



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
INDOAMÉRICA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA  
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TEMA:**

---

**“REDISEÑO ERGONÓMICO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO DE LA  
EMPRESA AGRÍCOLA FÉLIX UBICADA EN LA PROVINCIA DE  
TUNGURAHUA, CANTÓN AMBATO”**

---

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial.

**Autor**

Guevara Mayorga César Elías

**Tutor**

Ing. Ron Valenzuela Pablo Elicio MSc.

AMBATO – ECUADOR

2021

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

Yo, Guevara Mayorga César Elías declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre **“REDISEÑO ERGONÓMICO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO DE LA EMPRESA AGRÍCOLA FÉLIX UBICADA EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA, CANTÓN AMBATO”**, como requisito para optar al grado de “Ingeniería Industrial” y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica 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 26 días del mes de julio de 2021, firmo conforme:

Autor: Guevara Mayorga César Elías

Firma: .....

Número de Cédula: 1805277819

Dirección: Ambato, Rodrigo Pachano 1662 y Delicia

Correo Electrónico: cesarinto6@hotmail.com


Teléfono: 0998790650

## APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación **“REDISEÑO ERGONÓMICO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO DE LA EMPRESA AGRÍCOLA FÉLIX UBICADA EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA, CANTÓN AMBATO”** presentado por el estudiante Guevara Mayorga César Elías, para optar por el Título de 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, 26 de julio del 2021

  
.....  
Ing. Pablo Elcio Ron Valenzuela MSc.

## 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, 26 de julio del 2021



Guevara Mayorga César Elías

1805277819

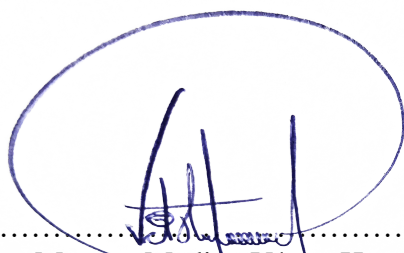
## APROBACIÓN DE LECTORES

El Trabajo de Integración Curricular ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: “REDISEÑO ERGONÓMICO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO DE LA EMPRESA AGRÍCOLA FÉLIX UBICADA EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA, CANTÓN AMBATO”, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del Trabajo de Integración Curricular.

Ambato, 26 de julio de 2021



.....  
~~Ing. Cáceres Miranda Lorena Elizabeth~~  
LECTOR



.....  
~~Ing. Moreno Medina Víctor Hugo~~  
LECTOR

## **DEDICATORIA**

Yo Guevara Mayorga César Elías le doy gracias a Dios por haberme permitido culminar una etapa más de mi vida, por los triunfos y los momentos duros que me han enseñado mucho a lo largo de mi vida

A mi familia por haberme formado con buenos sentimientos, hábitos y valores que han sido de mucha ayuda en todo mi trayecto estudiantil y de vida.

Finalmente quiero dedicar esta tesis a todos mis compañeros, por extender su mano en momentos difíciles.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero utilizar este espacio para agradecer a Dios por todas sus bendiciones, ayudarme a salir adelante superando cada obstáculo que me ha puesto la vida

Agradezco también a mis Padres que han sabido darme su ejemplo de trabajo y responsabilidad, brindarme su confianza, su apoyo y guiarme por buen camino.

A mis hermano y amigos que estuvieron presentes en todo momento, gracias a sus consejos me ayudaron a fortalecerme y enfrentar los retos a lo largo de mi vida.

Gracias

## ÍNDICE DE GENERAL CONTENIDO

PORTADA .....	i
AUTORIZACIÓN PARA EL REPOSITORIO DIGITAL .....	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR .....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD .....	iv
APROBACIÓN TRIBUNAL .....	v
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xi
RESUMEN EJECUTIVO.....	xiii
ABSTRACT .....	xiii

### CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN .....	xvi
ANTECEDENTES .....	xix
JUSTIFICACIÓN .....	xxi
Objetivo general.....	xxii
Objetivos Específicos: .....	xxii

