



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA**

FACULTAD DE INGENIERÍAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA:

**GESTIÓN PREVENTIVA DE LOS RIESGOS ERGONÓMICOS EN LA
MICROEMPRESA "AGROBETHMARY", DE LA CIUDAD DE AMBATO**

Trabajo de titulación bajo la modalidad de Propuesta Metodológica previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial

Autora:

Manobanda Chato Karina Alexandra

Tutor:

PhD. Buele León Jorge Luis

AMBATO – ECUADOR

2026

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN
ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Yo, MANOBANDA CHATO KARINA ALEXANDRA, declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre “GESTIÓN PREVENTIVA DE LOS RIESGOS ERGONÓMICOS EN LA MICROEMPRESA AGROBETHMARY, DE LA CIUDAD DE AMBATO”, como requisito para optar al grado de Ingeniero Industrial y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato a los 25 días del mes de marzo de 2026, firmo conforme:

Autor: Manobanda Chato Karina Alexandra



Karina Alexandra
Manobanda Chato



Firma:

Número de Cédula: 180516112-0

Dirección: Tungurahua, Ambato, Izamba, La Merced.

Correo Electrónico: karitoalexa0226@gmail.com

Teléfono: 0984066419

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “GESTIÓN PREVENTIVA DE LOS RIESGOS ERGONÓMICOS EN LA MICROEMPRESA AGROBETHMARY, DE LA CIUDAD DE AMBATO” presentado por Manobanda Chato Karina Alexandra, para optar por el Título Ingeniero Industrial,

CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Ambato, 25 de marzo del 2026



Firmado electrónicamente por:
**JORGE LUIS BUELE
LEON**

Validar únicamente con PinnasC

PhD. Buele León Jorge Luis
C.I. 1804434395

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente Trabajo de investigación como requerimiento previo para la obtención del Título de Ingeniero Industrial, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Ambato, 25 de marzo del 2026



Karina Alexandra
Manobanda Chato



.....
Manobanda Chato Karina Alexandra
1805161120

APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: GESTIÓN PREVENTIVA DE LOS RIESGOS ERGONÓMICOS EN LA MICROEMPRESA AGROBETHMARY, DE LA CIUDAD DE AMBATO previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del Trabajo de Integración Curricular.

Ambato 21 de abril de 2026



Firmado electrónicamente por:
**ANDRÉS ROGELIO LARA
CALLE**
Validar únicamente con FirmaRC

.....
Ing. Lara Calle Andrés Rogelio, Mgtr.
PRESIDENTE



Validar únicamente en FirmaRC.
Firmado electrónicamente por:
**LORENA ELIZABETH
CÁCERES MIRANDA**

.....
Ing. Cáceres Miranda Lorena Elizabeth, Mgtr.
VOCAL



**Olga Marisol Naranjo
Mantilla**



.....
Ing. Naranjo Mantilla Olga Marisol, Mgtr.
VOCAL

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a mis padres y a mi hermana, porque gracias al esfuerzo que día a día realizan han hecho posible que pueda alcanzar una meta más en mi vida y que mis estudios académicos sean culminados.

A mi esposo, Andrés y a mi hijo, Sebastián por el amor, apoyo incondicional y la paciencia que me brindaron durante este proceso.

Manobanda Chato Karina Alexandra

AGRADECIMIENTO

Mi sincero agradecimiento a las instituciones que me han educado en mi vida académica, que con sus docentes de alto profesionalismo me han brindado los conocimientos necesarios para ser una persona capaz de cumplir lo que se propone, en especial a mi tutor de tesis quien me brindo su apoyo y guía durante este proceso.

Manobanda Chato Karina Alexandra

INDICE DE CONTENIDOS

PORTADA	i
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	iv
APROBACIÓN TRIBUNAL	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
INDICE DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xii
ÍNDICE DE IMÁGENES	xiv
RESUMEN EJECUTIVO	xvi
ABSTRACT	xvii

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN	1
ANTECEDENTES	3
JUSTIFICACIÓN	4
OBJETIVOS	5
Objetivo general	5
Objetivos específicos	5

CAPÍTULO II INGENIERÍA DEL PROYECTO

DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA MICROEMPRESA	
“AGROBETHMARY”	6
Datos de la microempresa “AGROBETHMARY”	6
Visión.....	7
Misión.....	7
Valores.....	7
Organigrama estructural.....	8
Proceso productivo de la microempresa	8
Identificación de riesgos ergonómicos mediante visitas in situ.....	11
Aplicación del Cuestionario Nórdico Kuorinka.....	18
Metodología para la obtención y análisis de datos.....	30
Ficha de evaluación de movimientos repetitivos mediante Check List Ocra	35
Recopilación de los resultados del ICKL.....	43
Evaluación mediante el método REBA, al TMA-1	46
Evaluación mediante el método REBA, al TMA-2	48
Evaluación mediante el método REBA, al TMA-3	52
Evaluación NIOSH de Levantamientos Manual de Cargas al TMA-1.....	55
Evaluación NIOSH de Levantamientos Manual de Cargas al TMA-2.....	57
Evaluación NIOSH de Levantamientos Manual de Cargas al TMA-3.....	59
Evaluación NIOSH de Levantamientos Manual de Cargas al TMA-4.....	61
Evaluación NIOSH de Levantamientos Manual de Cargas al TMA-5.....	63
Evaluación NIOSH de Levantamientos Manual de Cargas al TMA-6.....	65
MODELO OPERATIVO	68
DESARROLLO DEL MODELO OPERATIVO	69

CAPÍTULO III

PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS

Generar la propuesta de una gestión preventiva para minimizar los riesgos ergonómicos presentes en la microempresa “AGROBETHMARY”	70
Presentar mobiliario adecuado para prevenir el riesgo relacionado con la manipulación manual de cargas.....	70
Rediseño de puestos de trabajo en el área de bodega	73
Manual de prevención de riesgos ergonómicos	75
Cronograma de actividades.....	104

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones.....	109
Recomendaciones	110
BIBLIOGRAFÍA	111
ANEXOS.....	114

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Datos de los operarios	11
Tabla 2: Proceso productivo del brócoli.....	12
Tabla 3: Proceso productivo de la coliflor	14
Tabla 4: Proceso productivo de la lechuga	16
Tabla 5: Resultados ICKL de los operarios de "AGROBETHMARY"	44
Tabla 6: Puntuación del grupo A del TMA-1.....	46
Tabla 7: Puntuación del grupo B del TMA-1.....	47
Tabla 8: Puntuación total del TMA-1.....	48
Tabla 9: Puntuación del grupo A del TMA-2.....	49
Tabla 10: Puntuación del grupo B del TMA-2.....	50
Tabla 11: Puntuación total del TMA-2.....	51
Tabla 12: Puntuación del grupo A del TMA-3.....	52
Tabla 13: Puntuación del grupo B del TMA-3.....	53
Tabla 14: Puntuación total del TMA-03.....	54
Tabla 15: Datos generales del trabajador TMA-1.	55
Tabla 16: Datos generales del trabajador TMA-2.	57
Tabla 17: Datos generales del trabajador TMA-3	59
Tabla 18: Datos generales del trabajador TMA-4	61
Tabla 19: Datos generales del trabajador TMA-5	63
Tabla 20: Datos generales del trabajador TMA-6	65
Tabla 21: Área de estudio.....	67
Tabla 23: Resultados esperados	102
Tabla 24: Cronograma de actividades	105
Tabla 25: Análisis de costos.....	107

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Organigrama estructural AGROBETHMARY	8
Gráfico 2: Proceso productivo.....	10
Gráfico 3: Resultados de las molestias en diferentes partes del cuerpo presentes en los operarios	19
Gráfico 4: Resultados del tiempo en el que ocurre las molestias en diferentes partes del cuerpo presentes en los operarios	20
Gráfico 5: Resultados de la necesidad de cambiar de puestos de trabajo durante el horario laboral	21
Gráfico 6: Resultados de molestias que han sentido los operarios en el último año.	22
Gráfico 7: Resultados de la frecuencia que ocurren las molestias en el último año.	23
Gráfico 8: Resultados de la duración de las molestias que presentan los operarios.	24
Gráfico 9: Resultados de la interrupción del trabajo por molestias que presenta el operario.....	25
Gráfico 10: Resultados de que parte del cuerpo ha recibido tratamiento muscular por las diferentes molestias	26
Gráfico 11: Resultados de la frecuencia de las molestias en la última semana....	27
Gráfico 12: Resultados del grado de dolor que presentan los operarios	28
Gráfico 13: Resultados de las acciones que generan molestias en los operarios.	29
Gráfico 14: Diseño del Modelo Operativo.	68
Gráfico 15: Curva S.....	108

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ec. 1: Índice Check List OCRA.....	30
Ec. 2: Ecuación NIOSH.....	34

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Ubicación de la microempresa AGROBETHMARY.....	7
Imagen 2: Cuestionario Nórdico Kuorinka	18
Imagen 3: Hoja de campo del método REBA	32
Imagen 4: Resumen del método NIOSH.....	33
Imagen 5: Presentación del software Check List Ocrá.....	35
Imagen 6: Ficha 1, Datos organizativos	36
Imagen 7: Ficha 2, Régimen de pausas	37
Imagen 8: Ficha 3, Frecuencia de acciones técnicas dinámicas y estáticas.....	38
Imagen 9: Ficha 4, Aplicación de fuerza.....	39
Imagen 10: Ficha 5, posturas forzadas para hombro, codo, muñeca y mano.....	40
Imagen 11: Ficha 5, posturas forzadas para hombro, codo, muñeca y mano.....	41
Imagen 12: Ficha 6, factores de riesgo complementarios.....	42
Imagen 13: Ficha de resultados	43
Imagen 14: Cálculo del RWL y LI del TMA-1.....	56
Imagen 15: Cálculo del RWL Y LI del TMA-2.....	58
Imagen 16: Cálculo de RWL y LI del TMA-3.....	60
Imagen 17: Cálculo del RWL y LI del TMA-4.....	62
Imagen 18: Cálculo del RWL y LI del TMA -5.....	64
Imagen 19: Cálculo del índice LI de carga y peso limite recomendado del TMA-6.	66
Imagen 20: Diseño en AUTOCAD del carro plataforma	71
Imagen 21: Diseño de la silla isquiática	72
Imagen 22: Diseño actual de los puestos de trabajo.....	73
Imagen 23: Layout de rediseño de los puestos de trabajo	74
Imagen 24: Rotación de muñeca	83
Imagen 25: Ejercicio de las muñecas cerradas	84
Imagen 26: Ejercicio de las muñecas abiertas.....	84
Imagen 27: Ejercicio para el estiramiento de brazos.....	85
Imagen 28: Ejercicio par la flexión de brazos.....	85
Imagen 29: Estiramiento de espalda.....	86
Imagen 30: Estiramiento de espalda brazos estirados	86

Imagen 31: Rotación de cuello derecha	87
Imagen 32: Rotación izquierda del cuello.....	87
Imagen 33: Estiramiento del lado derecho	88
Imagen 34: Estiramiento del lado derecho.	88
Imagen 35: Giro hacia la derecha.....	89
Imagen 36: Giro hacia la izquierda	89
Imagen 37: Ejercicio para la flexión del tronco lado derecho.....	90
Imagen 38: Ejercicio para la flexión del tronco, mano izquierda.....	90
Imagen 39: Ejercicio de estiramiento de rodilla izquierda	91
Imagen 40: Ejercicio de estiramiento de rodilla derecha	91
Imagen 41: Giro pie izquierdo.....	92
Imagen 42: Giro pie derecho	92

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA: GESTIÓN PREVENTIVA PARA LOS RIESGOS ERGONÓMICOS EN LA MICROEMPRESA "AGROBETHMARY", DE LA CIUDAD DE AMBATO

AUTORA: Manobanda Chato Karina Alexandra

TUTOR: PhD. Buele León Jorge Luis

RESUMEN EJECUTIVO

La agricultura ha sido afectada durante mucho tiempo por trastornos musculoesqueléticos en todos sus sectores, los cuales impactan negativamente en la salud física y mental de los trabajadores que se dedican a esta actividad. La microempresa Agrobethmary presenta un alto nivel de riesgo ergonómico, evidenciado por puntuaciones del índice Checklist OCRA que oscilan entre 21 y 38, un puntaje REBA de 5, un índice de levantamiento NIOSH de 3,09 y cargas superiores 31kg. El objetivo de la propuesta es desarrollar una estrategia de gestión preventiva para los riesgos ergonómicos asociados a las tareas realizadas por los trabajadores de la microempresa, con el fin de minimizar su impacto y mejorar el bienestar laboral. Se realizaron diversas evaluaciones utilizando herramientas como ICKL, REBA y NIOSH. A partir de los datos obtenidos, se propone el diseño de un manual de prevención de riesgos ergonómicos que incluye ejercicios de pausas activas, capacitaciones de riesgos y recomendaciones de hidratación. Adicionalmente, se presenta el diseño de mobiliario ergonómico, como carritos transportadores de carga y sillas isquiáticas, así como el rediseño de los puestos de trabajo. La propuesta pretende que exista una reducción del riesgo ergonómico más o menos en un 30%, mejorando así el modelo de trabajo actual y demostrando que la intervención ergonómica es factible, viable y económicamente accesible para la microempresa Agrobethmary.

DESCRIPTORES: Agricultura, riesgos ergonómicos, silla isquiática, gestión preventiva.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

FACULTY OF ENGINEERING

Industrial Engineering

AUTHOR: MANOBANDA CHATO KARINA ALEXANDRA

TUTOR: PHD. BUELE LEON JORGE LUIS

THEME

PREVENTIVE MANAGEMENT FOR ERGONOMIC RISKS AT "AGROBETHMARY" MICRO-ENTERPRISE, IN THE CITY OF AMBATO

ABSTRACT

Agriculture has long been affected by musculoskeletal disorders across all sectors, negatively impacting the physical and mental health of workers in this field. The microenterprise "Agrobethmary" exhibits a high level of ergonomic risk, evidenced by OCRA Checklist scores ranging from 21 to 38, a REBA score of 5, a NIOSH Lifting Index of 3.09, and loads exceeding 31 kg. The objective of this study is to develop a preventive management strategy for the ergonomic risks associated with the tasks carried out by the microenterprise's employees, aiming to reduce their impact and enhance workplace well-being. Several assessments were carried out using tools such as ICKL, REBA, and NIOSH. Based on the data collected, we propose a manual for preventing ergonomic risks, which includes active break exercises, risk training, and hydration recommendations. Additionally, the design of ergonomic furniture, such as cargo carts and ischial chairs, is presented, along with the redesign of workstations. The proposal aims to reduce ergonomic risk by 30% compared to the initial level, thus improving the current work model and demonstrating that ergonomic intervention is feasible, viable, and economically accessible for the microenterprise "Agrobethmary".

KEYWORDS: agriculture, ergonomic risks, ischial chair, preventive management.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la aplicación de la ergonomía en los puestos de trabajo ha sido bastante eficaz y ha ayudado a disminuir los riesgos que estos conllevan, su práctica debe enfocarse en diseñar sistemas de trabajo que sean centralizados en el ser humano, para contribuir con el bienestar, la salud y la seguridad de la población trabajadora. Según (Torres et al., 2021) normalmente las actividades que realizan los seres humanos en su ámbito de trabajo tienen consecuencias a corto, mediano y largo plazo, afectando a su salud siendo estas físicas y mentales, puesto a que en la mayoría de los negocios se prefiere ganar dinero a invertirlo de forma eficiente en sus recursos, uno de ellos siendo la mano de obra, en muchas empresas pequeñas no brindan las condiciones de seguridad y ergonomía que su principal recurso necesita.

Según (Quinteros et al., 2020) menciona que los trastornos musculoesqueléticos son alteraciones de estructuras corporales que afectan a los trabajadores debido a los movimientos repetitivos y posturas forzadas, por lo cual Organización Mundial de la Salud (OMS) dice que el 60% sufren de estas afecciones son aquellos que se emplean en los sectores de la agricultura, textilera y construcción.

En el estudio de (Vives et al., 2024) se utilizó la antropometría para ejercer distintos cambios dentro de los puestos de trabajo, debido a que es una técnica que ayuda a crear objetos, herramientas, mobiliario y entornos de trabajo adaptados a las características físicas de los usuarios, haciéndolos más cómodos y eficientes pues durante su estudio se vio como es que los seres humanos han tenido que adaptarse a herramientas y no viceversa, siendo este un desencadenante para generar enfermedades ocupacionales.

En la microempresa AGROBETHMARY se desarrollan diferentes tipos de trabajos asociados a la agricultura, especialmente a la etapa de cosecha debido a que su giro de negocio se basa en el envío de verduras a los supermercados Santa María, específicamente el brócoli, lechuga y coliflor. Según (Criollo et al., 2022) la demanda de este tipo de productos se ha incrementado y en la actualidad se comercializan en grandes cantidades, por lo que se ha sometido a los operarios a aumentar horas en su jornada laboral, generalmente su horario de trabajo es de 7 a 4pm, sin embargo, se retiran 1 o 2 horas más tarde debido a que dentro del horario laboral no completan terminar los pedidos solicitados por la empresa, por lo que resulta necesario identificar, gestionar y sugerir a que tipo de lesiones están expuestos y como reducir el impacto de las misma.

ANTECEDENTES

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) señala que las actividades que más riesgo ergonómico presentan son la construcción, minería y agricultura, dando a conocer que las muertes por estas actividades son cerca de 170 mil trabajadores al año, esto ocurre debido a que no se toma en cuenta los riesgos que se encuentran expuestos y a los accidentes que se producen en el trabajo, la agricultura es un sector que se encuentra en constante riesgo principalmente por los sobreesfuerzos, sobrecargas tanto física como mental, repeticiones constantes entre otros, por lo que se deben tomar medidas de capacitación y prevención con el fin de reducir estas cifras, salvaguardando el recurso humano y la economía (Mamani Charrez, 2024).

Según (Madrid Casaca, 2021) en el ámbito de la agricultura se ha presentado que el dolor lumbar crónico (DLC) persiste por un periodo de al menos tres meses; su prevalencia puede afectar al 85% de la población que trabaja en este ámbito, recordemos que la mayoría de las personas han trabajado desde la pre adolescencia, además en múltiples estudios sugieren que puedes existir una posible conexión entre anomalías en la mecánica del pie y lumbalgia.

En palabras de (Benos et al., 2020) los trabajadores de la agricultura están en riesgo constante sobre todo por las posturas forzadas, movimientos repetitivos y manipulación de cargas, puesto a que el trabajo en sí es agotador física y mentalmente, la implementación de controles ergonómicos y programas de capacitación ayudan a mejorar la seguridad ocupacional y optimizar la productividad, mientras que la innovación en herramientas tecnificadas, reduce significativamente la carga física en tareas agrícolas.

En Ecuador la mayoría de las familias del sector rural se dedican a la agricultura, este tipo de negocio se encuentra sometido a posturas forzadas, movimientos repetitivos y a la manipulación manual de cargas, determinando que después de la jornada laboral presentan dolores en todas las partes del cuerpo especialmente a nivel del cuello y cintura las mismas que llegan a desarrollarse y convertirse en enfermedades músculo esqueléticas (Rivera et al., 2025).

Dentro de la microempresa la cosecha, el acopio y distribución de legumbres y hortalizas el operario se encuentra sometido a sufrir afecciones ergonómicas, por ello es necesario realizar una gestión preventiva para los riesgos ergonómicos en la microempresa, en una conversación amena, describen que normalmente luego del trabajo llegan a sus hogares con dolores en la cadera, hombros, muñecas y cuello, pues no toman medidas necesarias para el cuidado de su salud. este tipo de lesiones afectan considerablemente al estado de salud de los operarios por lo tanto para que las molestias sean reducidas, los datos que se obtienen por la observación, aplicación de encuestas, y otros tipos de metodologías además de identificar los riesgos, se procederá a evaluar y analizar los resultados, así se puede conocer los factores de riesgos presentes en los puestos de trabajo y poder aplicar medidas correctivas para que sean reducidas las molestias.

JUSTIFICACIÓN

La **importancia** de esta propuesta metodológica se basa prevenir las consecuencias que pueden adquirir los operarios luego de realizar las actividades de una manera incorrecta, de tal forma que si se mejora la ejecución de las tareas se pueda obtener el rendimiento máximo del trabajador dentro de la jornada laboral sin que se ponga en riesgo su salud.

El **impacto** de esta investigación se basa en aquellas personas que trabajan dentro de la microempresa AGROBETMARY, pues su estado de salud se ve afectado por el tipo de actividades que realizan a diario y más aún porque no cuentan con el conocimiento necesario de las afecciones que pueden adquirir durante su vida laboral ya que para dedicarse a este trabajo no se necesita mucho de teoría sino de fuerza y aptitud.

La **utilidad** de la propuesta metodológica es para minimizar las distintas enfermedades ergonómicas que afectan a los trabajadores en los distintos puestos de trabajo, reduciendo las lesiones y dolores lumbares que son las causas principales, además de que con ello se conocerá y se podrá profundizar en el puesto de trabajo que más daño provoca al cuerpo del ser humano.

Los **beneficiarios** del presente estudio de forma directa son los operarios de la microempresa AGROBETHMARY, pues está diseñado para reducir varios riesgos ergonómicos, y de forma indirecta los mismos propietarios ya que si los operarios tienen mejores condiciones laborales, tendrán mejor rendimiento.

Esta propuesta metodológica es **factible** porque se ataca directamente a la causa principal de los riesgos ergonómicos logrando que se disminuyan las molestias y mejorando la calidad de trabajo debido a que el personal se encontrará en óptimas condiciones y no se ausentaran durante la jornada laboral.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Realizar la gestión preventiva de los riesgos ergonómicos en la microempresa “AGROBETHMARY” de la ciudad de Ambato.

Objetivos específicos:

- Diagnosticar la situación actual de la microempresa “AGROBETHMARY” de la ciudad de Ambato, mediante visitas in situ y la aplicación del cuestionario nórdico de Kuorinka con el fin de obtener la información requerida.
- Evaluar los factores de riesgo ergonómicos presentes en los puestos de trabajo de la microempresa “AGROBETHMARY” de la ciudad de Ambato, por medio del método Check List Ocrá, REBA y NIOSH para conocer a que nivel de riesgo se encuentran los operarios.
- Generar una propuesta de gestión preventiva para minimizar los riesgos ergonómicos presentes en la microempresa “AGROBETHMARY” de la ciudad de Ambato por medio de herramientas y manuales.

CAPÍTULO II

INGENIERÍA DEL PROYECTO

DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA MICROEMPRESA “AGROBETHMARY”

AGROBETHMARY es una microempresa que se dedica a la cosecha, acopio y distribución de productos agrícolas para el consumo humano, se encuentra ubicada en la parroquia Izamba, sector Quillán Loma, barrio La Merced. El señor Luis Chato y su esposa Ana Guamán, siempre se han dedicado a la agricultura, pero una charla cambio su forma de pensar y decidieron convertirse en un centro de acopio dedicándose específicamente para el último proceso de la agricultura, es decir la cosecha de productos, sin necesidad de emplear en la agricultura desde la preparación del terreno, lo cual es más complejo de entender, aunque visto desde sea todo lo contrario.