### CAPITULO II

Diagnóstico de la situación actual de la empresa .....	xxii
Identificación de la Institución.....	xxii
Datos de la institución.....	xxiii
Misión de Agrícola Félix.....	xxiii
Visión de Agrícola Félix .....	xxiv
Valores empresariales de Agrícola Félix .....	xxiv
Organigrama estructural .....	xxiv
Esquema del proceso de producción .....	xxvi
Modelo operativo.....	13
Desarrollo del modelo operativo.....	14
Identificación del riesgo.....	14



Análisis ergonómico del trabajo.....	16
Evaluación del riesgo ergonómico .....	23

### **CAPITULO III**

Propuesta .....	48
Tema de la propuesta .....	48
Justificación .....	48
Objetivo.....	48
Campo de aplicación.....	49
Desarrollo de la propuesta .....	49
Medición antropométrica .....	49
Análisis biomecánico .....	51
Diseño de los puestos de trabajo.....	59
Rediseño del mobiliario de oficina.....	60
Rediseño del equipo para manipulación manual de cargas.....	66
Resultados esperados.....	69
Cronograma de actividades .....	70
Análisis de costos.....	71

### **CAPITULO IV**

Conclusiones y recomendaciones.....	72
Conclusiones .....	72
Recomendaciones .....	73
Bibliografía.....	74

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Área de estudio .....	xxviii
Tabla 2. Matriz de riesgos .....	14
Tabla 3. Identificación y estimación del riesgo .....	15
Tabla 4. Perfil valorativo del riesgo de trabajo en secretaría .....	17
Tabla 5. Perfil valorativo del riesgo de trabajo en gerencia .....	19
Tabla 6. Perfil valorativo del riesgo de trabajo en producción – operario 1 .....	20
Tabla 7. Perfil valorativo del riesgo de trabajo en producción – operario 2 .....	22
Tabla 8. Medidas antropométricas de la secretaria – contadora.....	50
Tabla 9. Medidas antropométricas de la gerente .....	50
Tabla 10. Medidas antropométricas del operario de pre producción .....	51
Tabla 11. Medidas antropométricas del operario de mezclado y envasado .....	51
Tabla 12. Análisis biomecánico de la secretaria – contadora.....	53
Tabla 13. Análisis biomecánico de la gerente .....	54
Tabla 14. Análisis biomecánico del operario de pre producción .....	55
Tabla 15. Análisis biomecánico del operario de mezclado y envasado .....	57
Tabla 16. Peligros identificados en los puestos de trabajo .....	59
Tabla 17. Requisitos dimensionales de la silla .....	60
Tabla 18. Materiales de fabricación de la silla .....	62
Tabla 19. Requisitos dimensionales de la mesa .....	63
Tabla 20. Materiales de fabricación de la mesa.....	64
Tabla 21. Requisitos dimensionales del carro con plataforma elevadora.....	66
Tabla 22. Materiales de fabricación del carro con plataforma elevadora.....	68
Tabla 23. Condición actual vs resultados de mejora .....	70
Tabla 24. Cronograma de implementación de la propuesta .....	70
Tabla 25. Tabla de costos de la implementación de la propuesta.....	71

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama estructural de Agrícola Félix.....	xxv
Figura 2. Esquema del proceso de fabricación de productos químicos agrícolas .....	xxvii
Figura 3. Modelo operativo de la propuesta metodológica .....	13
Figura 4. Método REBA – valoración del tronco, cuello y piernas (secretaria) ...	24
Figura 5. Método REBA – valoración del brazo y antebrazo derecho (secretaria) .....	24
Figura 6. Método REBA – valoración del brazo y antebrazo izquierdo (secretaria) .....	25
Figura 7. Método REBA – valoración de la carga (secretaria) .....	25
Figura 8. Puntuación REBA (secretaria) .....	26
Figura 9. Método REBA – valoración del tronco, cuello y piernas (gerencia) .....	27
Figura 10. Método REBA – valoración del brazo y antebrazo derecho (gerencia) .....	27
Figura 11. Método REBA – valoración del brazo y antebrazo izquierdo (gerencia) .....	28
Figura 12. Método REBA – valoración de la carga (gerencia) .....	28
Figura 13. Puntuación REBA (gerencia).....	29
Figura 14. Método REBA – valoración del tronco, cuello y piernas, sub tarea de levantamiento de cargas en pre producción.....	30
Figura 15. Método REBA – valoración del brazo y antebrazo derecho, sub tarea de levantamiento de cargas en pre producción .....	30
Figura 16. Método REBA – valoración del brazo y antebrazo izquierdo, sub tarea de levantamiento de cargas en pre producción .....	31
Figura 17. Método REBA – valoración de la carga, sub tarea de levantamiento de cargas en pre producción .....	31
Figura 18. Puntuación REBA, sub tarea de levantamiento de cargas en pre producción .....	32
Figura 19. Método REBA – valoración del tronco, cuello y piernas, sub tarea de transporte de cargas en pre producción .....	32
Figura 20. Método REBA – valoración del brazo y antebrazo derecho, sub tarea de transporte de cargas en pre producción.....	33
Figura 21. Método REBA – valoración del brazo y antebrazo izquierdo, sub tarea de transporte de cargas en pre producción.....	33
Figura 22. Método REBA – valoración de la carga, sub tarea de transporte de cargas en pre producción .....	34
Figura 23. Puntuación REBA, sub tarea de transporte de cargas en pre producción .....	34
Figura 24. Ergo/IBV - valoración del cuello y el brazo .....	35
Figura 25. Ergo/IBV - valoración de muñeca y manos .....	35