Datos de la microempresa “AGROBETHMARY”

Ubicación: Izamba, Quillán Loma, Barrio “La Merced”

Dirección: Pedro “I”

Teléfono: 03498416

E-mail: agrobethmary@hotmail.com

A través de Google Maps, se tiene la ubicación exacta de la ubicación de la microempresa AGROBETHMARY, ver imagen 1.



Imagen 1: Ubicación de la microempresa AGROBETHMARY.

Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

Visión

Ser una empresa líder a nivel nacional en el acopio y distribución de productos de primera necesidad (legumbres y hortalizas) para el año 2030.

Misión

Producir y comercializar productos agrícolas que satisfagan las necesidades de nuestros clientes mejorando los procesos para obtener productos de calidad.

Valores

- **Compromiso:** Cumplir los acuerdos asumido por la microempresa tanto internamente como con los clientes.
- **Calidad humana:** Actitud de respeto, empatía y solidaria que muestran dentro de la empresa con los clientes.
- **Honestidad:** Mantener coherencia entre lo que se piensa, se dice y se hace actuando con principios y autenticidad.
- **Proactividad:** Adoptar una actitud positiva, asumiendo responsabilidad para que las tareas se lleven a cabo dentro de los procedimientos de la microempresa.
- **Productividad:** Lograr mejores resultados utilizando menos recursos.

Organigrama estructural

En el gráfico 1, se presenta el organigrama que posee la microempresa AGROBETHMARY, así sus colaboradores y clientes conocerán como se encuentra formado el grupo administrativo.

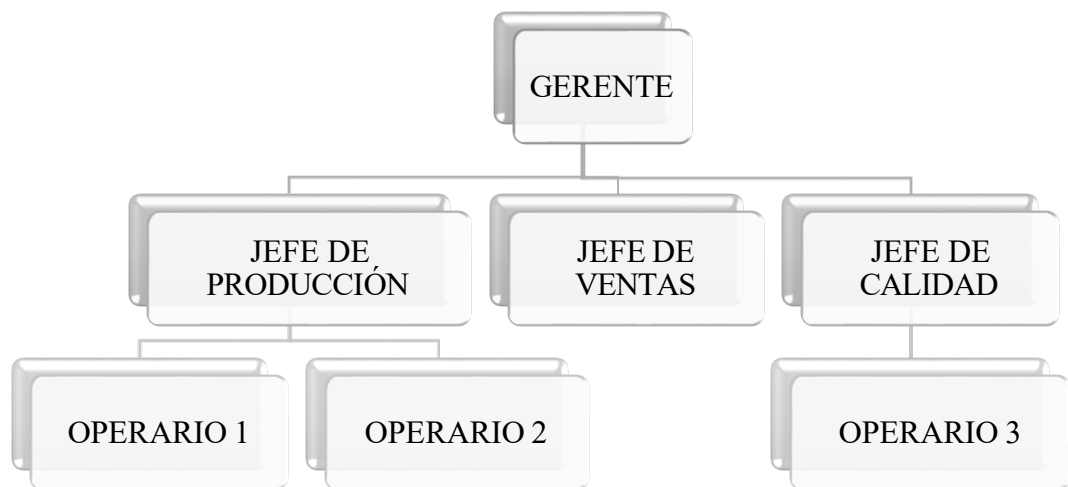


Gráfico 1: Organigrama estructural AGROBETHMARY.

Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

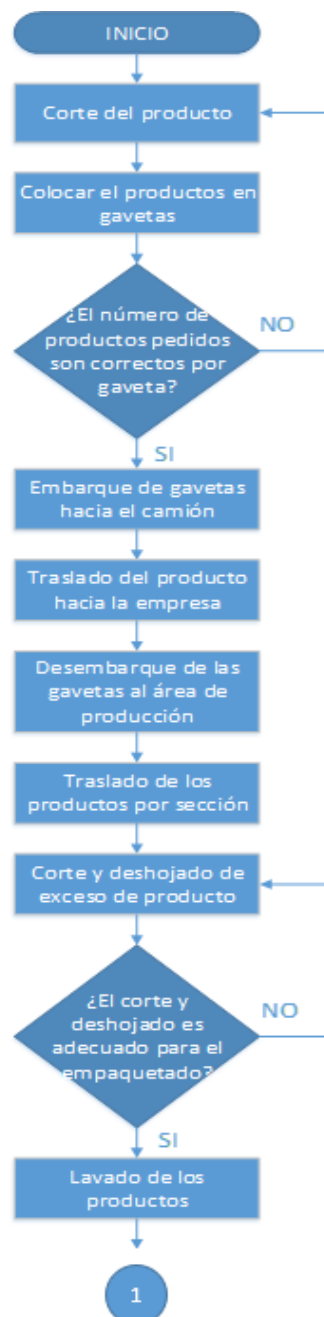
Proceso productivo de la microempresa

La microempresa cuenta con 6 operarios multifuncionales los cuales se encuentran dentro del área de producción, las tareas se dividen en: corte, deshojado, selección, lavado, empaque y embarque, sus principales productos son el brócoli, coliflor y lechuga. La jornada laboral inicia en el campo, las herramientas que utilizan son cuchillos esto para el corte y deshojado.

Las gavetas se llenan de 6 unidades y se apilan de 5 para poder cargarlos, esto se hace de forma individual, aplicando su propia fuerza y se las colocan al hombro para llevarle al camión nuevamente para traerlos hacia la bodega donde empieza la parte de selección y lavado, lo cual se hace una mesa rectangular de 1 metro de altura y 1.5 metros de ancho.

Una vez que llegan a la bodega los operarios normalmente bajan las gavetas apiladas de 8 con unos ganchos directamente desde el camión, estas se deben halar

con bastante fuerza por lo que sufren dolores constantes al final de la jornada, de ahí se llevan a la zona de empaque donde se necesita una máquina especial que calienta el plástico film para que este se adhiera de mejor forma y que sean empacada de forma que no se "lastimen". Ya que se termina este proceso se vuelven a colocar en gavetas limpias para ser embarcadas en el camión que será enviado a la distribuidora. En el gráfico 2 se puede observar mediante un diagrama de flujo la forma simplificada de las actividades que anteriormente fueron mencionadas:



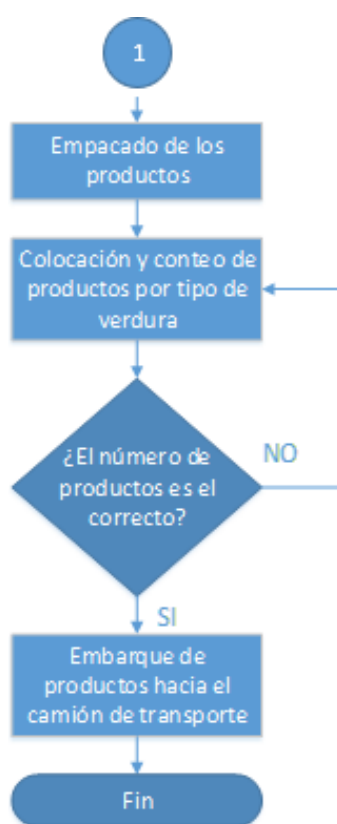


Gráfico 2: Proceso productivo.
Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

En la tabla 1 se detallan las características físicas de los operarios que trabajan dentro de la empresa, pues siendo estos como la edad, estatura y peso, para que las evaluaciones sean lo más precisas posibles.

Tabla 1: Datos de los operarios

Código de operario	Nombre	Actividades		Edad (años)	Estatura (m)	Peso (kg)
		Campo	Bodega			
TMA-1	Byron	Corte	Desembarque	32	1,58	54,25
	Achachi	Embarque	Empaque			
TMA-2	Braulio	Corte	Empaque	34	1,54	67,90
	Puca	Embarque	brócoli			
TMA-3	John	Corte	Desembarque	28	1,65	62,00
	Chato	Embarque	Empaque			
TMA-4	Edison	Corte	Sellar y	29	1,63	73,30
	Moreta	Embarque	acomodar			
TMA-5	Janeth	Corte	Empaque	31	1,55	67,35
	Quinatoa		lechuga			
TMA-6	María	Corte	Empaque	45	1,54	73,60
	Toapanta		lechuga			

Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

Identificación de riesgos ergonómicos mediante visitas in situ.

En la tabla 2 se muestra el proceso productivo del brócoli, esto se lo realiza aproximadamente en 3 horas debido a la cantidad de producto que requiera el cliente, sus principales herramientas son un machete y las gavetas, el lugar donde se realiza la cosecha se encuentra a 30 minutos del lugar de bodega, sin embargo, el transporte se lo excluyó debido a que se lo toma como descanso, esta tabla esta creada con el fin de que se pueda tener un concepto amplio de cómo se realizan cada una de las actividades y los riesgos que se identificaron dentro de las mismas por medio de visitas in situ o de campo.

Tabla 2: Proceso productivo del brócoli

Brócoli			
Actividad	Detalle	Imagen	Riesgo Identificado
Corte	Con un machete el operario, en los dos productos, se inclina hacia el tronco para cortarlos.		Postura forzada/ Movimiento repetitivo
Acomodado	El operario encargado coloca las unidades cortadas dentro de las gavetas y las apila en grupos de 3.		Movimiento repetitivo
Embarque	Los operarios se encargan en levantar las gavetas, ponerlas en su hombro y llevarlas al camión.		Postura forzada/ Manipulación manual de carga
Desembarque	Los operarios con la ayuda de un gancho deben halar las gavetas hasta afuera del camión.		Manipulación manual de cargas
Empaque	El brócoli es envuelto con un plástico film y sellado con cinta adhesiva, esta actividad se la realiza todo tiempo de pie.		Postura forzada

Brócoli			
Actividad	Detalle	Imagen	Riesgo Identificado
Etiquetado	Las etiquetas son colocadas por un operario en cada unidad, la actividad se la realiza todo tiempo de pie.		Postura forzada
Engavetado	Se colocan 8 unidades de producto dentro de las gavetas, luego son apiladas en grupos de 7.		Movimientos repetitivos.
Almacenado	Las gavetas apiladas son empujadas por un operario hacia la parte de almacenamiento.		Postura forzada

Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

En la tabla 3 se presenta el proceso productivo de la coliflor, este proceso es casi igual al del brócoli, aquí se aumenta una actividad que es el deshojado pues no lo realizan en el momento del corte debido que por su color blanco puede dañar su aspecto físico, de tal manera que en cuanto llega a bodega se reduce un poco de hojas, a continuación, la tabla ya antes mencionada:

Tabla 3: Proceso productivo de la coliflor

COLIFLOR			
Actividad	Detalle	Imagen	Riesgo identificado
Corte	El operario inclina hacia el tronco para cortar el producto, el tallo es muy corto, sus hojas demasiado altas y estorban el corte.		Movimeinto repetitivo
Acomodado	Un operario coloca 8 unidades en cada gaveta y son apiladas en grupos de 3.		Movimiento repetitivo
Embarque	Las 3 gavetas apiladas son levantadas por el mismo operario, se lo colocan en el hombro y lo embarcan en el camión, el suelo es irregular y lodoso.		Postura forzada/ Manipulación manual de cargas
Desembarque	El camión llega al área de producción y las 6 gavetas apiladas son haladas con un gancho para ser bajadas y llevadas a cada área.		Maipulación manual de cargas

COLIFLOR			
Actividad	Detalle	Imagen	Riesgo identificado
Deshojado	El operario toma una unidad de coliflor y con un machete se retira parte de las hojas que cubren al repollo de la coliflor, la coliflor debe mostrar su color blanco, pero no por completo.		Movimiento repetitivo
Empaque	Cada unidad se lo envuelve con plástico film y se coloca cinta scotch para sellar la unión del plástico.		Movimiento repetitivo
Etiquetado	Un operario se encarga de colocar las etiquetas pertenecientes a cada producto.		Movimiento repetitivo
Engavetado	Se llenan las gavetas con 6 unidades de coliflor y se los apila en grupos de 8 gavetas.		Movimiento repetitivo
Almacenado	El operario empuja las gavetas apiladas hacia el área de almacenamiento.		Postura forzada

Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

La tabla 4 presenta el proceso productivo de la lechuga, este producto no tiene mayor altura que de 15 cm, su repollo es muy apetecible para ensaladas por lo cual su pedido es elevado, para realizar este proceso, exceptuando el levantamiento y almacenado, son 2 mujeres quienes se encuentran encargadas de realizarlo, la presente tabla contiene cada una de las actividades de manera detallada, adicional se adjunta una imagen que muestra cómo se realizan dichas actividades.

Tabla 4. Proceso productivo de la lechuga

Lechuga			
Actividad	Detalle	Imagen	Riesgo identificado
Cortar	Con un cuchillo se realiza el corte de esta legumbre, el tallo es extremadamente corto por lo que este proceso se lo hace de manera inclinada todo el tiempo.		Postura forzada
Acomodar	Una operaria coloca en las gavetas el producto, las mismas deben contener 6 unidades y deben ser apiladas en grupos de 3.		Movimiento repetitivo
Embarcar	Un operario lleva las 3 gavetas al hombro, el recorrido puede variar dependiendo de la ubicación del camión, pero el camino siempre es irregular.		Postura forzada/ Manipulación manual de cargas

Lechuga			
Actividad	Detalle	Imagen	Riesgo identificado
Desembarcar	Un operario se encarga de bajar las 6 gavetas apiladas a las distintas áreas, esto con la ayuda de un gancho.		Manipulación manual de cargas
Deshojar y seleccionar	Se retira el exceso de hojas y se realiza una inspección rápida, las que poseen algún daño interno son descartadas		Movimiento repetitivo
Esterilizar	Un operador coloca un líquido que detiene la secreción que emite los troncos de dicha legumbre con el fin de evitar una mala presentación.		Movimiento repetitivo
Enfundar	Las lechugas ya esterilizadas se colocan fundas.		Movimiento repetitivo
Sellar y empaquetado	En la máquina de sellado un operario coloca las fundas en la parte frontal de esta, por medio de un pedal oprime la parte que se encuentra caliente la cual sella el producto y los coloca en las gavetas en 8 unidades		Movimiento repetitivo

Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

Aplicación del Cuestionario Nórdico Kuorinka

Para la obtención preliminar de los datos se está utilizando herramientas tales como el Cuestionario Nórdico Kuorinka, según (Kuorinka, 1987) es una herramienta que permite al evaluador conocer el estado de síntomas musculoesqueléticos que presentan los trabajadores por medio de un formulario que contiene 11 preguntas las cuales están diseñadas para conocer donde es el mayor riesgo de daño y con qué frecuencia ocurren, tiene como finalidad mejorar las condiciones de trabajo y prevenir problemas de salud. La imagen 2 presenta el “Cuestionario Nórdico de Kuorinka”, el cual fue realizado por los 6 operarios luego de la jornada laboral. Sin embargo, para más detalle se lo puede observar en el anexo 1.

Cuestionario Nórdico de síntomas músculo-tendinosos					
1. ¿ha tenido molestias en?	Cuello	Hombro I ☐ D ☐	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo I ☐ D ☐	Muñeca o mano I ☐ D ☐
Si ☐	Si ☐	Si ☐	Si ☐	Si ☐	Si ☐
No ☐	No ☐	No ☐	No ☐	No ☐	No ☐
Si ha contestado NO a la pregunta 1, termina el cuestionario					
2. ¿desde hace cuanto tiempo?					
3. ¿ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	Si ☐	Si ☐	Si ☐	Si ☐	Si ☐
No ☐	No ☐	No ☐	No ☐	No ☐	No ☐
4. ¿ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	Si ☐	Si ☐	Si ☐	Si ☐	Si ☐
No ☐	No ☐	No ☐	No ☐	No ☐	No ☐
Si ha contestado NO a la pregunta 4, termina el cuestionario					
5. ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	1-7 días ☐	1-7 días ☐	1-7 días ☐	1-7 días ☐	1-7 días ☐
	8-30 días ☐	8-30 días ☐	8-30 días ☐	8-30 días ☐	8-30 días ☐
	>30 días ☐	>30 días ☐	>30 días ☐	>30 días ☐	>30 días ☐
	siempre ☐	siempre ☐	siempre ☐	siempre ☐	siempre ☐
6. ¿Cuánto dura cada episodio?	< 1 hora ☐	< 1 hora ☐	< 1 hora ☐	< 1 hora ☐	< 1 hora ☐
	1 - 24 horas ☐	1 - 24 horas ☐	1 - 24 horas ☐	1 - 24 horas ☐	1 - 24 horas ☐
	1-7 días ☐	1-7 días ☐	1-7 días ☐	1-7 días ☐	1-7 días ☐
	1 - 4 semanas ☐	1 - 4 semanas ☐	1 - 4 semanas ☐	1 - 4 semanas ☐	1 - 4 semanas ☐
7. ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?	> 1 mes ☐	> 1 mes ☐	> 1 mes ☐	> 1 mes ☐	> 1 mes ☐
	0 días ☐	0 días ☐	0 días ☐	0 días ☐	0 días ☐
	1- 7 días ☐	1- 7 días ☐	1- 7 días ☐	1- 7 días ☐	1- 7 días ☐
	1 - 4 semanas ☐	1 - 4 semanas ☐	1 - 4 semanas ☐	1 - 4 semanas ☐	1 - 4 semanas ☐
8. ¿ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	> 1 mes ☐	> 1 mes ☐	> 1 mes ☐	> 1 mes ☐	> 1 mes ☐
	Si ☐	Si ☐	Si ☐	Si ☐	Si ☐
9. ¿ha tenido molestias en los últimos 7 días?	No ☐	No ☐	No ☐	No ☐	No ☐
	Si ☐	Si ☐	Si ☐	Si ☐	Si ☐
10. pongale notas a sus molestias entre 0 (sin molestia) y 5(molestia muy fuerte)	1 ☐	1 ☐	1 ☐	1 ☐	1 ☐
	2 ☐	2 ☐	2 ☐	2 ☐	2 ☐
	3 ☐	3 ☐	3 ☐	3 ☐	3 ☐
	4 ☐	4 ☐	4 ☐	4 ☐	4 ☐
	5 ☐	5 ☐	5 ☐	5 ☐	5 ☐
11. ¿a qué atribuye estas molestias?					

Imagen 2: Cuestionario Nórdico Kuorinka.
Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

Tabulación del cuestionario nórdico de Kuorinka

Pregunta N° 1: ¿Ha tenido molestias en...?

En el gráfico 3 se presenta los resultados obtenidos de la pregunta 1 que hace mención a que, si el operador ha tenido molestias, dando a conocer que la zona lumbar tiene un 34%, seguido por la zona del hombro el cual se encuentra con el 34%, el cuello con un 22%, la mano con un 11%, y por último el 0% hace referencia a el codo, el cual ninguno de los operarios dice tener algún dolor después de la hora de trabajo en esa zona. Los porcentajes dejan en evidencia que los operarios poseen molestias constantes en su cuerpo por lo que se debe aplicar medidas correctivas para reducir las causas principales que afectan a la salud del operador.

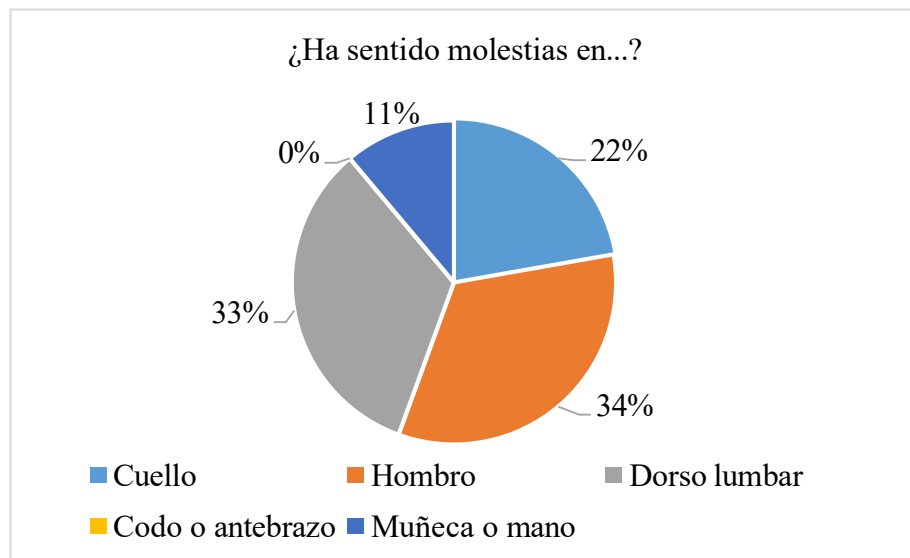


Gráfico 3: Resultados de las molestias en diferentes partes del cuerpo presentes en los operarios.

Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

Pregunta N° 2: ¿Desde hace cuánto tiempo?

La gráfica 4 muestra el tiempo que dicen los operarios sufrir por causas de los dolores provocados por la carga laboral, así se logra obtener los siguientes resultados: el 67% dice que sufre a diario, el 17% desde hace 15 días y el 16% menciona que es semanal. El análisis muestra que las afecciones que se producen por la carga laboral son constantes y que esto podría provocar en un futuro que se convierta en una enfermedad laboral, por lo que se debe implementar medidas de seguridad y así evitar que el rendimiento de los operarios disminuya.

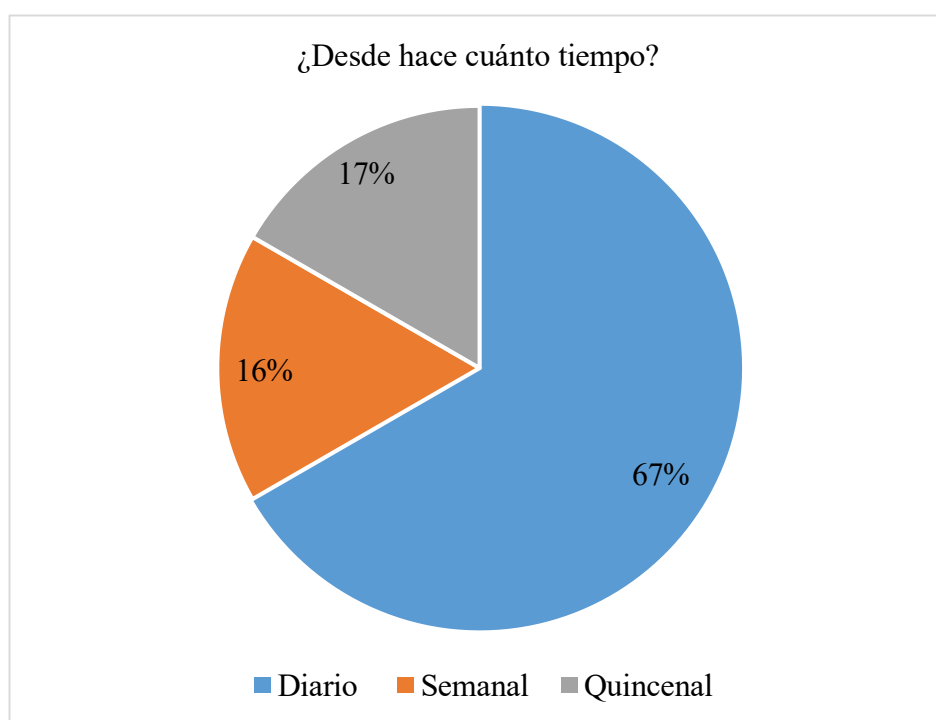


Gráfico 4: Resultados del tiempo en el que ocurre las molestias en diferentes partes del cuerpo presentes en los operarios.

Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

Pregunta N° 3: ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?

En el gráfico 5 se presenta la pregunta 3 donde se muestra que 5 trabajadores que representa el 83% que no han necesitado cambiar de puesto, debido a que ninguno informa de su estado de salud y además de que no existen otras áreas a las cuales cambiarse, sin embargo, el 17% representa a la persona que en cierta forma logro cambiarse de puesto de trabajo debido a que sufrió una leve operación y por consecuencia se redujo la carga laboral.

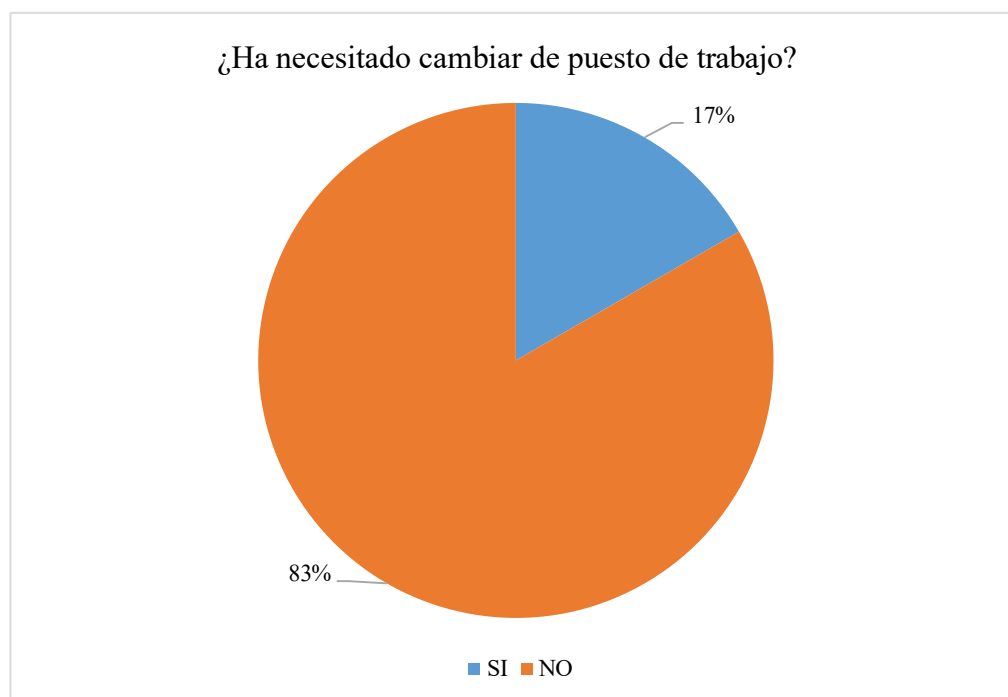


Gráfico 5: Resultados de la necesidad de cambiar de puestos de trabajo durante el horario laboral.

Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

Pregunta N° 4: ¿Ha sentido molestias en los últimos 12 meses?

El gráfico 6 da a conocer que todos han respondido que han tenido molestias en los últimos 12 meses, es decir el 100% contestaron a esta pregunta que poseen algún tipo de molestia en este tiempo, lamentablemente en este tipo de trabajos no existe mucho énfasis en el área de seguridad, por lo que hay buscar medidas que logren frenar este tipo de acontecimientos.

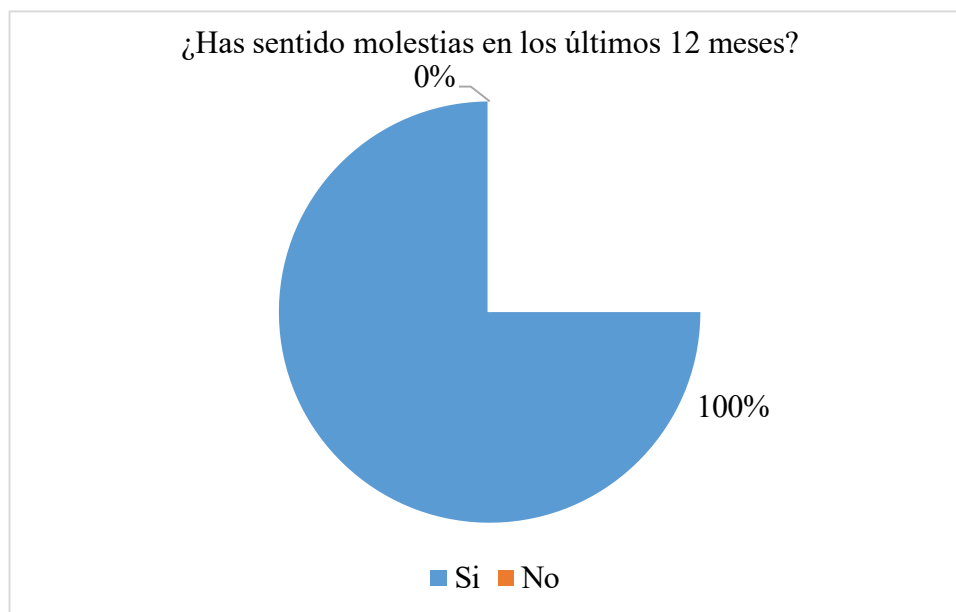


Gráfico 6: Resultados de molestias que han sentido los operarios en el último año.
Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

Pregunta N° 5: ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?

El gráfico 7 muestra a la pregunta donde se requiere conocer la información acerca de hace cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses, obteniendo los resultados siguientes: el 83% de los encuestados dicen poseer dolencias siempre, mientras que el 17% restante dice tener molestias mayores a 30 días, pero no seguidos. Este análisis presenta que los operarios se encuentran sometido a constantes molestias sin tener algún programa de ergonomía que mejore su salud en el trabajo por lo que se debe proponer una mejora para que sus molestias disminuyan.

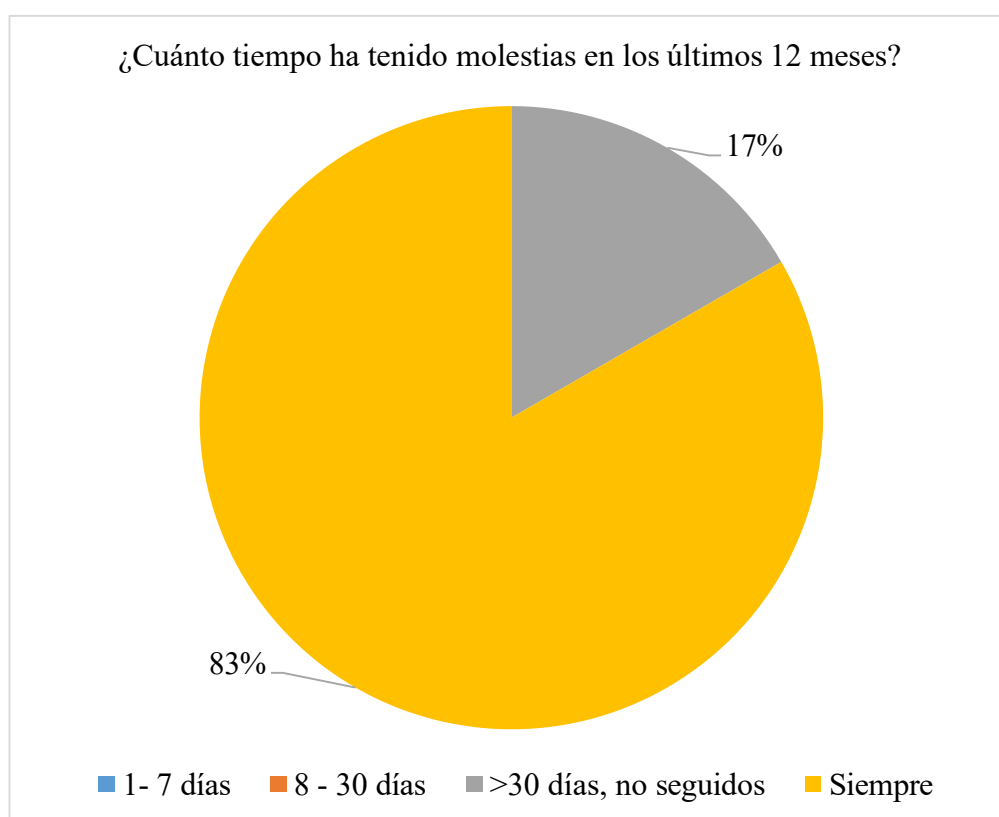


Gráfico 7: Resultados de la frecuencia que ocurren las molestias en el último año.
Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

Pregunta N° 6: ¿Cuánto dura cada episodio?

En el gráfico 8 presenta la pregunta donde hace mención de la duración de las molestias obteniendo así los siguientes resultados: el 50% responde a que las molestias que duran más de 1 mes, el 17% de 1 a 4 semanas, el otro 17% de 1 a 7 días y el 16% restante dice que dura de 1 a 24 horas. Como se puede evidenciar que las molestias que presentan no son momentáneas, por lo cual se debe realizar un programa donde se incluya pausas activas con el fin de evitar que los operarios sigan sufriendo de estas molestias.

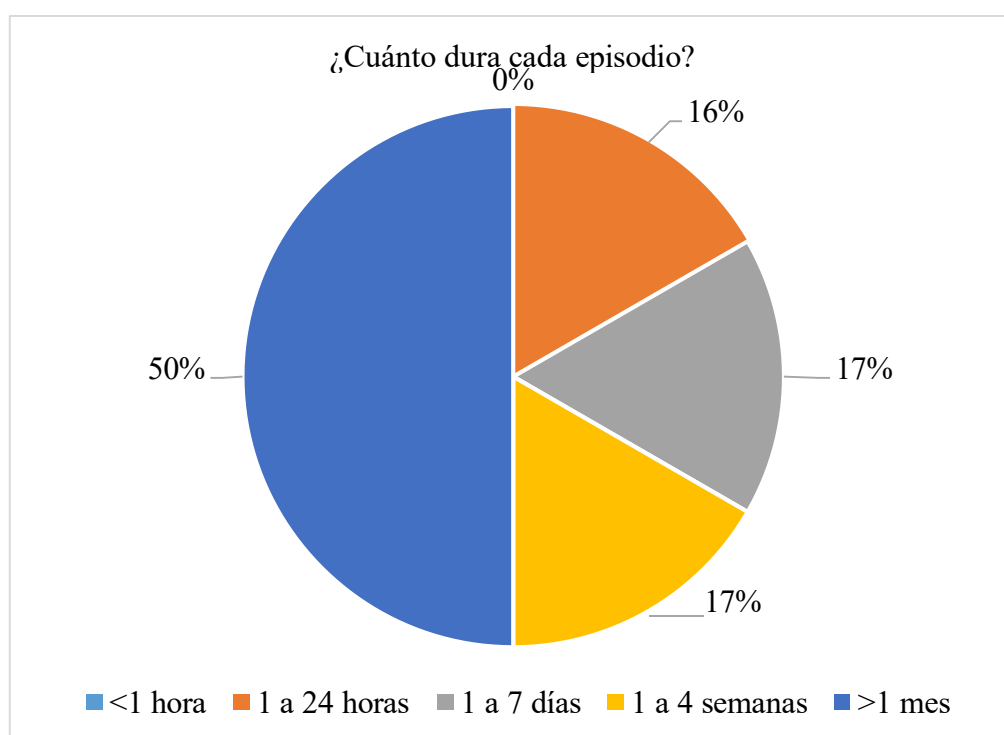


Gráfico 8: Resultados de la duración de las molestias que presentan los operarios.

Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

Pregunta N° 7: ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?

El gráfico 9 hace referencia al tiempo en el que el operario no ha podido realizar su trabajo de manera correcta, con esto hemos obtenido los siguientes resultados: el 67% dice que es de 1 a 7 días, el 17% menciona que les pasa de 1 a 4 semanas ya en niveles extremos y el 16% menciona que no han tenido algún día en el cual no hayan podido realizar su trabajo. Con esto se puede analizar que a pesar de tener molestias que les han impedido a realizar los trabajos correctamente, in embargo no han faltado a su trabajo, solo han bajado su rendimiento.

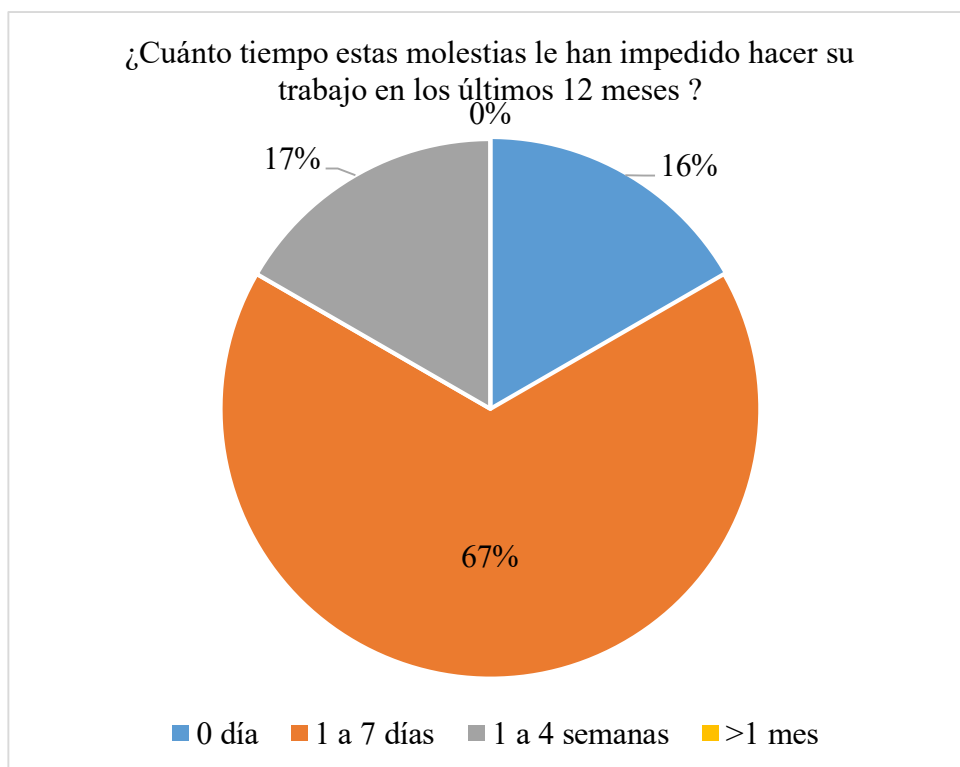


Gráfico 9: Resultados de la interrupción del trabajo por molestias que presenta el operario.
Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

Pregunta N° 8: ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?

El gráfico 10 hace mención a la pregunta ¿ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?, donde las respuestas acumularon el siguiente porcentaje: el 45% en el hombro, el 44% en la zona dorso lumbar, el 11% se refiere a la muñeca o mano, sin embargo, para la zona del cuello y del codo o antebrazo no se han hecho ningún tipo de tratamiento. Dado a la situación el tratamiento que han recibido se trata de que solo van a “fregadores” mas no donde un fisioterapeuta especializado, es decir no existe ningún documento que asegure que su estado de salud se encuentre idóneo.

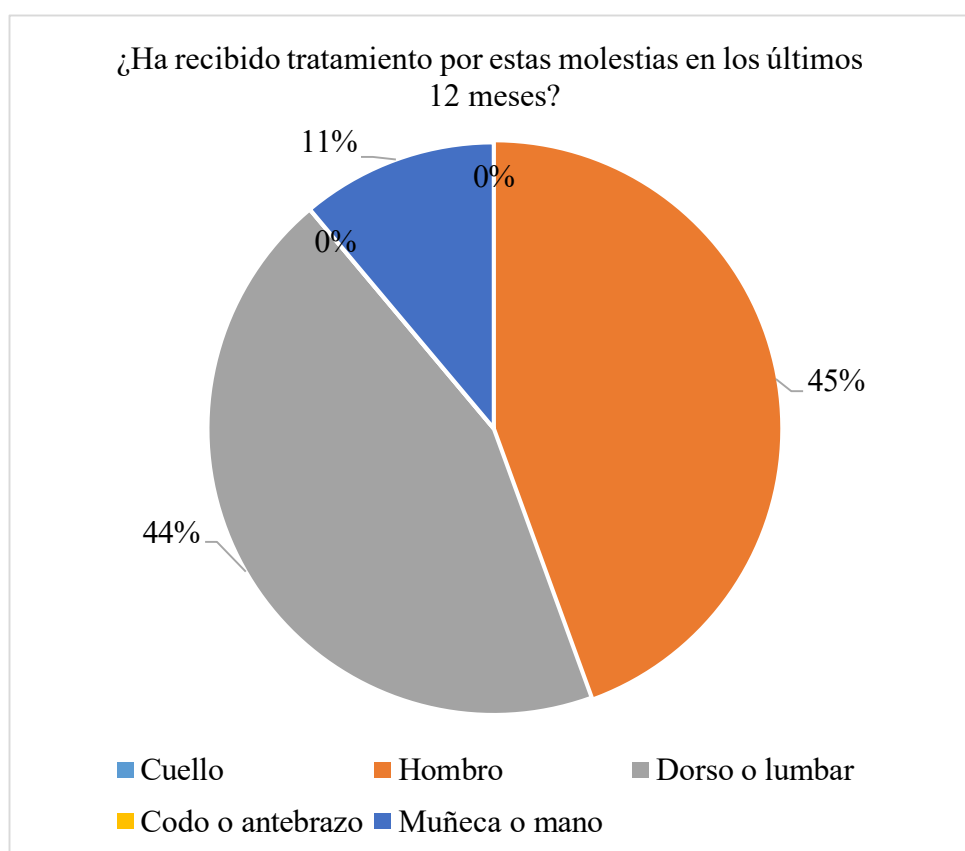


Gráfico 10: Resultados de que parte del cuerpo ha recibido tratamiento muscular por las diferentes molestias.

Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

Pregunta N° 9: ¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?

El gráfico 11 hace mención al malestar tenido en los últimos 7 días donde el 30% tiene molestias en la zona dorso o lumbar, otro 30% en la parte del hombro, con el mismo porcentaje de 30% en la zona del cuello y tan solo un 10% en la mano, en el codo o antebrazo niegan tener algún tipo de dolor. Las molestias han estado presentes en los últimos 7 días, significa que no hay algún tipo de tratamiento que se esté llevando a cabo para mejorar el estado de salud de los operadores.

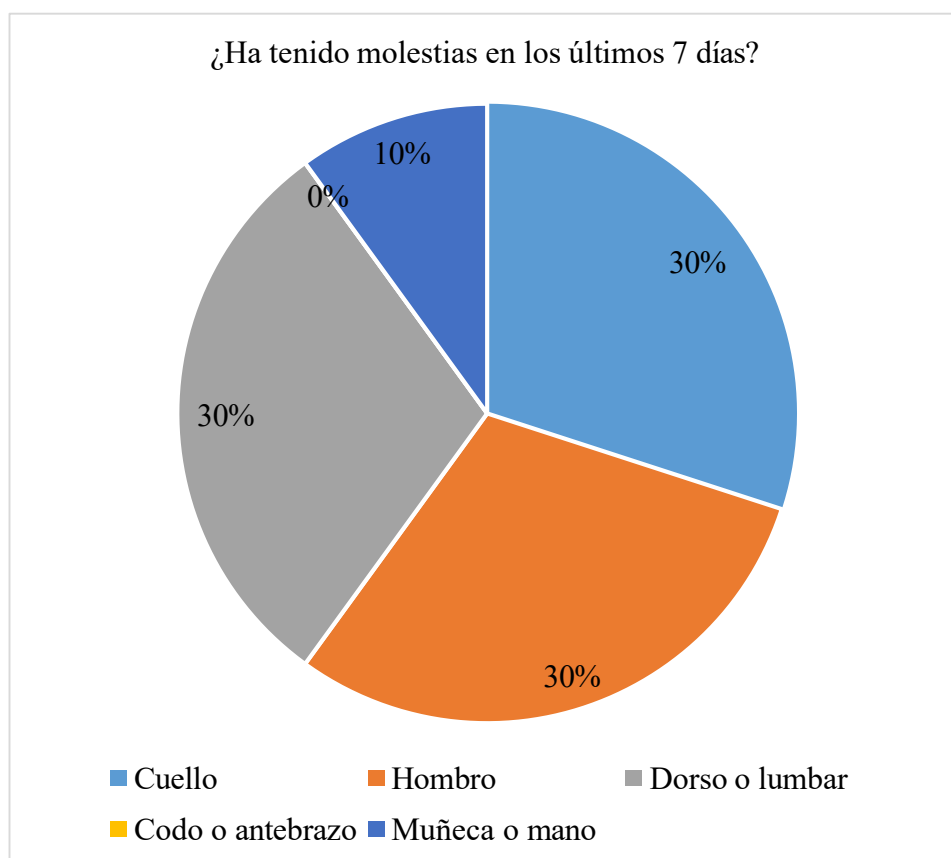


Gráfico 11: Resultados de la frecuencia de las molestias en la última semana.
Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

Pregunta N° 10: Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)

El gráfico 12 hace referencia a las molestias según un numero de dolencia obteniendo así que el 32% pertenece a la zona dorso o lumbar que presenta molestias muy fuertes, el 27% dice tener molestias fuertes en la zona del cuello, seguido con el 26% de molestias fuertes, pero en la zona del hombro, mientras que el 8% dice tener solo molestias moderadas en la zona de la muñeca o mano y el 7% de los encuestados dice tener pocas molestias. El análisis de los porcentajes da a conocer que las zonas con más probabilidades de provocar enfermedades ocupacionales son la zona dorso o lumbar, cuello y hombro, por lo que se deben tomar medidas para la mejora de los procesos o tareas que se llevan a cabo.