Figura 26. Ergo/IBV - Resultados .....	36
Figura 27. MMC Múltiple – subtarea levantamiento .....	36
Figura 28. MMC Múltiple – subtarea transporte .....	37
Figura 29. MMC Múltiple – índice compuesto .....	37
Figura 30. Método REBA – valoración del tronco, cuello y piernas, sub tarea de levantamiento de cargas hasta la plataforma, en producción .....	38
Figura 31. Método REBA – valoración del brazo, antebrazo y muñeca derecho, sub tarea de levantamiento de cargas hasta la plataforma, en producción .....	39
Figura 32. Método REBA – valoración del brazo, antebrazo y muñeca izquierdo, sub tarea de levantamiento de cargas hasta la plataforma, en producción .....	39
Figura 33. Método REBA – valoración de la carga, sub tarea de levantamiento de cargas hasta la plataforma. en producción .....	40
Figura 34. Puntuación REBA – sub tarea de levantamiento de cargas hasta la plataforma, en producción .....	40
Figura 35. Método REBA – valoración del tronco, cuello y piernas, sub tarea de levantamiento de cargas hasta el tanque de mezclado, en producción .....	41
Figura 36. Método REBA – valoración del brazo, antebrazo y muñeca derecho, sub tarea de levantamiento de cargas hasta el tanque de mezclado, en producción .....	41
Figura 37. Método REBA – valoración del brazo, antebrazo y muñeca izquierdo, sub tarea de levantamiento de cargas hasta el tanque de mezclado, en producción .....	42
Figura 38. Método REBA – valoración de la carga, sub tarea de levantamiento de cargas hasta el tanque de mezclado, en producción .....	42
Figura 39. Puntuación REBA – sub tarea de levantamiento de cargas hasta el tanque de mezclado, en producción.....	43
Figura 40. Método REBA – valoración del tronco, cuello y piernas, sub tarea de sellado, en producción .....	43
Figura 41. Método REBA – valoración del brazo, antebrazo y muñeca derecho, sub tarea de sellado, en producción .....	44
Figura 42. Método REBA – valoración del brazo, antebrazo y muñeca izquierda, sub tarea de sellado, en producción .....	44
Figura 43. Método REBA – valoración de la carga, sub tarea de levantamiento de sellado, en producción .....	45
Figura 44. Puntuación REBA – sub tarea de sellado, en producción.....	45
Figura 45. MMC simple – subtarea levantamiento de los sacos de materia prima (25Kg) desde el coche hasta la plataforma. ....	46
Figura 46. MMC simple – subtarea levantamiento de los sacos de materia prima (25Kg) desde la plataforma hasta el tanque de mezclado. ....	47
Figura 47. Diseño de silla ergonómica para secretaría y gerencia: Vista lateral...	61
Figura 48. Diseño de silla ergonómica para secretaría y gerencia: Vista superior	62
Figura 49. Diseño ergonómico de mesa para secretaría y gerencia: Vista lateral	63

Figura 50. Diseño ergonómico de mesa para secretaría y gerencia: Vista frontal	64
Figura 51. Diseño ergonómico de mobiliario para secretaría y gerencia: Vista lateral .....	65
Figura 52. Diseño ergonómico de mobiliario para secretaría y gerencia: Vista frontal.....	65
Figura 53. Diseño ergonómico de carro con plataforma elevadora: Vista lateral .	67
Figura 54. Diseño ergonómico de carro con plataforma elevadora: Vista inferior	67
Figura 55. Diseño ergonómico de carro con plataforma elevadora: Vista posterior .....	68

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA**  
**INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TEMA:** “Rediseño Ergonómico de los Puestos de Trabajo de la Empresa Agrícola Félix ubicada en la Provincia de Tungurahua, Cantón Ambato”

**AUTOR:** Guevara Mayorga César Elías

**TUTOR:** Ing. Ron Valenzuela Pablo Elicio  
MSc.

**RESUMEN EJECUTIVO**

En el presente estudio se plantea el rediseño ergonómico de los puestos de trabajo de la empresa Agrícola Félix ubicada en la Provincia de Tungurahua, cantón Ambato. La necesidad de esta propuesta surge de una evaluación ergonómica que revela un riesgo medio por posturas forzadas en el personal administrativo, y, un riesgo alto ocasionado por la manipulación manual de cargas que realizan los operarios de preproducción y producción. El principal factor de este riesgo son los movimientos repetitivos que involucran la rotación del tronco de los trabajadores durante el levantamiento de las cargas. Para mejorar estas condiciones de trabajo se propone la implementación de un nuevo mobiliario, diseñado en base a las características antropométricas de los trabajadores que laboran en las oficinas, y, el uso de un carro con plataforma elevadora para que los operarios puedan variar el plano del levantamiento de la carga. Con estas consideraciones se espera reducir el riesgo, y, mejorar las condiciones laborales y de vida del personal de Agrícola Félix.

**Palabras Claves:** Ergonomía, antropometría, biomecánica, rediseño, puesto de trabajo.

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA**  
**INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**SUBJECT:** "Ergonomic Redesign of the Workplaces of the Agricultural Company Felix located in the Province of Tungurahua, Canton Ambato"

**AUTHOR:** Guevara Mayorga César Elías  
**TUTOR:** Ing. Ron Valenzuela Pablo Elicio

MSc..

**ABSTRACT**

This study proposes the ergonomic redesign of the workstations of the Agrícola Félix company located in the province of Tungurahua, in the canton of Ambato. The need for this proposal arises from an ergonomic evaluation that reveals a medium risk due to forced postures in the administrative personnel, and a high risk caused by the manual handling of loads by pre-production and production workers. The main factor of this risk is the repetitive movements that involve the rotation of the workers' trunks during the lifting of loads. To improve these working conditions, we propose the implementation of new furniture, designed based on the anthropometric characteristics of the workers who work in the offices, and the use of a trolley with a lifting platform so that the workers can vary the lifting plane of the load. These considerations are expected to reduce risk and improve the working and living conditions of Agrícola Félix's personnel.

**Clever Words:** Ergonomics, anthropometry, biomechanics, redesign, workstation.

## **CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN**

Es innegable el impacto que tienen los puestos de trabajo en la calidad de vida de las personas, porque, de la correcta adecuación del sistema hombre – máquina depende la eficiencia, y, la salud física y mental de todo trabajador. Por esta razón, la continua búsqueda de ambientes laborales seguros y saludables debería ser una prioridad de los empleadores, tanto por motivos éticos como legales; e incluso económicos ya que las pérdidas ocasionadas por accidentes y enfermedades ocupacionales pueden afectar seriamente a las organizaciones, debido a la disminución de la productividad y a las complicaciones legales que generan pago de multas e indemnizaciones.