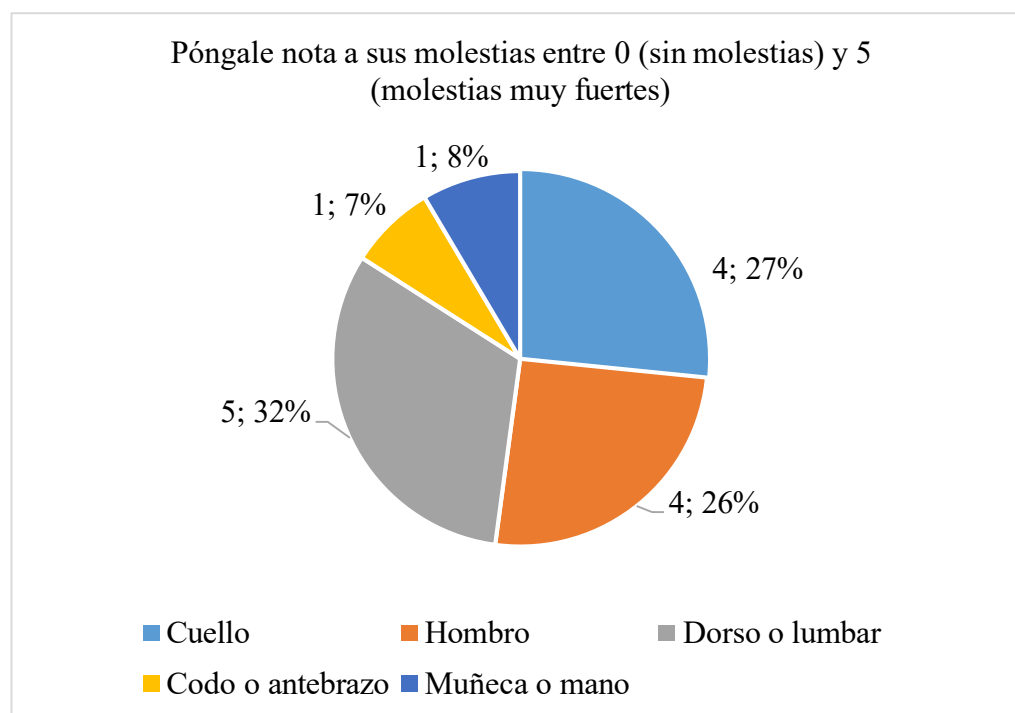


Gráfico 12: Resultados del grado de dolor que presentan los operarios.

Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

Pregunta N° 11: ¿A qué atribuye estas molestias?

El gráfico 13 muestra que el 67% de los operarios sufren de molestias por la acción de transportar, esto se da en la tarea del embarque del terreno hacia el camión de carga pues el camino por el cual llevan el producto es irregular e incluso lodoso haciendo que los operarios en ocasiones se hayan sufrido caídas y resbalones; el otro 33% es debido a la acción de empujar pues cuando llegan al área de producción deben halar con un gancho y llevarlos a las zonas de corte, limpieza y empaquetado.

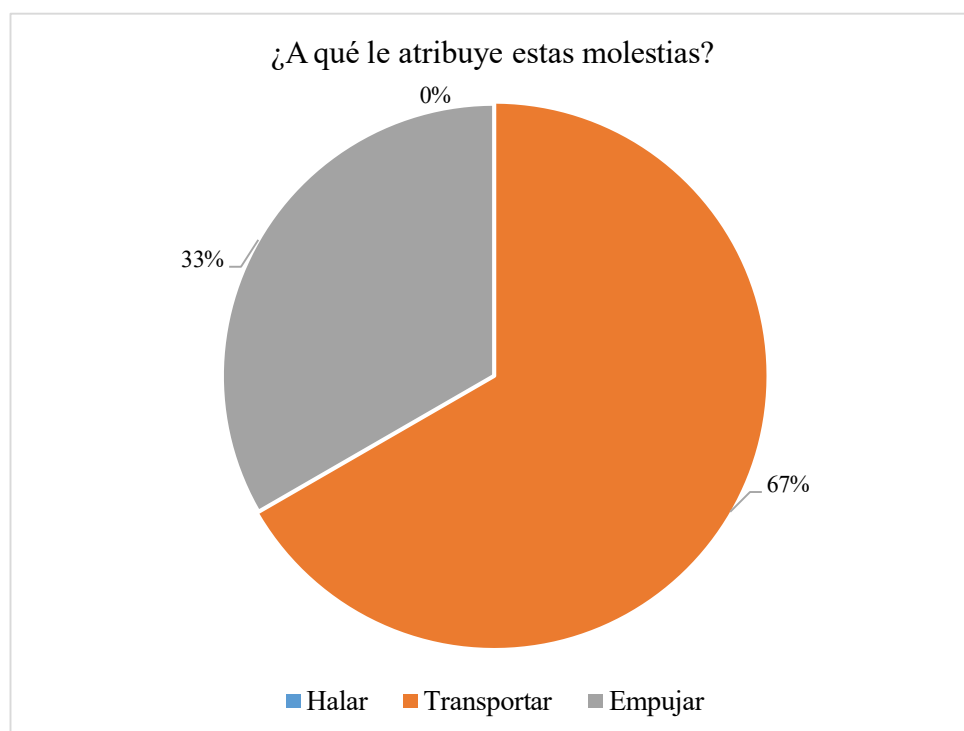


Gráfico 13: Resultados de las acciones que generan molestias en los operarios.
Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

Una vez realizado el cuestionario se determina que en toda la jornada laboral y proceso de actividades se encuentra en un índice alto de riesgo, justificando con esto que, el estudio y aplicación de una metodología es netamente necesario, así se logrará reducir el riesgo presente.

Metodología para la obtención y análisis de datos

El cuestionario Nórdico Kuorinka se encuentra enfocado en diferentes síntomas musculoesqueléticos, por ello se centran en preguntas que permiten conocer el estado de dolor, fatiga y molestias que se presentan en varias partes del cuerpo (Martínez & Alvarado, 2017).

En el apartado anterior gracias al cuestionario Nórdico Kuorinka, se logró obtener el estado de los síntomas musculoesqueléticos de los operarios, por lo cual queda justificado el desarrollo de la propuesta metodológica planteada al inicio, sin embargo, antes de continuar también se debe realizar evaluaciones ergonómicas para cada riesgo centralizado. Los métodos que se están utilizando son: Índice Check List Ocra (ICKL), REBA y NIOSH.

Índice Check List Ocra

El Índice Check List Ocra (ICKL) es un método que permite evaluar y clasificar el nivel de riesgo asociado con el trabajo repetitivo obteniendo un resultado básico, emplea un detallado análisis de los factores de riesgos relacionados con los puestos de trabajo (Andrés & Sagbay, 2021).

El valor del ICKL es el resultado de sumar los cinco factores que se muestran a continuación, y luego se deben multiplicar por el factor de la duración, revisar ecuación 1.

$$ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) \times MD$$

Ec 1: Índice Check List OCRA.

Fuente: (Diego-Mas; Jose Antonio, 2015)

Siendo:

FR: factor de recuperación, permite determinar el tiempo necesario que necesita una persona para recuperarse luego de cada actividad (Andrés & Sagbay, 2021)

FF: factor de frecuencia, se determina por el número de acciones por minuto que se realiza durante el ciclo de una actividad, la repetitividad influye sobre la salud del trabajador por tal motivo se lo debe calcular (Andrés & Sagbay, 2021).

FFz: factor fuerza, son las acciones que realizan los brazos y hombros durante los ciclos de trabajo, como empujar, pulsar, cerrar, abrir, manejar, apretar, utilizar herramientas y elevar objetos utilizando (Andrés & Sagbay, 2021).

FP: factor de posturas y movimientos, evalúa las articulaciones donde existe mayor número de movimientos idénticos repetitivos, siendo los siguiente: hombro, codo, muñeca y mano (Andrés & Sagbay, 2021).

FC: factor de riesgos adicionales, son aquellos que pueden afectar al riesgo global dependiendo de su duración o frecuencia (Andrés & Sagbay, 2021).

MD: multiplicador de duración, es el impacto de la duración total de las tareas repetitivas durante el tiempo de la jornada laboral (Andrés & Sagbay, 2021)

Método REBA

Según (Evelyn & Fragoso, 2020) el método REBA evalúa los factores de riesgo dependiendo del tamaño de la carga postural, toma en cuenta la postura, el tiempo, la frecuencia y las fuerzas ejercidas. Este método divide a las zonas del cuerpo en dos grupos, A y B, en el grupo A están el tronco, cuello y piernas; mientras que en el grupo B ingresa el brazo, antebrazo y muñeca, se obtiene un resultado por separado pero una vez obtenida los esos datos se realiza una puntuación total.

La imagen 3 tenemos una matriz que nos permite observar de la forma más clara como se evalúan las distintas partes del cuerpo a través de este método.

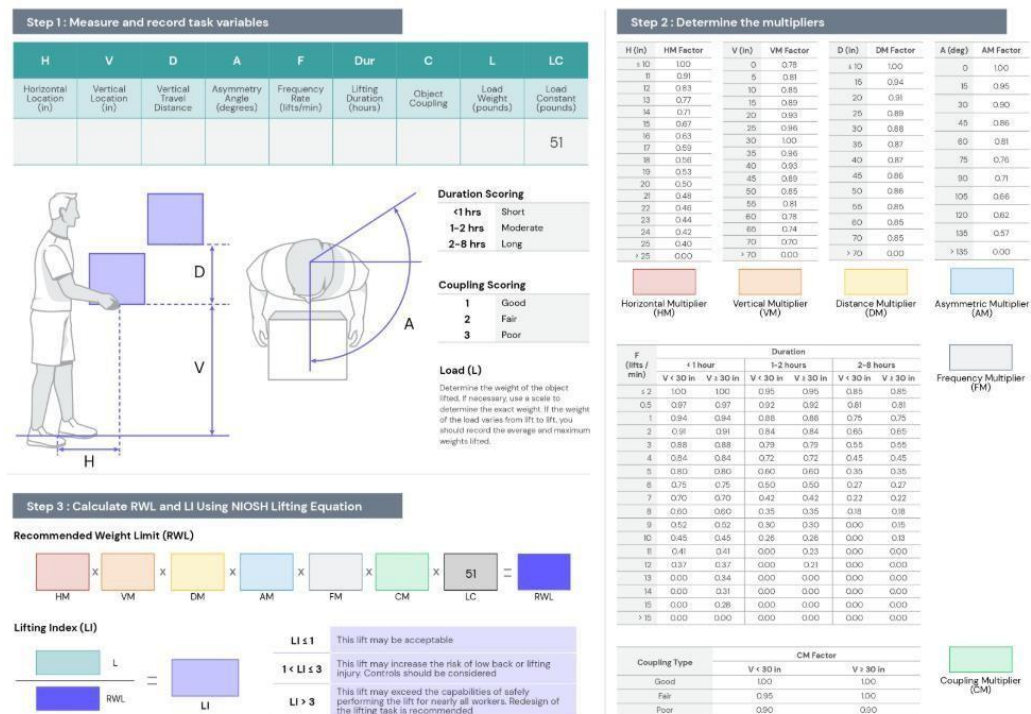


Imagen 4: Resumen del método NIOSH
Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

Fundamentos de la ecuación NIOSH

La ecuación NIOSH se compone de tres criterios fundamentales los cuales son:

- **Criterio biomecánico:** se da cuando las cargas no son levantadas correctamente lo cual hace los momentos mecánicos afecten directamente a las vértebras lumbares provocando estrés en las mismas (Gonzabay Rodríguez, 2024).
- **Criterio fisiológico:** hace énfasis en los levantamientos repetitivos, debido a que se basa la energía del operario, obteniendo como resultado el aumento de las probabilidades de lesiones y la disminución de la resistencia (Gonzabay Rodríguez, 2024).
- **Criterio psicofísico:** se refiere a la eficiencia y eficacia de los operarios en relación a la manipulación de cargas, considerando distintas frecuencias y duraciones (Gonzabay Rodríguez, 2024).

Ecuación NIOSH

La ecuación NIOSH según (Gonzabay Rodríguez, 2024) permite calcular el peso límite que se debe recomendar, para lo cual se establece como se muestra en la fórmula 1, en donde: LC es la constante de carga; HM es factor de distancia horizontal; VM es distancia vertical; DM es factor de desplazamiento vertical; AM es factor de asimetría; FM es factor frecuencia y CM es el factor de agarre.

$$RWL = LC * HM * VM * DM * AM * FM * CM$$

Ec. 2: Ecuación NIOSH.

Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

Evaluación de riesgos ergonómicos presentes en los puestos de trabajo de la microempresa “AGROBETHMARY”

Ficha de evaluación de movimientos repetitivos mediante Check List Ocra

La ficha de evaluación es la siguiente, en cada una de las imágenes se muestra la estructura de cómo se realizó las evaluaciones a cada operario, este modelo se encuentra diseñado en Excel, siendo así en se muestra la portada en la imagen 5.

 MINISTERIO DE TRABAJO E INMIGRACIÓN

 INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

Aplicación para la evaluación del riesgo por trabajo repetitivo

OCRACheckINSHT v.1.2

15 de noviembre de 2012

Nota: Escribir únicamente en los recuadros de color azul 

Instrucciones: Cumplimentar los datos de las 6 hojas en orden secuencial. En la hoja "7. Resultados" se muestran los parámetros intermedios y el nivel de riesgo obtenido. Esta última hoja permite "copiar y pegar" a cualquier documento para la elaboración de un informe.

Esta aplicación ha sido desarrollada a partir de los criterios y el diseño realizados por:

 Enrique Alvarez-Casado, Aquiles Hernandez-Soto y Sonia Tello
centro de ergonomía aplicada Centro de Ergonomía Aplicada.

 Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Marco Cerbai y Marco Placci
Unità di Ricerca Ergonomia della Postura e del Movimento

Silvia Nogareda
Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo

Según las recomendaciones contenidas en las normas UNE 1005-5 e ISO 11228-3.

Imagen 5: Presentación del software Check List Ocra.

Elaborado por: Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo, INSHT (2015).

En la imagen 6 se presenta la ficha 1, donde tenemos los datos organizativos de la microempresa, además de obtener el factor duración.

Checklist OCRA
Ficha 1

Empresa: MICROEMPRESA "AGROBETHMARY"

Fecha: 25 DE JULIO DEL 2025

Sección: PRODUCCIÓN

Puesto: CORTE

Descripción: EL TMA-1 DEBERÁ CORTAR LAS UNIDADES DE COLIFLOR Y BRÓCOLI ESTABLECIDAS PARA LA JORNADA, LUEGO DEBERÁ TRANSPORTALO EN SU HOMBRO HASTA EL CAMIÓN DE EMBARQUE.

Datos organizativos

Descripción	Minutos
Duración del turno (min)	Oficial 480
	Efectivo 540
Pausas (min) [Considerar la suma total de minutos de pausa sin considerar comida]	De contrato 90
	Efectivo 30
Pausa para comer (min) [Sólo si está considerada dentro de la duración del turno]	Oficial 60
	Efectivo 30
Tiempo total de trabajo no repetitivo (min) [P. ej. limpieza, abastecimiento y control visual]	Oficial 120
	Efectivo 60
Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)	420
Nº de ciclos o unidades por turno	Programados 600
	Efectivos 610
Tiempo neto del ciclo (seg.)	42
Tiempo del ciclo observado ó período de observación (seg.)	30
Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min)	305
Tiempo de insaturación del turno que necesita justificación	Diferencia (%) 29%
	Minutos 420

Factor Duración: 1

Imagen 6: Ficha 1, Datos organizativos.

Elaborado por: Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo, INSHT (2015).

Checklist OCRA

Ficha 2

Escribir X donde
corresponda

Régimen de pausas

☐ Existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (incluyendo pausa para comer); o bien, el tiempo de recuperación está dentro del ciclo.

☐ Existen dos interrupciones en la mañana y dos por la tarde (más una pausa para comer) de una duración mínima de 8 – 10 minutos en el turno de 7 – 8 horas, ó como mínimo 4 interrupciones además de la pausa para comer, ó 4 interrupciones de 8 – 10 minutos en el turno de 6 horas.

☒ Existen 2 pausas de una duración mínima de 8 – 10 minutos cada una en el turno de 6 horas (sin pausa para comer); o bien, 3 pausas más una pausa para comer en el turno de 7 – 8 horas.

☐ Existen 2 interrupciones (más una pausa para comer) de una duración mínima de 8 – 10 minutos en el turno de 7 – 8 horas (o 3 pausas pero ninguna para comer); o bien, en el turno de 6 horas, una pausa de al menos 8-10 minutos.

☐ En el turno de 7 horas, sin pausa para comer, existe sólo una pausa de al menos 10 minutos; o bien, en el turno de 8 horas existe una única pausa para comer, la cuál no cuenta como horas de trabajo.

☐ No existen pausas reales, excepto algunos minutos (menos de 5) en el turno de 7 – 8 horas.

A modo descriptivo, se puede señalar la distribución de pausas en la jornada:

Diagrama de la jornada laboral de 9 horas, dividido en bloques de 1 hora cada uno. Las pausas están marcadas con 'X' en los bloques de la hora 3 y la hora 6.

0h	1	2	3	4	5	6	7	8	9h
			X			X			

Factor Recuperación:

3

Elaborado por: Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo, INSHT (2015).

La frecuencia de acciones técnicas dinámicas y estáticas permite determinar el factor frecuencia por lo que en la ficha 3 se obtiene dicho valor, revisar imagen 8.

Checklist OCRA		Ficha 3																																					
Frecuencia de acciones técnicas dinámicas y estáticas																																							
		Dch.	Izd.																																				
Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo:		3	2																																				
Frecuencia (acciones/min)		2	2,857143																																				
¿Existe la posibilidad de realizar breves interrupciones?		Sí	Sí																																				
Escribir X donde corresponda <table border="1"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Dch.</th> <th style="text-align: center;">Izd.</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3" style="background-color: #003366; color: white; text-align: center;">Acciones técnicas dinámicas</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">☒</td> <td style="text-align: center;">☒</td> <td>Los movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/minuto).</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td>Los movimientos de los brazos no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto ó una acción cada 2 segundos), con posibilidad de breves interrupciones.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td>Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) pero con posibilidad de breves interrupciones.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td>Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) la posibilidad de interrupciones es más escasa e irregular.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td>Los movimientos de los brazos son rápidos y constantes (cerca de 50 acciones/min.)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td>Los movimientos de los brazos son muy rápidos y constantes (60 acciones/min.)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td>Frecuencia muy alta (70 acciones/min. o más)</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="background-color: #003366; color: white; text-align: center;">Acciones técnicas estáticas</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">☒</td> <td style="text-align: center;">☒</td> <td>Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. consecutivos y esta acción dura 2/3 del tiempo ciclo o del período de observación.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td>Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. consecutivos y esta acción dura TODO el tiempo ciclo o el período de observación.</td> </tr> </tbody> </table>				Dch.	Izd.		Acciones técnicas dinámicas			☒	☒	Los movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/minuto).	☐	☐	Los movimientos de los brazos no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto ó una acción cada 2 segundos), con posibilidad de breves interrupciones.	☐	☐	Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) pero con posibilidad de breves interrupciones.	☐	☐	Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) la posibilidad de interrupciones es más escasa e irregular.	☐	☐	Los movimientos de los brazos son rápidos y constantes (cerca de 50 acciones/min.)	☐	☐	Los movimientos de los brazos son muy rápidos y constantes (60 acciones/min.)	☐	☐	Frecuencia muy alta (70 acciones/min. o más)	Acciones técnicas estáticas			☒	☒	Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. consecutivos y esta acción dura 2/3 del tiempo ciclo o del período de observación.	☐	☐	Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. consecutivos y esta acción dura TODO el tiempo ciclo o el período de observación.
Dch.	Izd.																																						
Acciones técnicas dinámicas																																							
☒	☒	Los movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/minuto).																																					
☐	☐	Los movimientos de los brazos no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto ó una acción cada 2 segundos), con posibilidad de breves interrupciones.																																					
☐	☐	Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) pero con posibilidad de breves interrupciones.																																					
☐	☐	Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) la posibilidad de interrupciones es más escasa e irregular.																																					
☐	☐	Los movimientos de los brazos son rápidos y constantes (cerca de 50 acciones/min.)																																					
☐	☐	Los movimientos de los brazos son muy rápidos y constantes (60 acciones/min.)																																					
☐	☐	Frecuencia muy alta (70 acciones/min. o más)																																					
Acciones técnicas estáticas																																							
☒	☒	Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. consecutivos y esta acción dura 2/3 del tiempo ciclo o del período de observación.																																					
☐	☐	Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. consecutivos y esta acción dura TODO el tiempo ciclo o el período de observación.																																					
		Dch.	Izd.																																				
Factor Frecuencia:		2,5	2,5																																				

Imagen 8: Ficha 3, Frecuencia de acciones técnicas dinámicas y estáticas.
Elaborado por: Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo, INSHT (2015).

En la ficha 4 se tiene los datos de la fuerza que aplica cada operario para el desarrollo de sus tareas, revisar imagen 9.

Checklist OCRA
Ficha 4

Escribir X donde corresponda

Aplicación de fuerza

Escribir X donde corresponda

La actividad laboral implica el uso de fuerza MUY INTENSA (Puntuación 8 de la escala de Borg)

Para:

- ☐ Tirar o empujar palancas.
- ☐ Cerrar o abrir.
- ☐ Presionar o manipular componentes.
- ☐ Utilizar herramientas.
- ☒ Usar el peso del cuerpo para obtener fuerza necesaria.
- ☐ Manipular componentes para levantar objetos

Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]
☒	☒	2 segundos cada 10 minutos
☐	☐	1 % del tiempo
☐	☐	5 % del tiempo
☐	☐	Más del 10% del tiempo (*)

La actividad laboral implica el uso de FUERZA INTENSA (Puntuación 5-6-7 de la escala de Borg)

Para:

- ☐ Tirar o empujar palancas.
- ☐ Pulsar botones.
- ☐ Cerrar o abrir.
- ☒ Manipular o presionar objetos.
- ☐ Utilizar herramientas.
- ☐ Manipular componentes para levantar objetos.

Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]
☒	☒	2 segundos cada 10 minutos
☐	☐	1 % del tiempo
☐	☐	5 % del tiempo
☐	☐	Más del 10% del tiempo (*)

La actividad laboral implica el uso de fuerza MODERADA (Puntuación 3-4 en la escala de Borg)

Para:

- ☐ Tirar o empujar palancas.
- ☐ Pulsar botones.
- ☐ Cerrar o abrir.
- ☐ Manipular o presionar objetos.
- ☒ Utilizar herramientas.
- ☐ Manipular componentes para levantar objetos.

Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]
☐	☐	1/3 del tiempo
☐	☐	Aprox. La mitad del tiempo
☒	☐	Más de la mitad del tiempo
☐	☐	Casi todo el tiempo

Factor Fuerza:

Dch.

16

Izd.

10

Imagen 9: Ficha 4, Aplicación de fuerza.

Elaborado por: Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo, INSHT (2015).

En la ficha 5 se presentan si el operario posee posturas forzadas durante su jornada laboral, obteniendo así el factor postura, revisar imagen 10 y 11.

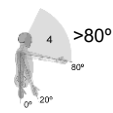
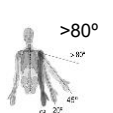
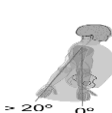
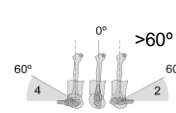
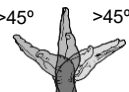
Checklist OCRA		Ficha 5
Posturas forzadas		
Hombro		
 Flexión  Abducción  Extensión		
Escribir X donde corresponda 		
Dch.	Izd.	
☐	☒	El/los brazos no descansan sobre la superficie de trabajo sino que están ligeramente elevados durante algo más de la mitad del tiempo.
☒	☐	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi un 10% del tiempo.
☐	☐	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi 1/3 del tiempo.
☐	☐	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por más de la mitad del tiempo.
☐	☐	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi todo el tiempo.
☐	☐	Adicionalmente, las manos operan por encima de la cabeza por más del 50% del tiempo.
Codo		
 Extensión-Flexión  Prono-Supinación		
☒	☒	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o prono-supinación, movimientos bruscos cerca de 1/3 del tiempo.
☐	☐	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o prono-supinación, movimientos repentinos por más de la mitad del tiempo.
☐	☐	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o prono-supinación, movimientos repentinos por casi todo el tiempo.
Muñeca		
 Extensión-Flexión  Desviación Radio-Ulnar		
☐	☒	La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas (amplias flexiones, extensiones o desviaciones laterales) por lo menos 1/3 del tiempo.
☐	☐	La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas por más de la mitad del tiempo.
☐	☐	La muñeca debe doblarse en una posición extrema por casi todo el tiempo.

Imagen 10: Ficha 5, posturas forzadas para hombro, codo, muñeca y mano.
Elaborado por: Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo, INSHT (2015).

Mano			
Pinza	Pinza	Toma de Gancho	Presa Palmar
			

Dch. Izd.

☒	☐	Por cada 1/3 del tiempo
☐	☒	Más de la mitad del tiempo.
☐	☐	Casi todo el tiempo.

Dch. Izd.

☒	☐	Con los dedos juntos (precisión)
☐	☐	Con la mano casi completamente abierta (presa palmar)
☐	☒	Con los dedos en forma de gancho.
☐	☐	Con otros tipos de toma o agarre similares a los indicados anteriormente.

Estereotipo	
Dch. Izd. ☒ ☒	Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos por más de la mitad del tiempo (o tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).
☐ ☐	Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos casi todo el tiempo (o tiempo de ciclo inferior a 8 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).

Factor Postura:	Dch. Izd. 3.5 5.5
------------------------	--

Imagen 11: Ficha 5, posturas forzadas para hombro, codo, muñeca y mano.
Elaborado por: Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo, INSHT (2015).

La ficha 6 presenta los factores de riesgo complementarios, siendo estos los factores físico – mecánicos y socio – organizativos los cuales dan como resultado el factor complementario, revisar imagen 12.

Checklist OCRA		Ficha 6
Factores de riesgo complementarios		
Escribir X donde corresponda		
Dch.	Izd.	Factores físico-mecánicos
☐	☐	Se emplean por más de la mitad del tiempo guantes inadecuados para la tarea, (incómodos, demasiado gruesos, talla incorrecta).
☒	☐	Presencia de movimientos repentinos, bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto.
☐	☐	Presencia de impactos repetidos (uso de las manos para dar golpes) con frecuencia de al menos 10 veces por hora.
☐	☐	Contacto con superficies frías (inferior a 0 grados) o desarrollo de labores en cámaras frigoríficas por más de la mitad del tiempo.
☐	☐	Se emplean herramientas vibradoras por al menos un tercio del tiempo. Atribuir un valor de 4 en caso de uso de instrumentos con elevado contenido de vibración (ej. Martillo
☐	☐	Se emplean herramientas que provocan compresión sobre las estructuras musculosas y tendinosas (verificar la presencia de enrojecimiento, callos, heridas, etc. Sobre la piel).
☐	☐	Se realizan tareas de precisión durante más de la mitad del tiempo (tareas en áreas menores a 2 o 3mm) que requieren distancia visual de acercamiento.
☐	☒	Existen más factores adicionales al mismo tiempo que ocupan más de la mitad del tiempo.
☐	☐	Existen uno o más factores complementarios que ocupan casi todo el tiempo.
Dch.	Izd.	Factores socio-organizativos
☒	☐	El ritmo de trabajo está determinado por la máquina, pero existen "espacios de recuperación" por lo que el ritmo puede acelerarse o desacelerar.
☐	☐	El ritmo de trabajo está completamente determinado por la máquina.
Factor Complementario:		Dch. 3 Izd. 2

Imagen 12: Ficha 6, factores de riesgo complementarios.
Elaborado por: Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo, INSHT (2015).

En la imagen 13 se presentan los resultados obtenidos de cada operario, determinando así el valor de riesgo.

Checklist OCRA		Ficha: Resultados	
Empresa:	MICROEMPRESA "AGROBETHMARY"	Fecha:	25 DE JULIO DEL 2025
Sección:	PRODUCCIÓN	Puesto:	CORTE
Descripción: EL TMA-1 DEBERÁ CORTAR LAS UNIDADES DE COLIFLOR Y BRÓCOLI ESTABLECIDAS PARA LA JORNADA, LUEGO DEBERÁ TRANSPORTALO EN SU HOMBRO HASTA EL CAMIÓN DE EMBARQUE.			
Factores de riesgo por trabajo repetitivo			
	Dch.	Izd.	
Tiempo de recuperación insuficiente:	3	3	
Frecuencia de movimientos:	2,5	2,5	
Aplicación de fuerza:	16	10	
Hombro:	2	1	
Codo:	2	2	
Muñeca:	0	0	
Mano-dedos:	2	4	
Estereotipo:	1,5	1,5	
Posturas forzadas:	3,5	5,5	
Factores de riesgo complementarios:	3	2	
Factor Duración:	1	1	
Índice de riesgo y valoración			
	Dch.	Izd.	
Índice de riesgo:	28	23	
No aceptable. Nivel alto		No aceptable. Nivel alto	
Escala de valoración del riesgo:			
Checklist	Color	Nivel de riesgo	
HASTA 7,5	Verde	Aceptable	
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto	
11,1 - 14	Naranja	No aceptable. Nivel leve	
14,1 - 22,5	Naranja Fuerte	No aceptable. Nivel medio	
≥ 22,5	Rojo	No aceptable. Nivel alto	

Imagen 13: Ficha de resultados.

Elaborado por: Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo, INSHT (2015).

Recopilación de los resultados del ICKL

Una vez comprendido la ficha anteriormente expuesta, a continuación, en la tabla 5, se presenta los resultados de cada operario obtenidos en la aplicación del método Check List Ocro:

Tabla 5: Resultados ICKL de los operarios de "AGROBETHMARY"

Código del operario	Descripción	Sección	Puesto	Factores										Índice de Riesgo		Color		Nivel de riesgo		
				Duración		Recuperación		Frecuencia		Fuerza		Postura							Complementario	
				Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.			
TMA 1	El TMA-1 debe cortar las unidades de coliflor y brócoli establecida para la jornada, luego debe transportarlo en su hombro hasta el camión de embarque	Producción	Corte y embarque	1	1	3	3	2.5	2.5	16	10	3.5	5.5	3	2	28	23			No aceptable Nivel Alto
TMA 2	El TMA-2 debe cortar las unidades de coliflor y brócoli establecidas para la jornada, luego debe transportarlo en su hombro hasta el camión de embarque.	Producción	Corte y embarque	1	1	3	3	2.5	2.5	10	10	3.5	5.5	3	2	22	23			No aceptable Nivel Alto
TMA 3	El TMA-3 debe empacar las unidades de coliflor y brócoli establecidas para la jornada, luego debe transportarlo en su hombro hasta el camión de embarque.	Producción	Empaque y embarque	1	1	3	3	4.5	4.5	20	10	3.5	5.5	3	3	34	26			No aceptable Nivel Alto

TMA 4	El TMA-4 debe empacar las unidades de coliflor y brócoli establecidas para la jornada, luego debe transportarlo en su hombro hasta el camión de embarque.	Producción	Empaque y embarque	1	1	3	3	4.5	4.5	24	22	3.5	7	3	3	38	39.5			No aceptable. Nivel Alto
TMA 5	El TMA-5 debe cortar las unidades de lechuga establecidas para la jornada, luego debe transportarlo en su hombro hasta el camión de embarque.	Producción	Corte y embarque	0.95	0.95	2	2	3	2.5	20	18	5.5	5.5	3	3	31.825	29.45			No aceptable. Nivel Alto
TMA 6	El TMA-6 debe empacar las unidades de lechuga establecidas para la jornada, luego deberá transportarlo en su hombro hasta el camión de embarque.	Producción	Empaque y embarque	0.95	0.95	2	2	2.5	2.5	16	14	5.5	5.5	3	3	27.55	25.65			No aceptable. Nivel Alto

Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

Evaluación de las posturas forzadas mediante el método REBA

Evaluación mediante el método REBA, al TMA-1

Se evaluó el puesto del TMA-1 a través del método REBA, donde la información recolectada se muestra en la tabla 6, para poder determinar el nivel de riesgo al cual está expuesto el trabajador.

Tabla 6: Puntuación del grupo A del TMA-1.

Tronco			
Movimiento	Puntuación	Corrección	Imagen
0° - 20° flexión 0° - 20° extensión	2	0	
Subtotal			2
Cuello			
Movimiento	Puntuación	Corrección	Imagen
0° - 20° flexión	1	+ 1	
Subtotal			2
Piernas			
Posición	Puntuación	Corrección	Imagen
Soporte bilateral, andando o sentado	1	0	
Subtotal			1
Subtotal del grupo A			4

Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

Luego, se procede a efectuar la evaluación del grupo B del TMA-1, revisar tabla 7.

Tabla 7: Puntuación del grupo B del TMA-1.

Brazo			
Movimiento	Puntuación	Corrección	Imagen
>20° extensión 21°-45° flexión	2	0	
Subtotal			2
Antebrazo			
Movimiento	Puntuación	Corrección	Imagen
<60° flexión >100° flexión	2	0	
Subtotal			2
Muñeca			
Movimiento	Puntuación	Corrección	Imagen
>15° flexión / extensión	2	0	
Subtotal			2
Subtotal del grupo B			3

Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

Posterior a las evaluaciones del grupo A y B, se analiza la valoración total del cuerpo mediante el método REBA, obteniendo como resultado una valoración de 4, que es un nivel de riesgo medio y requiere una intervención necesaria para el puesto de trabajo, revisar tabla 8.

Tabla 8: Puntuación total del TMA-1

Descripción	Puntuación
Subtotal del grupo A	4
Subtotal del grupo B	3
Total	5

Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

Evaluación mediante el método REBA, al TMA-2

Se evaluó el puesto del TMA-2 a través del método REBA, donde la información recolectada se muestra en la tabla 9, para poder determinar el nivel de riesgo al cual está expuesto el trabajador.

Tabla 9: Puntuación del grupo A del TMA-2.

Tronco			
Movimiento	Puntuación	Corrección	Imagen
0° - 20° flexión 0° - 20° extensión	2	0	
Subtotal			2
Cuello			
Movimiento	Puntuación	Corrección	Imagen
20° flexión o extensión	2	+ 1	
Subtotal			3
Piernas			
Posición	Puntuación	Corrección	Imagen
Soporte bilateral, andando o sentado	1	0	
Subtotal			1
Subtotal del grupo A			5

Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

Luego, se procede a efectuar la evaluación del grupo B del TMA-2, revisar tabla 10.

Tabla 10: Puntuación del grupo B del TMA-2.

Brazo			
Movimiento	Puntuación	Corrección	Imagen
>90° flexión	4	0	
Subtotal			4
Antebrazo			
Movimiento	Puntuación	Corrección	Imagen
60° - 100° flexión	1	0	
Subtotal			1
Muñeca			
Movimiento	Puntuación	Corrección	Imagen
0° - 15° flexión	1	0	
Subtotal			1
Subtotal del grupo B			4

Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

Posterior a las evaluaciones del grupo A y B, se analiza la valoración total del cuerpo mediante el método REBA, obteniendo como resultado una valoración de 6, que es un nivel de riesgo medio y requiere una intervención necesaria para el puesto de trabajo, revisar tabla 11.

Tabla 11: Puntuación total del TMA-2.

Descripción	Puntuación
Subtotal del grupo A	5
Subtotal del grupo B	4
Total	6

Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

Evaluación mediante el método REBA, al TMA-3

Se evaluó el puesto del TMA-3 a través del método REBA, donde la información recolectada se muestra en la tabla 12, para poder determinar el nivel de riesgo al cual está expuesto el trabajador.

Tabla 12: Puntuación del grupo A

Tronco			
Movimiento	Puntuación	Corrección	Imagen
0° - 20° flexión 0° - 20° extensión	2	0	
Subtotal			2
Cuello			
Movimiento	Puntuación	Corrección	Imagen
0° - 20° flexión	1	+ 1	
Subtotal			2
Piernas			
Posición	Puntuación	Corrección	Imagen
Soporte bilateral, andando o sentado	1	0	
Subtotal			1
Subtotal del grupo A			4

Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

Luego, se procede a efectuar la evaluación del grupo B del TMA-3, revisar tabla 13.

Tabla 13: Puntuación del grupo B del TMA-3.

Brazo			
Movimiento	Puntuación	Corrección	Imagen
46° - 90° flexión	3	0	
Subtotal			3
Antebrazo			
Movimiento	Puntuación	Corrección	Imagen
<60° flexión >100° flexión	2	0	
Subtotal			2
Muñeca			
Movimiento	Puntuación	Corrección	Imagen
>15° flexión / extensión	2	0	
Subtotal			2
Subtotal del grupo B			5

Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

Posterior a las evaluaciones del grupo A y B, se analiza la valoración total del cuerpo mediante el método REBA, obteniendo como resultado una valoración de 6, que es un nivel de riesgo medio y requiere una intervención necesaria para el puesto de trabajo, revisar tabla 14.

Tabla 14: Puntuación total del TMA-03.

Descripción	Puntuación
Subtotal del grupo A	4
Subtotal del grupo B	5
Total	6

Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

Evaluación NIOSH de Levantamientos Manual de Cargas al TMA-1

En la Tabla 15, se detallan los datos generales del evaluador, la microempresa y los datos del trabajador TMA-1 a evaluar.

Tabla 15: Datos generales del trabajador TMA-1.

DATOS DEL EVALUADOR	
Nombre del evaluador	Alexandra Manobanda
Fecha de evaluación	Marzo 2025
DATOS DE LA MICROEMPRESA	
Identificación del puesto	Trabajador de campo
Microempresa	Agrobethmary
Ubicación	Izamba – Sector Quillán Loma
DATOS DEL TRABAJADOR	
Nombre	Byron Achachi
Edad	32 años
Sexo	Masculino
Antigüedad del puesto	8 años
Tiempo de jornada	7 horas
Duración de la jornada	8:00 - 13:00 y 13:30 – 16:00
Riesgo ergonómico	Levantamiento excesivo de la carga
Método de evaluación	NIOSH
Imagen de la actividad	

Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

En la imagen 14, observamos que se encuentra detallado los diferentes multiplicadores que se utilizan para la obtención de del peso límite recomendado (RWL por sus siglas en inglés) que debería levantar el TMA-1, durante la duración de la tarea. El RWL es de 11,4 sin embargo, el índice de levantamiento de carga es mayor a 1, siendo este de 3,25 de manera que se logra deducir que este tipo de actividad es inaceptable, visto desde una perspectiva ergonómica, por lo que debe ser modificada.

Título del trabajo		Trabajador microempresa Agrobethmary TMA - 1	
Entradas Modelos:	Inserte Datos	Multiplicators:	Resultados modelos
Ubicación Horizontal (H) (min 25, máx 64)	28 cm (25 es el mejor)	HM = 0,89	Peso Limite Recomendado (RWL):
Ubicación Vertical (V) (min 0, máx 178)	114 cm (75 es el mejor)	VM = 0,88	11,4 Kg
Distancia de Recorrido (D) (min 25, máx 178)	152 cm (25 es el mejor)	DM = 0,85	Índice de levantar carga (LI = Cargo/RWL):
Ángulo de Asimetría (A) (min 0°, máx 135°)	50 grados (0 es el mejor)	AM = 0,84	3,25
Acoplamiento (1=bueno, 2=regular, 3=malo)	2 (1 es el mejor)	CM = 1,00	RWL independiente de la frecuencia :
Duración (Inserte 1, 2 o 8 horas solamente)	2 HS (1 es la mejor)	Dur = 2 hrs.	12,9 Kg
Frecuencia (min 0.2 lev/min)	3 l/m (0.2 es el mejor)	FM = 0,88	LI independiente de la frecuencia:
Peso Promedio de Carga	37 kg		3,09
Peso Máximo de Carga	40 kg		Recomendaciones:
			Los controles ingenieriles o administrativos se deben implementar

Imagen 14: Cálculo del RWL y LI del TMA-1.
Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

Evaluación NIOSH de Levantamientos Manual de Cargas al TMA-2

En la Tabla 16, se detallan los datos generales del evaluador, la microempresa y los datos del trabajador TMA-2 a evaluar.

Tabla 16: Datos generales del trabajador TMA-2.

DATOS DEL EVALUADOR	
Nombre del evaluador	Alexandra Manobanda
Fecha de evaluación	Marzo 2025
DATOS DE LA MICROEMPRESA	
Identificación del puesto	Trabajador de campo
Microempresa	Agrobethmary
Ubicación	Izamba – Sector Quillán Loma
DATOS DEL TRABAJADOR	
Nombre	Braulio Puca
Edad	34
Sexo	Masculino
Antigüedad del puesto	3 años
Tiempo de jornada	7 horas
Duración de la jornada	8:00 - 13:00 y 13:30 – 16:00
Riesgo ergonómico	Levantamiento excesivo de la carga
Método de evaluación	NIOSH
Imagen de la actividad	

Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

Mediante los valores obtenidos en la imagen 15, se puede observar que el RWL es de 10.2 kg, lo cual indica que el TMA-2 sobrepasa los límites recomendados realizando sus tareas con un peso de 36 kg. El cálculo del índice del levantamiento de carga de la tarea es 3,53 de manera que se logra deducir que este tipo de actividad es inaceptable, por lo cual se debería modificar y regular el peso que levanta.

Título del trabajo		Trabajador Microempresa Agrobethmary TMA-2	
Entradas Modelos:	Inserte Datos	Multipliers:	Resultados modelos
Ubicación Horizontal (H) (min 25, máx 64)	30 cm (25 es el mejor)	HM = 0,83	Peso Límite Recomendado (RWL):
Ubicación Vertical (V) (min 0, máx 178)	130 cm (75 es el mejor)	VM = 0,84	10,2 Kg
Distancia de Recorrido (D) (min 25, máx 178)	176 cm (25 es el mejor)	DM = 0,85	Índice de levantar carga (LI = Carga
Ángulo de Asimetría (A) (min 0°, máx 135°)	45 grados (0 es el mejor)	AM = 0,86	3,53
Acoplamiento (1=bueno, 2=regular, 3=mal (1 es el mejor)	2	CM = 1,00	RWL independiente de la frecuencia :
Duración (Inserte 1, 2 o 8 horas solamente (1 es la mejor)	2 HS	Dur = 2 hrs.	11,6 Kg
Frecuencia (min 0.2 lev/min)	3 l/m (0.2 es el mejor)	FM = 0,88	LI independiente de la frecuencia:
Peso Promedio de Carga	36 kg		3,45
Peso Máximo de Carga	40 kg		Recomendaciones:
			Los controles ingenieriles o administrativos se deben implementar

Imagen 15: Cálculo del RWL Y LI del TMA-2.
Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

Evaluación NIOSH de Levantamientos Manual de Cargas al TMA-3

En la Tabla 17, se detallan los datos generales del evaluador, la microempresa y los datos del trabajador TMA-3 a evaluar.

Tabla 17: Datos generales del trabajador TMA-3

DATOS DEL EVALUADOR	
Nombre del evaluador	Alexandra Manobanda
Fecha de evaluación	Marzo 2025
DATOS DE LA MICROEMPRESA	
Identificación del puesto	Trabajador de campo
Microempresa	Agrobethmary
Ubicación	Izamba – Sector Quillán Loma
DATOS DEL TRABAJADOR	
Nombre	John Chato
Edad	28 años
Sexo	Masculino
Antigüedad del puesto	4 años
Tiempo de jornada	7 horas
Duración de la jornada	8:00 - 13:00 y 13:30 – 16:00
Riesgo ergonómico	Levantamiento excesivo de la carga
Método de evaluación	NIOSH
Imagen de la actividad	

Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

En la imagen 16, se observa el cálculo del RWL recomendado para esta es de 10,6 kg para el TMA-3, debido a la frecuencia con la que se realiza, el peso promedio que se levanta es de 38kg, sin embargo, no es el peso indicado. El LI es de 3,59 el cual nos da a entender que se deben implementar medidas de mejoramiento para realizar la acción.

Título del trabajo		Trabajador microempresa Agrobethmary TMA - 3	
Entradas Modelos:		Inserte Datos	Multipliers:
Ubicación Horizontal (H) (min 25, máx 64)	30 cm (25 es el mejor)	HM = 0,83	Resultados modelos Peso Limite Recomendado (RWL): 10,6 Kg Índice de levantar carga (LI = Cargo/RWL): 3,59
Ubicación Vertical (V) (min 0, máx 178)	130 cm (75 es el mejor)	VM = 0,84	
Distancia de Recorrido (D) (min 25, máx 178)	176 cm (25 es el mejor)	DM = 0,85	
Ángulo de Asimetría (A) (min 0°, máx 135°)	35 grados (0 es el mejor)	AM = 0,89	
Acoplamiento (1=bueno, 2=regular, 3=malo)	2 (1 es el mejor)	CM = 1,00	
Duración (Inserte 1, 2 o 8 horas solamente)	2 HS (1 es la mejor)	Dur = 2 hrs.	
Frecuencia (min 0.2 lev/min)	3 l/m (0.2 es el mejor)	FM = 0,88	RWL independiente de la frecuencia : 12,0 Kg LI independiente de la frecuencia: 3,33
Peso Promedio de Carga	38 kg		Recomendaciones: Los controles ingenieriles o administrativos se deben implementar
Peso Máximo de Carga	40 kg		

Imagen 16: Cálculo de RWL y LI del TMA-3.
Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

Evaluación NIOSH de Levantamientos Manual de Cargas al TMA-4

En la Tabla 18, se detallan los datos generales del evaluador, la microempresa y los datos del trabajador TMA-4 a evaluar.

Tabla 18: Datos generales del trabajador TMA-4

DATOS DEL EVALUADOR	
Nombre del evaluador	Alexandra Manobanda
Fecha de evaluación	Marzo 2025
DATOS DE LA MICROEMPRESA	
Identificación del puesto	Trabajador de campo
Microempresa	Agrobethmary
Ubicación	Izamba – Sector Quillán Loma
DATOS DEL TRABAJADOR	
Nombre	Edison Moreta
Edad	29 años
Sexo	Masculino
Antigüedad del puesto	7 años
Tiempo de jornada	7 horas
Duración de la jornada	8:00 - 13:00 y 13:30 – 16:00
Riesgo ergonómico	Levantamiento excesivo de la carga
Método de evaluación	NIOSH
Imagen de la actividad	

Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

Mediante los valores obtenidos en la imagen 17, tenemos que el TMA-4 debería levantar 12,1 kg, sin embargo, levanta 34kg siendo este más del doble de lo recomendado, por lo cual sus afecciones se podrían generar más rápido de lo habitual si sigue con esa carga de trabajo. El cálculo del índice del levantamiento de carga de la tarea es 2,8 de manera que se logra deducir que este tipo de actividad es inaceptable, por lo cual se debería modificar y regular el peso que levanta.