Pese a los avances en materia de seguridad y salud ocupacional conseguidos por diversas instituciones a nivel mundial, la realidad de los trabajadores sigue siendo compleja, porque, la cultura de la explotación es preponderante en muchos países, principalmente del tercer mundo. Según cifras de la Organización Internacional del Trabajo (2021) diariamente mueren más de 2,78 millones de personas debido a accidentes laborales o enfermedades relacionadas con el trabajo, con un coste anual estimado del 3,94% del Producto Interior Bruto global. Al respecto, la Organización Mundial de la Salud (2021) afirma:

Una nueva evaluación de los accidentes y las enfermedades profesionales indica que el riesgo de contraer una enfermedad profesional se ha convertido en el peligro más frecuente al que se enfrentan los trabajadores en sus empleos. Estas enfermedades causan anualmente unos 1,7 millones de muertes relacionadas con el trabajo y superan a los accidentes mortales en una proporción de cuatro a uno.

Estas cifras alarmantes son el resultado de una inexistente cultura laboral en seguridad y salud. No hay, en términos generales, una visión organizacional que se preocupe por el bienestar de los trabajadores; y por ello, no se aplican criterios técnicos para el diseño adecuado de puestos de trabajo, como: La adaptación a nuevas tecnologías, la aplicación de modalidades de trabajo que reduzcan la carga ergonómica y psicosocial, la promoción del trabajo sostenible, el impulso de entornos físicos y psicológicos positivos basados en un ambiente organizacional



favorable, el diseño de procedimientos seguros de trabajo, la búsqueda constante de un clima laboral adecuado para el personal, la implementación de procedimientos para la resolución de conflictos, y, la erradicación de la violencia y acoso laboral (Organización Internacional del Trabajo, 2019).

Según datos de la OIT, en América Latina y el Caribe hay aproximadamente 289 millones de personas con empleo. Estas están expuestas a una variedad de factores de riesgo ergonómico, físico, químico, biológico y psicosocial; que en la mayoría de empresas no están controlados, es decir, los trabajadores laboran en condiciones subestándar. Se estima que, entre el 50% y el 70% de la fuerza laboral trabaja en condiciones ergonómicamente deficientes. A su vez, hasta el 80% de los trabajadores están expuestos a factores de riesgo físico como: Ruido, vibraciones, iluminación deficiente, disconfort térmico y radiación ionizante. Además, es preocupante la poca gestión que las organizaciones hacen ante la exposición de los trabajadores a sustancias químicas tóxicas, causantes de varios tipos de cáncer, enfermedades respiratorias y de la piel. Se han identificado 350 sustancias químicas no controladas como carcinógenos ocupacionales (Fontes, 2020).

En cuanto a la gestión de los riesgos ergonómicos, Hernández Albrecht (2016, pág. 8) asegura que:

Una gran fisura observada en la aplicación de la Ergonomía en América Latina es la fuerte focalización de la acción ergonómica en la Ergonomía física, centrada en la prevención de las lesiones musculoesqueléticas, lo que denota una real necesidad en esa dimensión. Industria, manufactura, plantas procesadoras, agricultura y servicios, al menos, son organizaciones causantes de accidentes y enfermedades musculoesqueléticas, muchas de ellas asociadas con factores como la manipulación de carga, el trabajo altamente repetitivo y el uso de fuerzas por encima de las capacidades de los hombres y las mujeres trabajadores de nuestra región.

El problema para implementar espacios laborales seguros, diseñados bajo criterios ergonómicos, radica principalmente en la poca voluntad de los gerentes y dueños de empresas para invertir en ergonomía. La aplicación de nuevas tecnologías para mejorar las condiciones de trabajo parece ser un lujo de las compañías multinacionales; por lo que, se hace necesaria la aplicación de criterios de

ergonomía física y organizacional, donde se priorice al ser humano como eje fundamental para el crecimiento de las empresas.

En el Ecuador, la ergonomía lastimosamente se ha limitado a lo académico, con poca investigación relevante para la vida laboral de los trabajadores. No hay una gestión real de los riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo, ya que todo se ha limitado a la aplicación de pausas activas y a la entrega de equipo de protección personal (muchas veces inadecuado o contraindicado por la OMS). Esto, sumado a un marco legal en el que la normativa relacionada a los riesgos ergonómicos es casi inexistente; da como resultado una situación crítica que afecta gravemente al bienestar de los trabajadores, quienes se ven abocados a contraer una serie de enfermedades ocupacionales que suelen llegar a ser incapacitantes.

Los resultados de la “Primera Encuesta de Condiciones de Trabajo en el Ecuador” presenta las siguiente cifras:

Los hombres se exponen con mayor frecuencia a condiciones de trabajo peligrosas, siendo las más frecuentes el ruido (81% de los hombres y 69% de las mujeres) y los movimientos repetitivos (56% y 48%, respectivamente). Alrededor del 31% de los hombres y el 19% de las mujeres trabajan más de 40 horas por semana. Casi el 11% de las mujeres y de los hombres reportaron mala salud autopercebida. La prevalencia de lesiones ocupacionales fue la más alta de la región: el 15% para los hombres y el 8,4% para las mujeres. (Silva Peñaherrera, Merino Salazar, Benavides, López Ruiz, & Gómez García, 2020, pág. 1)

Según reportes de la Dirección de Riesgos de Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), la tendencia de las enfermedades ocupacionales que durante la primera década del siglo XXI estaba relacionada principalmente con patologías del aparatado respiratorio y auditivo (derivadas de la exposición riesgos físicos y químicos), cambió hacia afecciones musculo – esqueléticas causadas por el diseño inadecuado de las herramientas y puestos los de trabajo. Las enfermedades laborales con mayor morbilidad son: Lumbalgia crónica, hernia discal, síndrome del túnel carpiano, síndrome de hombro doloroso y tendinitis; las cuales son prevalentes, tanto para operarios como administrativos, y, suman el 69% del total

de enfermedades reportadas desde el 2012. Al respecto, diario El Comercio (2014) afirma lo siguiente:

Un problema en el país es la falta de reporte de enfermedades profesionales por parte de trabajadores o empleadores. Según cálculos del IESS, al año en el país se registran unas 14 000 enfermedades ocupacionales, pero menos del 3% de ellas se reporta. En el 2012 se reportaron 240 afecciones ocupacionales al IESS, un 35% más de enfermedades que el 2011. Otra enfermedad que comienza a ser cada vez más común es la tendinitis de Quervain (irritación e inflamación de los tendones que se encuentran en el borde del pulgar de la muñeca) por el uso del celular. En el 2011 representó el 0,6% y para el 2012, subió al 3%. En tanto, otras enfermedades tradicionales como las respiratorias ocupan el puesto 13 y auditivas, el 16. Estas representan el 1,25 y 0,8% de las enfermedades profesionales. Aunque no existe un tiempo exacto, en promedio, estas enfermedades pueden aparecer a los 10 años de exponerse a una misma actividad cuando el empresario no ha realizado programas de prevención.

Todo lo descrito en los párrafos anteriores es una pequeña muestra de la realidad laboral del Ecuador y el mundo, donde la cultura de la explotación sobrepasa a la responsabilidad de crear ambientes laborales seguros y saludables para los trabajadores. Lamentablemente la seguridad y salud ocupacional en el país, se ha reducido a la generación de documentos y actualización de la plataforma SUT del Ministerio de Trabajo, es decir, cumplir con lo mínimo posible.

### **Antecedentes**

Hay una importante producción científica relacionada al rediseño ergonómico de puestos de trabajo. De las cuales, se han seleccionado como antecedentes investigativos las siguientes:

En el trabajo de titulación realizado por Garay & Zabala (2018), que lleva por título “Propuesta de Rediseño Mediante un Estudio Ergonómico, para los Actuales Puestos de Trabajo del Área Operativa en IMPADOC S.A., Municipio de Soacha”, se concluye lo siguiente:

Se puede reducir el efecto negativo por riesgo ergonómico en los actuales puestos de trabajo, reduciendo aún más la exposición en ese puesto de trabajo, limitando el tiempo de ejecución de la actividad para cada operario, reduciendo el tamaño y peso de la piedra (cuando se alimente la trituradora) e instruyendo al personal operativo, sobre buenas posturas, autocuidado y comportamiento seguro en la ejecución de dicha tarea. (pág. 91)

En esta conclusión queda claro que un diseño de puesto de trabajo efectivo debe considerar todo el sistema hombre – máquina – ambiente, actuando en los tiempos de ejecución de las tareas, las cargas de los materiales de trabajo y los métodos de trabajo ejecutados por las personas.