Título del trabajo		Trabajador microempresa Agrobethmary TMA - 4	
Entradas Modelos:	Inserte Datos	Multipliers:	Resultados modelos
Ubicación Horizontal (H) (min 25, máx 64)	28 cm (25 es el mejor)	HM = 0,89	Peso Limite Recomendado (RWL):
Ubicación Vertical (V) (min 0, máx 178)	114 cm (75 es el mejor)	VM = 0,88	12,1 Kg
Distancia de Recorrido (D) (min 25, máx 178)	127 cm (25 es el mejor)	DM = 0,86	Índice de levantar carga (LI = Cargo/RWL):
Ángulo de Asimetría (A) (min 0°, máx 135°)	35 grados (0 es el mejor)	AM = 0,89	2,80
Acoplamiento (1=bueno, 2=regular, 3=malo)	2 (1 es el mejor)	CM = 1,00	RWL independiente de la frecuencia :
Duración (Inserte 1, 2 o 8 horas solamente)	2 HS (1 es la mejor)	Dur = 2 hrs.	13,8 Kg
Frecuencia (min 0.2 lev/min)	3 l/m (0.2 es el mejor)	FM = 0,88	LI independiente de la frecuencia:
Peso Promedio de Carga	34 kg		2,90
Peso Máximo de Carga	40 kg		Recomendaciones:
			Los controles ingenieriles o administrativos se deben implementar

Imagen 17: Cálculo del RWL y LI del TMA-4
Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

Evaluación NIOSH de Levantamientos Manual de Cargas al TMA-5

En la Tabla 19, se detallan los datos generales del evaluador, la microempresa y los datos del trabajador TMA-5 a evaluar.

Tabla 19: Datos generales del trabajador TMA-5

DATOS DEL EVALUADOR	
Nombre del evaluador	Alexandra Manobanda
Fecha de evaluación	Marzo 2025
DATOS DE LA MICROEMPRESA	
Identificación del puesto	Trabajador de campo
Microempresa	Agrobethmary
Ubicación	Izamba – Sector Quillán Loma
DATOS DEL TRABAJADOR	
Nombre	Janeth Quinatoa
Edad	31 años
Sexo	Femenino
Antigüedad del puesto	5 años
Tiempo de jornada	7 horas
Duración de la jornada	8:00 - 13:00 y 13:30 – 16:00
Riesgo ergonómico	Levantamiento excesivo de la carga
Método de evaluación	NIOSH
Imagen de la actividad	

Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

La imagen 18 nos muestra que el TMA-5, se encuentra levantando peso que varía entre 31 a 34 kg durante 2 horas, sin embargo, la ecuación NIOSH nos dice que el RWL es de 11,7kg y su índice de levantar carga es de 2,64, por lo cual se llega a entender que está sobrepasando el límite establecido para su tarea, siendo necesaria una intervención ergonómica.

Título del trabajo		Trabajador microempresa Agrobethmary TMA - 5	
Entradas Modelos:	Inserte Datos	Multipliers:	Resultados modelos
Ubicación Horizontal (H) (min 25, máx 64)	30 cm (25 es el mejor)	HM = 0,83	Peso Limite Recomendado (RWL):
Ubicación Vertical (V) (min 0, máx 178)	71 cm (75 es el mejor)	VM = 0,99	11,7 Kg
Distancia de Recorrido (D) (min 25, máx 178)	152 cm (25 es el mejor)	DM = 0,85	Índice de levantar carga (LI = Cargo/RWL):
Ángulo de Asimetría (A) (min 0°, máx 135°)	40 grados (0 es el mejor)	AM = 0,87	2,64
Acoplamiento (1=bueno, 2=regular, 3=malo)	2 (1 es el mejor)	CM = 0,95	RWL independiente de la frecuencia :
Duración (Inserte 1, 2 o 8 horas solamente)	2 HS (1 es la mejor)	Dur = 2 hrs.	13,3 Kg
Frecuencia (min 0.2 lev/min)	3 l/m (0.2 es el mejor)	FM = 0,88	LI independiente de la frecuencia:
Peso Promedio de Carga	31 kg		2,55
Peso Máximo de Carga	34 kg		Recomendaciones:
			Los controles ingenieriles o administrativos se deben implementar

Imagen 18: Cálculo del RWL y LI del TMA -5.
Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

Evaluación NIOSH de Levantamientos Manual de Cargas al TMA-6

En la Tabla 20, se detallan los datos generales del evaluador, la microempresa y los datos del trabajador TMA-6 a evaluar.

Tabla 20: Datos generales del trabajador TMA-6

DATOS DEL EVALUADOR	
Nombre del evaluador	Alexandra Manobanda
Fecha de evaluación	Marzo 2025
DATOS DE LA MICROEMPRESA	
Identificación del puesto	Trabajador de campo
Microempresa	Agrobethmary
Ubicación	Izamba – Sector Quillán Loma
DATOS DEL TRABAJADOR	
Nombre	María Toapanta
Edad	45 años
Sexo	Femenino
Antigüedad del puesto	3 años
Tiempo de jornada	7 horas
Duración de la jornada	8:00 - 13:00 y 13:30 – 16:00
Riesgo ergonómico	Levantamiento excesivo de la carga
Método de evaluación	NIOSH
Imagen de la actividad	

Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

Mediante los valores obtenidos en la imagen 19, se puede observar que el RWL es de 11,3 kg, lo cual indica que el TMA-6 sobrepasa los límites recomendados realizando sus tareas con un peso de 31kg. El cálculo del índice del levantamiento de carga de la tarea es mayor a 1, de manera que se logra deducir que este tipo de actividad es inaceptable, visto desde una perspectiva ergonómica, por lo que debe ser modificada.

Título del trabajo		Trabajador microempresa Agrobethmary TMA - 6	
Entradas Modelos:	Inserte Datos	Multipliers:	Resultados modelos
Ubicación Horizontal (H) (min 25, máx 64)	28 cm (25 es el mejor)	HM = 0,89	Peso Limite Recomendado (RWL):
Ubicación Vertical (V) (min 0, máx 178)	127 cm (75 es el mejor)	VM = 0,84	11,3 Kg
Distancia de Recorrido (D) (min 25, máx 178)	152 cm (25 es el mejor)	DM = 0,85	Índice de levantar carga (LI = Cargo/RWL):
Ángulo de Asimetría (A) (min 0°, máx 135°)	40 grados (0 es el mejor)	AM = 0,87	2,74
Acoplamiento (1=bueno, 2=regular, 3=malo)	2 (1 es el mejor)	CM = 1,00	RWL independiente de la frecuencia :
Duración (Inserte 1, 2 o 8 horas solamente)	2 HS (1 es la mejor)	Dur = 2 hrs.	12,8 Kg
Frecuencia (min 0.2 lev/min)	3 l/m (0.2 es el mejor)	FM = 0,88	LI independiente de la frecuencia:
Peso Promedio de Carga	31 kg		2,65
Peso Máximo de Carga	34 kg		Recomendaciones:
			Los controles ingenieriles o administrativos se deben implementar

Imagen 19: Cálculo del índice LI de carga y peso limite recomendado del TMA-6.
Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

ÁREA DE ESTUDIO

En la tabla 21, se presenta el área de estudio a la que pertenece la presente propuesta metodológica:

Tabla 21: *Área de estudio*

Dominio	Sociedad y empresa
Línea de investigación	Seguridad, salud laboral y ambiente
Campo	Ingeniería Industrial
Área	Seguridad Industrial
Aspectos	Gestión preventiva de riesgos ergonómicos
Objetivo	Realizar una gestión preventiva para los riesgos ergonómicos para la microempresa “AGROBETHMARY” de la ciudad de Ambato
Periodo de análisis	Enero – Diciembre 2025

Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

MODELO OPERATIVO

En el gráfico 14 se muestra el modelo operativo que guía a la propuesta metodológica:

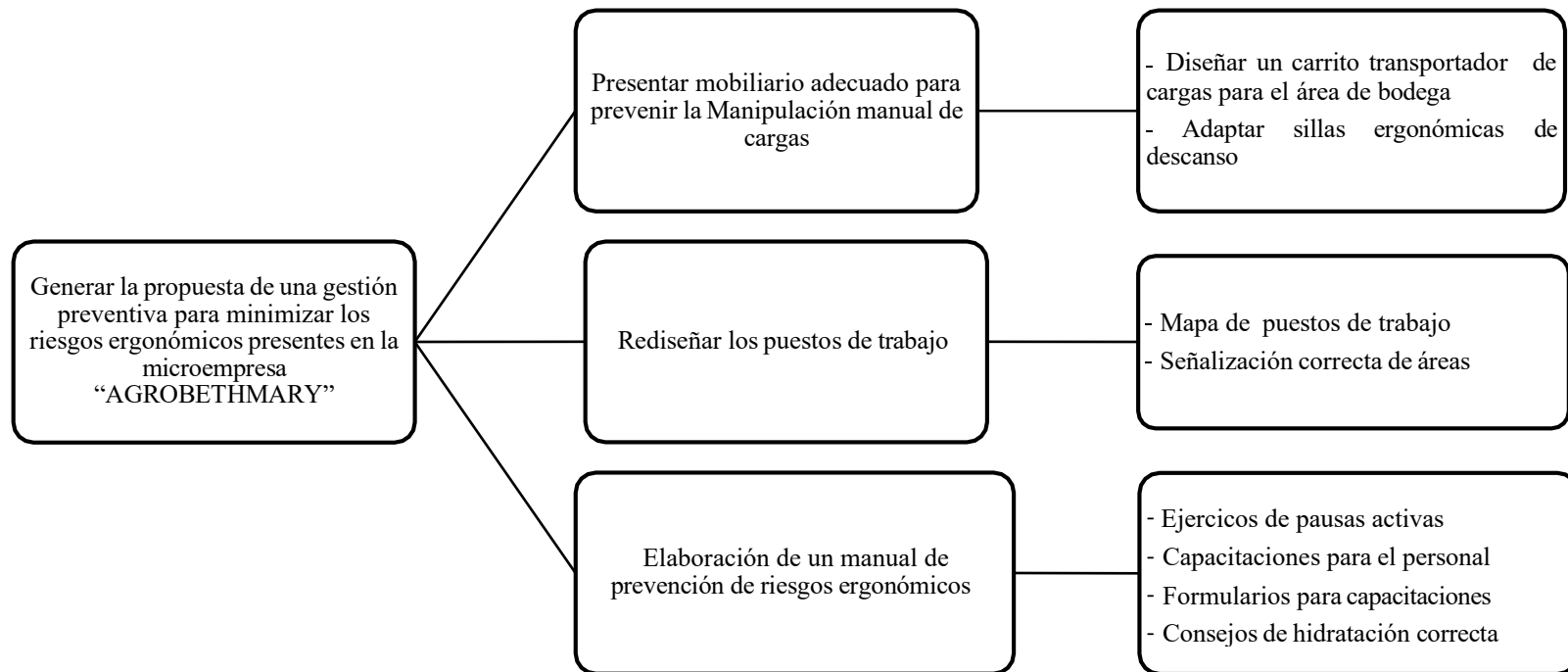


Gráfico 14: Diseño del Modelo Operativo.
Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

DESARROLLO DEL MODELO OPERATIVO

Fase 1. Presentar mobiliario adecuado para prevenir la Manipulación manual de cargas.

- Diseñar un carrito transportador de cargas para el área de bodega, debido a que en las evaluaciones iniciales se encontró que al llevar las gavetas deben halarlas, lo mejor es que posean uno de estos para que el daño sea menor en la zona del hombro
- Adaptar sillas ergonómicas de descanso, esto en referencia a que si se encuentran sentados por largas horas provoca un dolor lumbar y en la parte del cuello, las sillas isquiáticas son para que el operario no se encuentre totalmente de pie o sentado.

Fase 2. Rediseñar los puestos de trabajo

- Mapa de puestos de trabajo, aquí se pretende que los operarios conozcan exactamente donde se encuentran distribuidas las zonas de cada área y sea más factible el transporte, de tal manera que se mejore la eficiencia y eficacia del trabajo.
- Señalización correcta de áreas, pues no tiene una congruencia los puestos de trabajo con lo que se hace por tal motivo lo mejor es optar por esta opción.

Fase 3. Elaboración de un manual de prevención de riesgos ergonómicos

Dentro de esta fase se desarrollará un manual con las directrices a seguir para el manejo correcto de la información antes brindada con el fin de que se recepte y se aplique en ayuda de los operarios.

- Ejercicios de pausas activas
- Capacitaciones para el personal
- Formularios para capacitaciones
- Consejos de hidratación correcta

CAPÍTULO III

PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS

Generar la propuesta de una gestión preventiva para minimizar los riesgos ergonómicos presentes en la microempresa “AGROBETHMARY”

Presentar mobiliario adecuado para prevenir el riesgo relacionado con la manipulación manual de cargas

Las evaluaciones previamente realizadas en la zona de desembarque, presentan que el riesgo debido a la manipulación manual de cargas es alta y por lo tanto se sugiere implementar medidas que ayuden a disminuir dicho riesgo. El artículo 3 del Real Decreto 487, menciona que el empresario está sujeto a proporcionar medidas necesarias para que el uso de los puestos de trabajo sean seguros y saludables para los operarios, para así minimizar los riesgos presentes (BOE, 2022).

El diseño para un carrito plataforma es parte de la propuesta que se presenta en este estudio, debido que tiene como fin ayudar al operador a evitar el riesgo de lesiones dorsolumbares en los operarios, debido a que el esfuerzo que realice no sea con su propio cuerpo sino con una herramienta externa, que en este caso viene el artículo antes mencionado. Las características específicas que se presentan a continuación:

Adaptación sillas ergonómicas de descanso

Los respaldos como asientos son importantes dentro del área laboral, pues permiten a los operarios encontrar una mejor postura mientras realizan sus labores, es por ello que los asientos isquiáticos son la mejor opción, debido a que no se sientan completamente, pero pueden apoyar la parte de la zona lumbar, aquí se muestran un ejemplo del que se podría aplicar dentro de la zona de bodega.

Los asientos isquiáticos son un tipo de mobiliario urbano innovador, diseñado para proporcionar un descanso parcial a las personas en espacios públicos. Su diseño se caracteriza por una curvatura y altura específicas que permiten apoyar la región isquiática, reduciendo la tensión en las piernas y la espalda.

En la imagen 21 podemos observar la silla isquiática ajustable que permite que se pueda graduar a medida del operario que lo va a utilizar, la silla es de acero inoxidable y puede moverse a distintas áreas dentro de la bodega.



Imagen 21: Diseño de la silla isquiática.
Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

Rediseño de puestos de trabajo en el área de bodega

A continuación, en la imagen 22, se muestra el layout de la microempresa AGROBETHMARY, actualmente se encuentra diseñado de esta manera.

ANTES

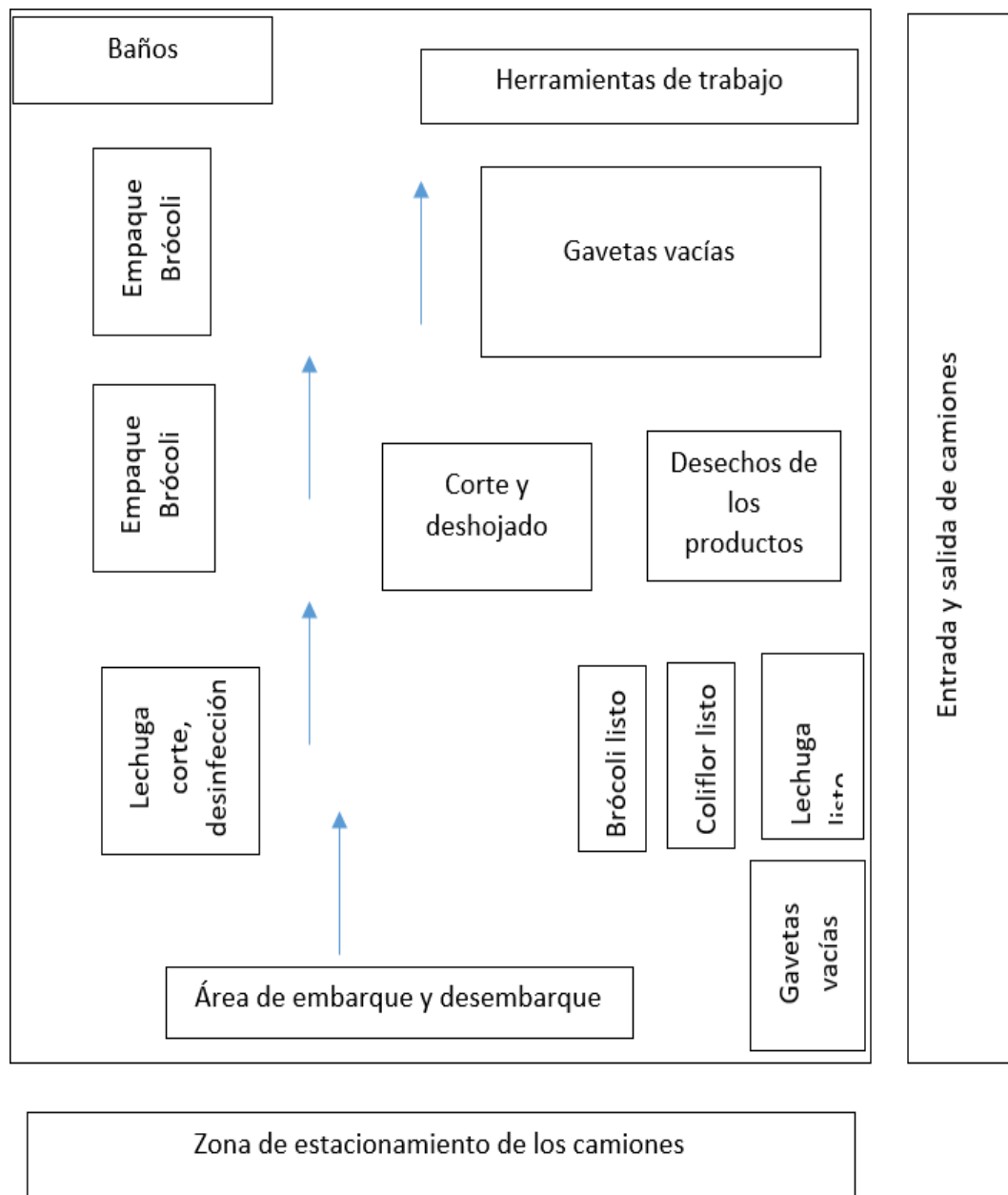


Imagen 22: Diseño actual de los puestos de trabajo
Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

Como se pudo observar en la imagen anterior, el diseño de los puestos de trabajo no se encuentra ubicados correctamente debido a que se encuentra todo amontonado de forma que interrumpe el paso y se hace menos eficiente el traslado de los productos dentro del área de bodega. En la imagen 23 se da a conocer la forma en la que se ha rediseñado el lugar para un mejor manejo de herramientas y traslado de los productos.

DESPUÉS

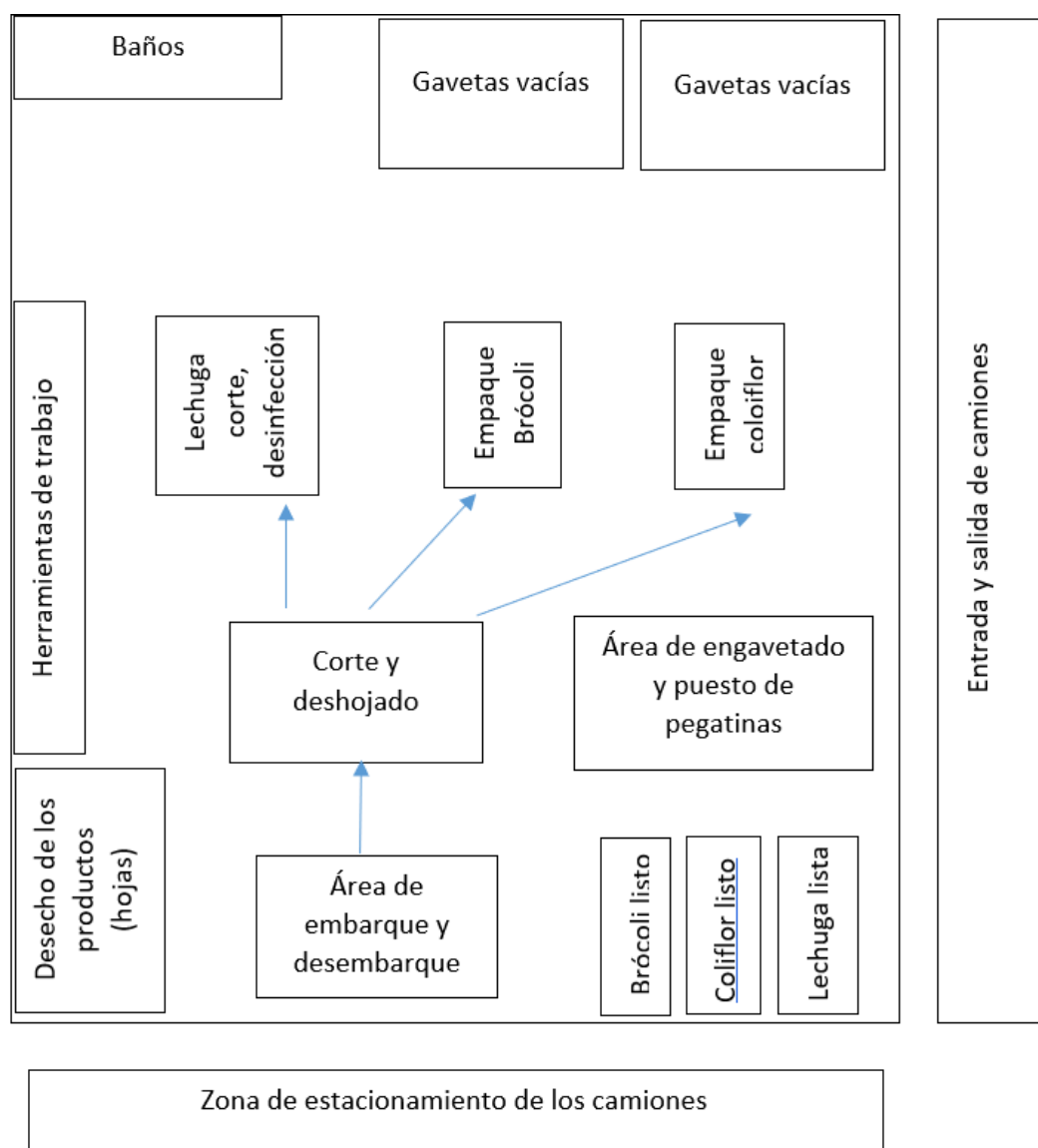


Imagen 23: Layout de rediseño de los puestos de trabajo
Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

Manual de prevención de riesgos ergonómicos

La obtención de los resultados del ICKL, REBA y NIOSH permite sustentar la realización de un manual de prevención de riesgos ergonómicos, el cual tiene como objetivo reducir lesiones que pueden sufrir los operarios durante sus actividades, asegurando el ambiente laboral, en el artículo 128 del Decreto Ejecutivo el manual debe enfocarse en disminuir los riesgos ergonómicos relacionados a la manipulación de materiales, proponiendo a la microempresa mejoras en el área de bodega, permitiendo el uso de un carrito transportador y equipos similares.

MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS

	Manual de prevención de riesgos ergonómicos	Número de referencia: MPRE-MA-SI-001
	Edición N°: 01	Fecha de actualización: 12/12/2025
	Pág:02/25	

INDUCCIÓN

El siguiente manual se desarrolla a partir de la necesidad de incorporar los principios de ergonomía en el sector agrícola. Debido a los escasos recursos ergonómicos que este sector presenta, en donde por medio de un estudio realizado para un trabajo de titulación, se ha logrado obtener información valiosa con respecto a los riesgos ergonómicos relacionados con movimientos repetitivos, posturas forzadas y manipulación de cargas. Además, busca crear conciencia en los empleadores sobre los riesgos ergonómicos que las personas a su cargo pueden adquirir en el trabajo diario, contribuyendo así a prevenir enfermedades ocupacionales futuras.

	Manual de prevención de riesgos ergonómicos	Número de referencia: MPRE-MA-SI-001
	Edición N°: 01	Fecha de actualización: 12/12/2025
	Pág:03/25	

ÍNDICE

Inducción.....	02
Glosario de términos.....	04
Afecciones laborales.....	04
Introducción.....	06
Marco Jurídico.....	07
Medidas preventivas para Movimientos Repetitivos y Posturas Forzadas.....	07
Formato de capacitación ergonómica.....	18
Formato de capacitación Pausas activas.....	19
Formato del programa de hidratación.....	20
Formato de capacitación manipulación manual de cargas	21
Bibliografía.....	22

	Manual de prevención de riesgos ergonómicos	Número de referencia: MPRE-MA-SI-001
	Edición N°: 01	Fecha de actualización: 12/12/2025
	Pág: 04/25	

GLOSARIO DE TÉRMINOS:

Riesgos ergonómicos: es la probabilidad de que el trabajador desarrolle trastornos musculoesqueléticos debido a la intensidad, fuerza y movimientos repetitivos al realizar una tarea dentro del área laboral (**Esthefanny et al., 2024**).

Capacitaciones: son un conjunto de actividades que se realizan para entrenar al personal con el fin de que adquieran conocimiento para realizar una tarea dentro del área laboral (**Rivera et al., 2025**).

Hidratación: es la acción para mantener al cuerpo con la cantidad de agua necesaria para el funcionamiento de los órganos, regulación de temperatura y el transporte de nutrientes (**Calero et al., 2024**).

Posturas forzadas: es la posición antinatural o extrema que toma la persona al realizar una actividad dentro de la jornada laboral (**Madrid Casaca, 2021**).

Movimientos repetitivos: son actividades que se realizan de forma constante durante un periodo corto de tiempo en una tarea (**Obregón, 2016**).

Manipulación manual de cargas: es la acción de ejercer fuerza para mover, empujar, halar entre otras acciones, que aplica el trabajador ya sea con su propio peso o con ayuda de herramientas (**Almeida Duarte et al., 2025**).

AFECCIONES LABORALES:

Manguito rotador

La denominada enfermedad el manguito rotador, se presenta en el hombro debido a actividades relacionadas con los movimientos rotativos mezclado con esfuerzo físico.

	Manual de prevención de riesgos ergonómicos	Número de referencia: MPRE-MA-SI-001
	Edición N°: 01	Fecha de actualización: 12/12/2025
	Pág:05/25	

Síndrome de túnel carpiano

La muñeca y mano son las que se encuentran asociadas a esta enfermedad debido a que las repeticiones constantes en cualquier trabajo hacen que los tendones se vayan contrayendo y se van lesionando, lo cual hace que tengan dolores intensos haciendo que se pierda movilidad en las manos, pulgares y dedos.

Lumbalgia

El famoso dolor de rabadilla, se presenta cuando el trabajador está sometido a actividades donde deben permanecer sentados o agachados de forma constante durante un prolongado tiempo, esta se extiende desde la zona lumbar hasta las extremidades inferiores.

Artritis

Es un problema que afecta a la articulación de los dedos, tobillos y talón, debido a que se inflaman por permanecer de pie durante un tiempo considerable. Los operarios de Agrobethmary comúnmente suelen estar de pie por varias horas y cuando llueve durante la jornada laboral, si no es muy fuerte, siguen con su rutina normal en el campo, por lo cual los operarios se mojan y permiten que las prendas se sequen mientras ellos están

	Manual de prevención de riesgos ergonómicos	Número de referencia: MPRE-MA-SI-001
	Edición N°: 01	Fecha de actualización: 12/12/2025
	Pág:06/25	

INTRODUCCIÓN

En Ecuador, según (Rivera et al., 2025) y la Dirección de Riesgos del Trabajo registró las enfermedades más frecuentes sobre los trabajadores siendo estas, la tendinitis, lumbalgia, síndrome del túnel carpiano y la hernia discal, por lo cual el IESS pierde un 10% de sus ingresos anuales en accidentes laborales.

Un manual para la prevención de riesgos ergonómicos ha venido siendo importante para todo tipo de empresa de forma obligatoria, debido a que es una manera de salvaguardar la vida de las personas sometidas a las actividades que las mismas ejercen.

La hidratación correcta según (Calero et al., 2024) debe contener los suficientes minerales para que los operarios puedan recuperarse durante la jornada laboral, un programa de hidratación permite que puedan mantener su rendimiento normal y promueva la constancia del consumo de agua.

	Manual de prevención de riesgos ergonómicos	Número de referencia: MPRE-MA-SI-001
	Edición N°: 01	Fecha de actualización: 12/12/2025
	Pág:07/25	

Marco

Jurídico

Obligaciones del empleador

El empleador se encuentra sujeto a brindar un ambiente idóneo y seguro para sus empleados, las cuales deben estar de acorde a las disposiciones legales establecidas en el art. 42 del Código de trabajo ecuatoriano, por lo cual se aseguran que el trabajador tenga un buen ambiente laboral y físico (Código del trabajo, 2012).

De acuerdo con el Artículo 1 del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, establece que sus disposiciones son de aplicación obligatoria a todas las actividades y lugares de trabajo, con la finalidad de prevenir, reducir o eliminar los riesgos, garantizando un entorno seguro para los trabajadores (Anggraini & Oliver, 2020) de tal forma que, el empleador que incumpla estas obligaciones estará sujeto a sanciones que la ley y sus artículos correspondan.

Medidas preventivas para Movimientos Repetitivos y Posturas Forzadas

Pausas Activas

Las pausas activas son un conjunto de actividades que permiten que el cuerpo realice estiramientos para relajar los músculos, por lo general se realizan cada 2 o 3 horas durante la jornada laboral, logrando así en los trabajadores una mejor concentración, activando el torrente sanguíneo haciendo que se liberen del estrés neuromuscular.

	Manual de prevención de riesgos ergonómicos	Número de referencia: MPRE-MA-SI-001
	Edición N°: 01	Fecha de actualización: 12/12/2025
	Pág:08/25	

Desarrollo de las pausas activas

Para que las pausas activas sean realmente efectivas hay que realizarlas de forma constante y siguiendo las descripciones que se indican en cada región corporal.

Región Superior

Estiramiento de muñecas

Con la mano derecha sujetamos la muñeca de la mano izquierda, sin presionar, giramos en dirección a las manecillas del reloj, luego realizamos el mismo movimiento, pero esta vez la mano izquierda sujetando la mano derecha, se deben realizar durante 10 segundos cada mano, como se muestra en la imagen 24.



Imagen 24: Rotación de muñeca

Elaborado por: Manobanda Alexandra (2026)

	Manual de prevención de riesgos ergonómicos	Número de referencia: MPRE-MA-SI-001
	Edición N°: 01	Fecha de actualización: 12/12/2025
	Pág:09/25	

Estiramiento de los dedos de las manos

Extender las manos hacia adelante, abrir y cerrar las manos de forma completa realizando 10 repeticiones, observar imagen 25 y 26.



Imagen 25: Ejercicio de las muñecas cerradas.
Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).



Imagen 26: Ejercicio de las muñecas abiertas.
Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

	Manual de prevención de riesgos ergonómicos	Número de referencia: MPRE-MA-SI-001
	Edición N°: 01	Fecha de actualización: 12/12/2025
	Pág: 10/25	

Estiramiento y flexión de los brazos

Separamos las piernas ligeramente a la altura de los hombros, luego extender los brazos hacia los laterales, con las palmas hacia arriba, de ahí se deben flexionar los antebrazos para que las manos puedan tocar los hombros, realizar 10 repeticiones, observar imagen 27 y 28.



Imagen 27: Ejercicio para el estiramiento de brazos.
Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).



Imagen 28: Ejercicio par la flexión de brazos.
Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

	Manual de prevención de riesgos ergonómicos	Número de referencia: MPRE-MA-SI-001
	Edición N°: 01	Fecha de actualización: 12/12/2025
	Pág: 11/25	

Estiramiento de la espalda

Para este ejercicio, se deben separar las piernas a la altura de los hombros, luego entrelazamos las manos y se elevan por encima de la cabeza, las mantenemos estiradas sin soltarse durante 10 segundos, como lo indican las imágenes 29 y 30.



Imagen 29: Estiramiento de espalda
Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).



Imagen 30: Estiramiento de espalda brazos estirados.
Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

	Manual de prevención de riesgos ergonómicos	Número de referencia: MPRE-MA-SI-001
	Edición N°: 01	Fecha de actualización: 12/12/2025
	Pág:12/25	

Estiramientos del cuello

En la posición de pie, giramos la cabeza en dirección a las manillas del reloj, luego realizamos el mismo movimiento hacia la izquierda, realizamos 5 repeticiones en cada lado, como se indica en las imágenes 31 y 32.



Imagen 31: Rotación de cuello derecha
Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).



Imagen 32: Rotación izquierda del cuello.
Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

	Manual de prevención de riesgos ergonómicos	Número de referencia: MPRE-MA-SI-001
	Edición N°: 01	Fecha de actualización: 12/12/2025
	Pág: 13/25	

A continuación, se coloca la mano derecha pasando por encima de la cabeza hasta tocar el oído izquierdo, y posteriormente se inclina la cabeza de manera lenta hacia el hombro derecho; soltar hasta regresar a la posición inicial y repetir la acción con la mano izquierda. Realizamos 5 repeticiones de cada lado, observar imágenes 33 y 34.



Imagen 33: Estiramiento del lado derecho
Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).



Imagen 34: Estiramiento del lado derecho.
Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

	Manual de prevención de riesgos ergonómicos	Número de referencia: MPRE-MA-SI-001
	Edición N°: 01	Fecha de actualización: 12/12/2025
	Pág: 14/25	

Región Inferior

Estiramiento del tronco

Separar ligeramente las piernas, colocar las manos en la cintura, luego, manteniendo la espalda recta girar el tronco hacia la izquierda, volver al centro y girar hacia la derecha, realizamos 4 repeticiones, observar imagen 35 y 36.



Imagen 35: Giro hacia la derecha.
Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).



Imagen 36: Giro hacia la izquierda.
Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

	Manual de prevención de riesgos ergonómicos	Número de referencia: MPRE-MA-SI-001
	Edición N°: 01	Fecha de actualización: 12/12/2025
	Pág: 15/25	

Luego, con las piernas separadas a la altura de los hombros se procede a flexionar el tronco para que la mano izquierda toque la punta del pie derecho, después con la mano derecha tocar la punta del pie izquierdo, esto sin flexionar las rodillas. Observar imagen 37 y 38.



Imagen 37: Ejercicio para la flexión del tronco lado derecho.
Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).



Imagen 38: Ejercicio para la flexión del tronco, mano izquierda.
Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

	Manual de prevención de riesgos ergonómicos	Número de referencia: MPRE-MA-SI-001
	Edición N°: 01	Fecha de actualización: 12/12/2025
	Pág:16/25	

Estiramiento de las piernas

Desde la posición inicial de pie, se levanta la rodilla izquierda a la altura de la cintura, para que con la mano derecha se pueda tocar, luego procedemos a realizar el mismo ejercicio con la pierna contraria. Realizar 5 repeticiones por cada lado, observar imagen 39 y 40.



Imagen 39: Ejercicio de estiramiento de rodilla izquierda.
Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).



Imagen 40: Ejercicio de estiramiento de rodilla derecha.
Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

	Manual de prevención de riesgos ergonómicos	Número de referencia: MPRE-MA-SI-001
	Edición N°: 01	Fecha de actualización: 12/12/2025
	Pág: 17/25	

Estiramiento de los Pies

El pie izquierdo se pone de puntillas y se lo rota durante 5 segundos, después se realiza el mismo movimiento con el pie derecho, observar imagen 41 y 42.



Imagen 41: Giro pie izquierdo.

Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).



Imagen 42: Giro pie derecho.

Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

	Manual de prevención de riesgos ergonómicos	Número de referencia: MPRE-MA-SI-001
	Edición N°: 01	Fecha de actualización: 12/12/2025
	Pág: 18/25	

Programa de capacitación para los empleados de la microempresa Agrobethmary

El personal debe estar capacitado en ergonomía, dado que es el responsable de manejar las herramientas y espacios, esto facilita la prevención de riesgos y la integración de las mismas con respecto al operario. Además, hay que tener un registro de las capacitaciones programadas pues permitirá su análisis posterior a través de nuevas evaluaciones y saber si la gestión está cumpliendo con su objetivo.

Formato para la capacitación del personal de la microempresa Agrobethmary

El objetivo de las capacitaciones es permitir que los operarios tengan el conocimiento básico de la forma correcta en como deberían realizar su trabajo y no suponer que lo saben hacer, es por ello que, el programa de capacitación debe involucrar al trabajador, tanto de forma teórica como práctica.

A continuación, se presenta el formato que permite registrar la información de las capacitaciones que se brindan a los operarios, los cuales deben ser guardados como evidencia de la implementación del plan de gestión preventiva. Los registros deben ser llenados en su totalidad por el encargado de las capacitaciones, además se debe organizar la información y tareas que permitan que los operarios recepten de forma correcta teniendo en cuenta que debe ser precisa y concisa para que no haya ningún tipo de confusión.

	Manual de prevención de riesgos ergonómicos	Número de referencia: MPRE-MA-SI-001
	Edición N°: 01	Fecha de actualización: 12/12/2025
	Pág: 19/25	

PLAN DE CAPACITACIÓN ERGONÓMICA DE LA MICROEMPRESA AGROBETHMARY		
Fecha:		Número de referencia: MPRE-MA-SI-001
Tema: Ergonomía, riegos y problemas de salud		Encargado: Coordinador de Seguridad
Hora inicial: 08:00	Hora final: 08:30	Método: Presencial
Objetivo: Brindar conocimiento relacionado con la ergonomía, su función y beneficios, para que los operarios sepan la importancia de como realizar de forma correcta su trabajo.		
Conceptos a tratar: - ¿Qué es la ergonomía? ¿Para qué sirve? - Movimientos repetitivos, posturas forzadas, y manipulación manual de cargas. - Afecciones del sistema musculoesquelético.		
REGISTRO DE ASISTENCIA		
C.I.	Nombre	Firma

Elaborado por:	Firmado por:

	Manual de prevención de riesgos ergonómicos	Número de referencia: MPRE-MA-SI-001
	Edición N°: 01	Fecha de actualización: 12/12/2025
	Pág: 20/25	

PLAN DE CAPACITACIÓN ERGONOMICA DE LA MICROEMPRESA AGROBETHMARY		
Fecha:		Número de referencia: MPRE-MA-SI-001
Tema: Las pausas activas dentro de la jornada laboral		Encargado: Coordinador de Seguridad
Hora inicial: 08:00	Hora final: 08:30	Método: Presencial
Objetivo: Fomentar las pausas activas dentro del horario laboral con el propósito de minimizar los trastornos musculoesqueléticos de los operarios de la microempresa AGROBETHMARY,		
Conceptos a tratar: - Definición - Importancia - Beneficios		
REGISTRO DE ASISTENCIA		
C.I.	Nombre	Firma

Elaborado por:	Firmado por:

	Manual de prevención de riesgos ergonómicos	Número de referencia: MPRE-MA-SI-001
	Edición N°: 01	Fecha de actualización: 12/12/2025
	Pág:21/25	

PLAN DE CAPACITACIÓN ERGONÓMICA DE LA MICROEMPRESA AGROBETHMARY		
Fecha:		Número de referencia: MPRE-MA-SI-001
Tema: Hidratación correcta durante la jornada laboral.		Encargado: Coordinador de Seguridad
Hora inicial: 08:00	Hora final: 08:30	Método: Presencial
Objetivo: Presentar a los operarios las principales formas de hidratación y sus beneficios.		
Conceptos a tratar: - Hidratación: Definición, importancia, beneficios. - Problemas de salud: Deshidratación y sus efectos		
REGISTRO DE ASISTENCIA		
C.I.	Nombre	Firma

Elaborado por:	Firmado por:

	Manual de prevención de riesgos ergonómicos	Número de referencia: MPRE-MA-SI-001
	Edición N°: 01	Fecha de actualización: 12/12/2025
	Pág:22/25	

PLAN DE CAPACITACIÓN ERGONOMICA DE LA MICROEMPRESA AGROBETHMARY		
Fecha:		Número de referencia: MPRE-MA-SI-001
Tema: Capacitación acerca de la Manipulación manual de cargas		Encargado: Coordinador de Seguridad
Hora inicial: 08:00	Hora final: 08:30	Método: Presencial
Objetivo: Velar por la seguridad de los operarios de AGROBETHMARY, con el fin de minimizar el desarrollo de enfermedades laborales, relacionadas con la manipulación manual de cargas.		
Conceptos a tratar: - Afecciones laborales - Manejo correcto de cargas - Equipos adecuados para el trabajo		
REGISTRO DE ASISTENCIA		
CI:	Nombre	Firma

Elaborado por:	Firmado por:

	Manual de prevención de riesgos ergonómicos	Número de referencia: MPRE-MA-SI-001
	Edición N°: 01	Fecha de actualización: 12/12/2025
	Pág: 23/25	

Bibliografía

- Almeida Duarte, N. E., López Reyes, S. L., Chicaiza Olivarez, A. C., Chapi Chandi, M. M., & Flores Alarcón, J. O. (2025). Riesgos ergonómicos y trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores agrícolas: un análisis de condiciones laborales y salud ocupacional: Ergonomic risks and musculoskeletal disorders among agricultural workers: an analysis of working conditions and occupational health. *Latam: Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, ISSN-e 2789-3855, Vol. 6, N°. 3, 2025 (Ejemplar Dedicado a: LATAM; 1 – 23), 6(3), 22. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i3.3948>
- Andrés, C., & Sagbay, U. (2021). *Estudio comparativo entre el método check list OCRA y RULA-RULER para la evaluación de riesgos ergonómicos asociados con sufrir enfermedades musculoesqueléticas en operativos de línea*. Universidad de Cuenca. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/35694>
- Anggraini, A. R., & Oliver, J. (2020). Ministerio del Trabajo. *Ministerio Del Trabajo*, 53(9), 1689–1699. <https://www.trabajo.gob.ec/>
- Benos, L., Tsaopoulos, D., & Bochtis, D. (2020). A Review on Ergonomics in Agriculture. Part I: Manual Operations. *Applied Sciences* 2020, Vol. 10, Page 1905, 10(6), 1905. <https://doi.org/10.3390/APP10061905>
- Calero, G. C., Hispanoamericana, U., Alhelí, M. S., & Román, M. (2024). Composición corporal, hábitos alimentarios, hidratación y horas diarias laboradas en peones de construcción en Guanacaste, Costa Rica, 2023. *Ciencia y Reflexión*, 3(2), 252–270. <https://doi.org/10.70747/CR.V3I2.22>
- Criollo, M. E. M., Pillco, C. M., Mejía, M. E., & Ulloa, V. A. (2022). Compra y consumo de alimentos después del confinamiento por la pandemia de COVID-19: percepciones de adultos en Cuenca, Ecuador. *LA*

CIENCIA AL SERVICIO DE LA SALUD Y NUTRICIÓN, 13(Ed.Esp.), B_44-55. <https://doi.org/10.47187/CSSN.VOL13.ISSSED.ESP..177>

- Diego-Mas; Jose Antonio. (2015). *Ergonautas evaluación REBA*. <https://scholar.google.com/citations?user=WIPtN2UAAAAJ&hl=es&oi=sra>
- Esthefanny, K., Gavidia, M., Andrés, J., & Hidalgo, D. (2024). Riesgos Ergonómicos en el Entorno Laboral: Importancia y Factores de Riesgo. Revisión Bibliográfica. *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar*, ISSN-e 2707-2215, ISSN 2707-2207, Vol. 8, Nº. 3, 2024, Págs. 1115-1130, 8(3), 1115–1130. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11323
- Evelyn, S., & Fragoso, B. (2020). Evaluación del riesgo ergonómico mediante el método R.E.B.A y su relación con el dolor musculoesquelético: Revisión bibliográfica. *Anuario de Investigación UM*, 1(1), 243–260. <http://anuarioinvestigacion.um.edu.mx/index.php/anuarioium/article/view/96>
- Gonzabay Rodríguez, D. J. (2024). *Evaluación de riesgos ergonómicos a través del método NIOSH y REBA, para la instalación y mantenimiento en sistemas de agua potable de la Empresa Aguapen E.P.* <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/27619>
- Kuorinka, I. ; B. J. A. K. H. V. F. B. J. A. (1987). Cuestionario Nórdico. *Ergonomía En Español*, 18, 1–7. <http://salmed.com.ve/blog/wp-content/uploads/2014/06/cuestionario-nordico-kuorinka.pdf>
- Madrid Casaca, H. E. (2021). Estudio de riesgos ergonómicos y condiciones de trabajo decentes en la agroexportación de café hondureño. *EID. Ergonomía, Investigación y Desarrollo*, 3(3), 9–17. <https://doi.org/10.29393/eid3-22erhe1oo22>
- Mamani Charrez, D. H. (2024). *Análisis ergonómico para la reducción de riesgos de los trabajadores en la Cooperativa Agro Industrial Cabana 2023* [Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez]. <https://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/1206>
- Martínez, M., & Alvarado, R. (2017). Validación del Cuestionario Nórdico Estandarizado de Síntomas Musculoesqueléticos para la población

- trabajadora chilena, adicionando una escala de dolor. *Revista de Salud Pública*, 21(2), 43. <https://doi.org/10.31052/1853.1180.v21.n2.16889>
- Obregón, M. (2016). *Fundamentos de ergonomía*. México D.F, Mexico: Grupo Editorial Patria. Rec.
 - Quinteros, Á., Robaina, A., Docentes, H., Espíndola, K., & Recanatti, M. (2020). *TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS* [Universidad Nacional de San Martín. Instituto de Ciencias de la Rehabilitación y el Movimiento]. <http://ri.unsam.edu.ar/handle/123456789/1358>
 - Rivera, A. D. P., Minaya, G. J. J., Bosquez, N. G. C., Martínez, W. J. A., & Peñafiel, J. P. V. (2025). Gestión de riesgos ergonómicos aplicados a procesos agrícolas, Santo Domingo - Ecuador. *Código Científico Revista de Investigación*, 6(E1), 829–850. <https://doi.org/10.55813/GAEA/CCRI/V6/NE1/721>
 - Torres, Y., Rodríguez, Y., Torres, Y., & Rodríguez, Y. (2021). Surgimiento y evolución de la ergonomía como disciplina: reflexiones sobre la escuela de los factores humanos y la escuela de la ergonomía de la actividad. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 39(2). <https://doi.org/10.17533/UDEA.RFNSP.E342868>
 - Vallejo, G., Carolina, S. E., Bolívar Cabezas, H., & Riobamba, E. (2025). *Evaluación de levantamiento y descenso de cargas mediante el método NIOSH en la empresa Industria de Agua y Filtración CIA LTDA*. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/15306>
 - Vives, F. A., Sguario, C. G., Sánchez, G., & Mercedes López, S. (2024). *La ergonomía y antropometría como herramientas metodológicas para la comprensión del espacio arquitectónico*. 123–129.

Resultados esperados:

- Una vez que se realice el diseño y se proceda con la adquisición del carro plataforma, se pretende que los operarios los utilicen en el desembarque y transporte de las gavetas de brócoli y así obtener una reducción significativa del peso que manipula cada operario, mismo que sobrepasa el RWL en el 100% de los operarios detectados en el estudio inicial y con consecuencia también se disminuir el LI, que sobrepasa el indicador que debe ser menor a 1 en las condiciones del puesto de trabajo y provocador de los daños en la integridad de los operarios.
- El rediseño de las áreas de la zona de trabajo permitirá que el tiempo de la manipulación de cargas disminuya considerablemente debido a que no se perderá tiempo al momento de la circulación hacia su puesto de trabajo, además de ello el espacio permitirá la colocación del equipo de protección personal y la ejecución de pausas activas de forma ordenada y organizada. También, permitirá que los trabajadores desarrollen una actividad de forma estandarizada y controlada, logrando así que se minimice los errores faciliten a los mismos tomar decisiones para ahorrar tiempo y esfuerzo.
- Si la ejecución del programa de capacitación brindado en este estudio para los operarios se lleva a cabo, se espera que la eficiencia y eficacia de los operarios mejoren debido a que, si adquieren el conocimiento constante de lo que es la ergonomía, hidratación adecuada, pausas activas y sobre todo la manera idónea de como levantar cargas de forma manual, permitirá que los factores de riesgo se disminuyan y su salud mejore.

Si se implementa la gestión del riesgo preventivo y se aplica de forma correcta siguiendo los parámetros establecidos la reducción de riesgos es de un 30%, este porcentaje permitiría a los operarios tener una mejor calidad de vida, y la reducción de a varias afecciones musculoesqueléticas.

Tabla 22: Resultados esperados a partir de la implementación de la Gestión Preventiva de riesgos.

Código del operario	Descripción	Sección	Puesto	Antes			Después		
				Índice de Riesgo		Nivel de riesgo	Índice de Riesgo		Nivel de riesgo
				Der.	Izq.		Der.	Izq.	
TMA 1	El TMA-1 debe cortar las unidades de coliflor y brócoli establecida para la jornada, luego debe transportarlo en su hombro hasta el camión de embarque	Producción	Corte y embarque	28	23	No aceptable. Nivel Alto	19,60	16,10	Aceptable. Nivel medio
TMA 2	El TMA-2 debe cortar las unidades de coliflor y brócoli establecidas para la jornada, luego debe transportarlo en su hombro hasta el camión de embarque.	Producción	Corte y embarque	22	23	No aceptable. Nivel Alto	15,40	20	No aceptable. Nivel medio
TMA 3	El TMA-3 debe empacar las unidades de coliflor y brócoli establecidas para la jornada, luego debe transportarlo en su hombro hasta el camión de embarque.	Producción	Empaque y embarque	34	26	No aceptable. Nivel Alto	26,60	20	No aceptable. Nivel medio

Código del operario	Descripción	Sección	Puesto	Antes			Después		
				Índice de Riesgo		Nivel de riesgo	Índice de Riesgo		Nivel de riesgo
				Der.	Izq.		Der.	Izq.	
TMA 4	El TMA-4 debe empacar las unidades de coliflor y brócoli establecidas para la jornada, luego debe transportarlo en su hombro hasta el camión de embarque.	Producción	Empaque y embarque	38	39,5	No aceptable. Nivel Alto	22,28	25	No aceptable. Nivel medio
TMA 5	El TMA-5 debe cortar las unidades de lechuga establecidas para la jornada, luego debe transportarlo en su hombro hasta el camión de embarque.	Producción	Corte y embarque	31,825	29,45	No aceptable. Nivel Alto	22,28	25	No aceptable. Nivel medio
TMA 6	El TMA-6 debe empacar las unidades de lechuga establecidas para la jornada, luego deberá transportarlo en su hombro hasta el camión de embarque.	Producción	Empaque y embarque	27,55	25,65	No aceptable. Nivel Alto	19,29	20	No aceptable. Nivel medio

Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

Cronograma de actividades:

La tabla 24 contiene todas las actividades que se deben realizar en la empresa para dar seguimiento y control a la Gestión de prevención de los riesgos ergonómicos, dicho cronograma tiene un tiempo estimado de implementación de tres meses, en los cuales, se deben cumplir cada semana con las disposiciones establecidas

Tabla 23: Cronograma de actividades de la implementación de la propuesta.

	ACTIVIDADES	MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Socializar la propuesta con el propietario y el personal																																
2	Capacitación ergonómica																																
	(Generalidades, factores de riesgos ergonómicos, problemas de salud)																																
3	Capacitación ergonómica (Medidas de prevención, entrenamiento y pausas activas)																																
4	Control de ejercicios de prevención																																

	ACTIVIDADES	MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
5	Compra de los bidones para el agua de limón y panela																																
6	Instalación de puntos de hidratación																																
7	Capacitación de hidratación laboral																																
8	Control de puntos de hidratación																																
9	Adquisición de carrito transportador y sillas isquiáticas																																

Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

Análisis de costos:

El presupuesto para este proyecto ergonómico para la microempresa AGROBETHMARY es de \$880 como se observa en la tabla 25.

Tabla 24: Análisis de costos para la implementación de la propuesta.

COSTO DE IMPLEMENTACIÓN			
Descripción	P. Unitario	Cantidad	P. Total
Socialización del proyecto	\$50	1	\$50
Capacitación ergonómica acerca de la manipulación manual de cargas.	\$70	2	\$140
Ajustes y redistribución de los puestos de trabajo.	\$40	1	\$40
Adquisición de sillas isquiáticas.	\$80	6	\$480
Construcción del carro plataforma para transporte de los productos de la microempresa AGROBETHMARY	\$40	1	\$40
Compra de bidones de agua para los puntos de hidratación.	\$10	3	\$30
SUBTOTAL			\$780
Imprevistos (20%)			\$100
COSTO TOTAL			\$880

Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

Curva S

En el gráfico 15 se presenta a la curva S, la cual sirve para mostrar el aumento progresivo de la inversión que se utiliza dentro del proyecto, en donde se puede observar que los picos más altos vienen siendo en el momento de la adquisición de las sillas isquiáticas, construcción del carrito plataforma y los bidones de agua. A pesar de ello las capacitaciones a pesar de no ser tan costosas, son realmente necesarias por lo cual al finalizar la implementación se podrá observar un cambio significativo en futuras evaluaciones.

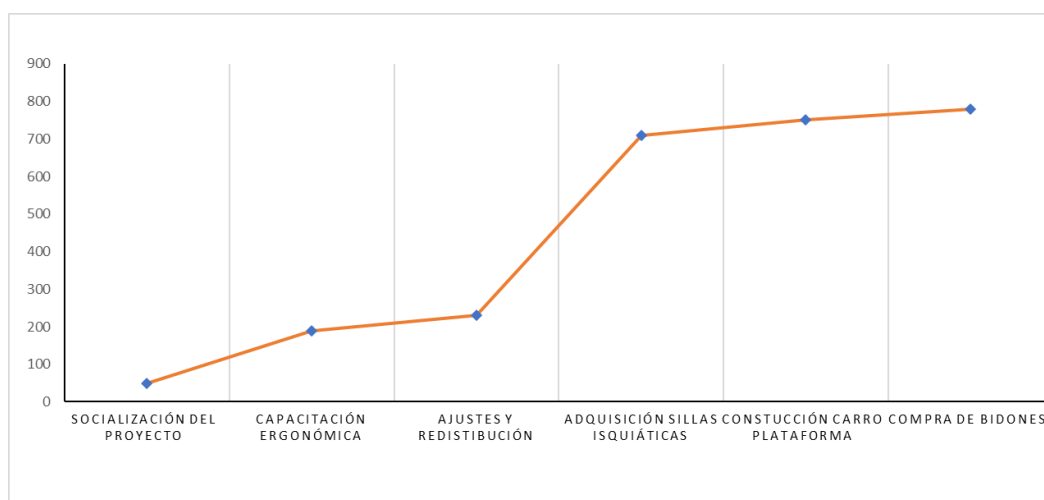


Gráfico 15: Análisis de la Curva S.

Elaborado por: Manobanda, Alexandra (2026).

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

A través del procedimiento detallado que se obtuvo en la descripción de los procesos, se concluyó que los riesgos ergonómicos presentes en la microempresa AGROBETHMARY, son principalmente factores de riesgo por movimientos repetitivos, el cual se encuentra presente en el área de corte, la manipulación manual de cargas que está presente en el área de cosecha y transporte, además, el riesgo en las posturas forzadas se centra en el deshojado y empaque.

Por medio del método de evaluación Check List OCRA se determinó un nivel de riesgo preocupante con respecto a los movimientos repetitivos en todas las actividades, el índice de riesgo varía entre 21 hasta 38, dejando ver que el nivel no es aceptable. Mientras que en el área de almacenamiento se denota que no maneja un adecuado peso de las cargas, debido a que varía entre 31 hasta 38kg mientras que la ecuación NIOSH proporciona que el peso ideal de carga debe ser de 11,72 kg permitiendo notar que el promedio de LI es de 3,09 que comparando con los intervalos de riesgo se considera que la tarea puede afectar a los trabajadores por lo que se debe modificar.

Después de haber realizado este trabajo de investigación se concluye que el manual de prevención tiene una probabilidad de reducir un 30% de las afecciones musculoesqueléticas debido a que está diseñado para generar

mejor cuidado del operario. Además, el diseño de los mobiliarios y el ajuste de la nueva distribución podrían reducir el tiempo de la manipulación manual de cargas.

Recomendaciones

Promover la concienciación de los agricultores respecto a la aplicación de principios ergonómicos, con el propósito de prevenir lesiones musculoesqueléticas y potenciar el rendimiento y desarrollo en sus actividades laborales

Realizar evaluaciones periódicas de las posturas adoptadas por los operarios durante sus labores en el campo, con el fin de garantizar que se mantengan dentro de niveles de riesgo ergonómico aceptables y minimizar la probabilidad de lesiones.

Se recomienda dar continuidad a las mejoras en las actividades de la microempresa que presentan una puntuación elevada en REBA ya que estas son las que representan un mayor riesgo ergonómico.

Mantener de manera eficiente la práctica de pausas activas como una estrategia óptima para preservar la integridad física y psicológica del operario, con el fin de incorporarlo como hábito.

Recomendamos que se realice capacitaciones y evaluaciones continuas sobre temas relacionados con la ergonomía postural para de esta manera establecer los cambios definitivos a nivel funcional.

BIBLIOGRAFÍA

- Almeida Duarte, N. E., López Reyes, S. L., Chicaiza Olivarez, A. C., Chapi Chandi, M. M., & Flores Alarcón, J. O. (2025). Riesgos ergonómicos y trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores agrícolas: un análisis de condiciones laborales y salud ocupacional: Ergonomic risks and musculoskeletal disorders among agricultural workers: an analysis of working conditions and occupational health. *Latam: Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, ISSN-e 2789-3855, Vol. 6, Nº. 3, 2025 (Ejemplar Dedicado a: LATAM; 1 – 23), 6(3), 22. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i3.3948>
- Andrés, C., & Sagbay, U. (2021). *Estudio comparativo entre el método check list OCRA y RULA-RULER para la evaluación de riesgos ergonómicos asociados con sufrir enfermedades musculoesqueléticas en operativos de línea*. Universidad de Cuenca. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/35694>
- Anggraini, A. R., & Oliver, J. (2020). Ministerio del Trabajo. *Ministerio Del Trabajo*, 53(9), 1689–1699. <https://www.trabajo.gob.ec/>
- Benos, L., Tsaopoulos, D., & Bochtis, D. (2020). A Review on Ergonomics in Agriculture. Part I: Manual Operations. *Applied Sciences* 2020, Vol. 10, Page 1905, 10(6), 1905. <https://doi.org/10.3390/APP10061905>
- Calero, G. C., Hispanoamericana, U., Alhelí, M. S., & Román, M. (2024). Composición corporal, hábitos alimentarios, hidratación y horas diarias laboradas en peones de construcción en Guanacaste, Costa Rica, 2023. *Ciencia y Reflexión*, 3(2), 252–270. <https://doi.org/10.70747/CR.V3I2.22>
- Criollo, M. E. M., Pillco, C. M., Mejía, M. E., & Ulloa, V. A. (2022). Compra y consumo de alimentos después del confinamiento por la pandemia de COVID-19: percepciones de adultos en Cuenca, Ecuador. *LA CIENCIA AL SERVICIO DE LA SALUD Y NUTRICIÓN*, 13(Ed.Esp.), B_44-55. <https://doi.org/10.47187/CSSN.VOL13.ISSSED.ESP..177>
- Diego-Mas; Jose Antonio. (2015). *Ergonautas evaluación REBA*. <https://scholar.google.com/citations?user=WIPtN2UAAAAJ&hl=es&oi=s>

ra

- Esthefanny, K., Gavidia, M., Andrés, J., & Hidalgo, D. (2024). Riesgos Ergonómicos en el Entorno Laboral: Importancia y Factores de Riesgo. Revisión Bibliográfica. *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar*, ISSN-e 2707-2215, ISSN 2707-2207, Vol. 8, Nº. 3, 2024, Págs. 1115-1130, 8(3), 1115–1130. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11323
- Evelyn, S., & Fragoso, B. (2020). Evaluación del riesgo ergonómico mediante el método R.E.B.A y su relación con el dolor musculoesquelético: Revisión bibliográfica. *Anuario de Investigación UM*, 1(1), 243–260. <http://anuarioinvestigacion.um.edu.mx/index.php/anuarioium/article/view/96>
- Gonzabay Rodríguez, D. J. (2024). *Evaluación de riesgos ergonómicos a través del método NIOSH y REBA, para la instalación y mantenimiento en sistemas de agua potable de la Empresa Aguapen E.P.* <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/27619>
- Kuorinka, I. ; B. J. A. K. H. V. F. B. J. A. (1987). Cuestionario Nórdico. *Ergonomía En Español*, 18, 1–7. <http://salmed.com.ve/blog/wp-content/uploads/2014/06/cuestionario-nordico-kuorinka.pdf>
- Madrid Casaca, H. E. (2021). Estudio de riesgos ergonómicos y condiciones de trabajo decentes en la agroexportación de café hondureño. *EID. Ergonomía, Investigación y Desarrollo*, 3(3), 9–17. <https://doi.org/10.29393/eid3-22erhe1oo22>
- Mamani Charrez, D. H. (2024). *Análisis ergonómico para la reducción de riesgos de los trabajadores en la Cooperativa Agro Industrial Cabana 2023* [Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez]. <https://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/1206>
- Martínez, M., & Alvarado, R. (2017). Validación del Cuestionario Nórdico Estandarizado de Síntomas Musculoesqueléticos para la población trabajadora chilena, adicionando una escala de dolor. *Revista de Salud Pública*, 21(2), 43. <https://doi.org/10.31052/1853.1180.v21.n2.16889>
- Obregón, M. (2016). *Fundamentos de ergonomía*. México D.F, Mexico: Grupo Editorial Patria. Rec.

- Quinteros, Á., Robaina, A., Docentes, H., Espíndola, K., & Recanatti, M. (2020). *TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS* [Universidad Nacional de San Martín. Instituto de Ciencias de la Rehabilitación y el Movimiento]. <http://ri.unsam.edu.ar/handle/123456789/1358>
- Rivera, A. D. P., Minaya, G. J. J., Bosquez, N. G. C., Martínez, W. J. A., & Peñafiel, J. P. V. (2025). Gestión de riesgos ergonómicos aplicados a procesos agrícolas, Santo Domingo - Ecuador. *Código Científico Revista de Investigación*, 6(E1), 829–850. <https://doi.org/10.55813/GAEA/CCRI/V6/NE1/721>
- Torres, Y., Rodríguez, Y., Torres, Y., & Rodríguez, Y. (2021). Surgimiento y evolución de la ergonomía como disciplina: reflexiones sobre la escuela de los factores humanos y la escuela de la ergonomía de la actividad. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 39(2). <https://doi.org/10.17533/UDEA.RFNSP.E342868>
- Vallejo, G., Carolina, S. E., Bolívar Cabezas, H., & Riobamba, E. (2025). *Evaluación de levantamiento y descenso de cargas mediante el método NIOSH en la empresa Industria de Agua y Filtración CIA LTDA*. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/15306>
- Vives, F. A., Sguario, C. G., Sánchez, G., & Mercedes López, S. (2024). *La ergonomía y antropometría como herramientas metodológicas para la comprensión del espacio arquitectónico*. 123–129.

ANEXOS

Anexo 1: Cuestionario Nórdico de Kuorinka

Cuestionario Nórdico de síntomas músculo-tendinosos.

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
1. ¿ha tenido molestias en.....?	☐ si	☐ no	☐ si ☐ no	☐ izdo ☐ dcho	☐ si ☐ no		☐ izdo ☐ dcho ☐ ambos		☐ si ☐ no	☐ izdo ☐ dcho ☐ ambos

Si ha contestado NO a la pregunta 1, no conteste más y devuelva la encuesta

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
2. ¿desde hace cuánto tiempo?										
3. ¿ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	☐ si	☐ no	☐ si	☐ no	☐ si	☐ no	☐ si	☐ no	☐ si	☐ no
4. ¿ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	☐ si	☐ no	☐ si	☐ no	☐ si	☐ no	☐ si	☐ no	☐ si	☐ no

Si ha contestado NO a la pregunta 4, no conteste más y devuelva la encuesta

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
5. ¿cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	☐ 1-7 días	☐ 1-7 días	☐ 1-7 días	☐ 1-7 días	☐ 1-7 días
	☐ 8-30 días	☐ 8-30 días	☐ 8-30 días	☐ 8-30 días	☐ 8-30 días
	☐ >30 días, no seguidos	☐ >30 días, no seguidos	☐ >30 días, no seguidos	☐ >30 días, no seguidos	☐ >30 días, no seguidos
	☐ siempre	☐ siempre	☐ siempre	☐ siempre	☐ siempre

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
6. ¿cuánto dura cada episodio?	☐ <1 hora	☐ <1 hora	☐ <1 hora	☐ <1 hora	☐ <1 hora
	☐ 1 a 24 horas	☐ 1 a 24 horas	☐ 1 a 24 horas	☐ 1 a 24 horas	☐ 1 a 24 horas
	☐ 1 a 7 días	☐ 1 a 7 días	☐ 1 a 7 días	☐ 1 a 7 días	☐ 1 a 7 días
	☐ 1 a 4 semanas	☐ 1 a 4 semanas	☐ 1 a 4 semanas	☐ 1 a 4 semanas	☐ 1 a 4 semanas
	☐ > 1 mes	☐ > 1 mes	☐ > 1 mes	☐ > 1 mes	☐ > 1 mes

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
7. ¿cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?	☐ 0 día	☐ 0 día	☐ 0 día	☐ 0 día	☐ 0 día
	☐ 1 a 7 días	☐ 1 a 7 días	☐ 1 a 7 días	☐ 1 a 7 días	☐ 1 a 7 días
	☐ 1 a 4 semanas	☐ 1 a 4 semanas	☐ 1 a 4 semanas	☐ 1 a 4 semanas	☐ 1 a 4 semanas
	☐ > 1 mes	☐ > 1 mes	☐ > 1 mes	☐ > 1 mes	☐ > 1 mes

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
8. ¿ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	☐ si	☐ no	☐ si	☐ no	☐ si	☐ no	☐ si	☐ no	☐ si	☐ no

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
9. ¿ha tenido molestias en los últimos 7 días?	☐ si	☐ no	☐ si	☐ no	☐ si	☐ no	☐ si	☐ no	☐ si	☐ no

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
10. Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)	☐ 1	☐ 1	☐ 1	☐ 1	☐ 1
	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2
	☐ 3	☐ 3	☐ 3	☐ 3	☐ 3
	☐ 4	☐ 4	☐ 4	☐ 4	☐ 4
	☐ 5	☐ 5	☐ 5	☐ 5	☐ 5

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
11. ¿a qué atribuye estas molestias?					

Puede agregar cualquier comentario de su interés aquí abajo o al reverso de la hoja. Muchas gracias por su cooperación.

**Anexo 2: Carta de culminación del proyecto de la Microempresa
AGROBETHMARY**

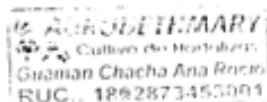
Ambato, 10 de marzo del 2026

Ing. Lorena Cáceres, Mgtr.
Coordinadora Académica de la Carrera de Ingeniería Industrial
Universidad Indoamérica

Presente.-

Yo, **ANA ROCIO GUAMÁN CHACHA** portador de la cedula 180287345-3, en representación de la **MICROEMPRESA "AGROBETHMARY"** pongo en su conocimiento que la Srta. Alexandra Manobanda, con cédula 180516112-0, egresada de la Facultad de Ingeniería Industrial, ha culminado de forma satisfactoria con su Proyecto de Titulación dentro de nuestras instalaciones, agradecemos que se haya tomado en cuenta nuestra microempresa para el estudio ergonómico realizado por medio de las encuestas y evaluaciones.

Atentamente.-




GERENTE PROPIETARIO
ANA ROCÍO GUAMÁN CHACHA
180287345-3