De la tesis titulada “Rediseño Ergonómico de Puestos de Trabajo en la Línea de Armado de Transformadores Monofásicos, en la Empresa Magnetrón de la Ciudad de Pereira” presentada por Lozada & Otalora (2016), se extrae la siguiente conclusión:

Además de la propuesta de rediseño, debe haber un estudio a fondo para que haya un balanceo de línea ya que hay puestos con mayor carga laboral que otros. Pero es evidente que al proponer mejoras no siempre va a ser en pro de más rapidez o productividad, allí se debe evaluar el costo beneficio que se mediría con el ausentismo actual que afecta la productividad de la línea. (pág. 57)

Esta afirmación deja muy claro que la intervención con medidas de ingeniería, en los procesos de producción, pueden reducir la carga de trabajo y con ello, reducir el riesgo para el personal.

El artículo científico publicado por González , Villasana , & García (2017), llamado Rediseño de una Estación de Trabajo Considerando la Ergonomía para Incrementar la Productividad, llega a la siguiente conclusión:

Un rediseño de la tarea tomando en cuenta factores ergonómicos del entorno, puede ayudar al incremento de la productividad en los puestos de trabajo para cualquier proceso productivo, donde los colaboradores son parte fundamental y esencial, de

igual manera es significativa la satisfacción y seguridad de los empleados al laborar en un área con las condiciones óptimas sin riesgos de trabajo. Las actividades flexibles permiten que el empleado aumente su capacidad productiva, teniendo conocimiento y una previa capacitación para realizar distintas tareas. Existe también una disminución de trastornos por tareas repetitivas que pueden causar molestias por los largos periodos en posturas que pueden afectar alguna extremidad.

La conclusión de este estudio muestra que la reducción de los riesgos de trabajo causados por movimientos repetitivos o posturas forzadas aumenta la productividad de los trabajadores.

### **Justificación**

El rediseño ergonómico de los puestos de trabajo de Agrícola Félix es **importante** porque permite mejorar las condiciones laborales, y su vez, la calidad de vida del personal de la empresa.

Con la implementación de la presente propuesta se asegura el cumplimiento del Plan Integral de Prevención de Riesgos Laborales, por lo que, se genera un **impacto** para la organización en lo legal y humano. Además, la presente propuesta se convierte en un material de consulta para profesionales y estudiantes de la seguridad y salud ocupacional, siendo un documento **relevante** para la academia.

Con este trabajo se **beneficia** principalmente el personal operativo de la empresa Félix, ya que ellos son el objeto principal del estudio, que fue concebido como una alternativa que promueva el bienestar de los trabajadores.

Cabe acotar que, se cuenta con el equipo y el software adecuado para la realización de las mediciones que se requieren para el desarrollo de la propuesta, además hay toda la disponibilidad de los propietarios de Agrícola Félix para la entrega de la información que se pueda necesitar. Esto, hace que la ejecución del proyecto de titulación sea **factible**.

### **Objetivos**

### **Objetivo general**

Rediseñar bajo criterios ergonómicos los puestos de trabajo de la empresa Agrícola Félix ubicada en la Provincia de Tungurahua, Cantón Ambato.

### **Objetivos Específicos:**

- Evaluar ergonómicamente las condiciones de trabajo de la empresa Agrícola Félix, a través de la norma NTP 387.
- Realizar el estudio antropométrico y biomecánico de los trabajadores de Agrícola Félix.
- Establecer las dimensiones y características de los puestos de trabajo acordes a los datos obtenidos en el estudio antropométrico y biomecánico.
- Proponer la distribución ergonómica de los puestos de trabajo en base a la normativa NTP 387 para reducir el riesgo ergonómico.

## **CAPÍTULO II INGENIERÍA DEL PROYECTO**

### **Diagnóstico de la situación actual de la empresa**

#### **Identificación de la Institución**

Agrícola Félix comienza sus actividades en el año 2005 en la ciudad de Ambato, es una empresa dedicada a la producción de productos químicos agrícolas como hidratantes, limpiadores de follaje, reguladores de PH y dureza del agua para el sector florícola del país; la misma que brinda sus servicios de asistencia técnica y entregas de sus productos. Cuenta con 7 trabajadores: 4 administrativos y 3 operativos. Por desconocimiento, en la empresa no se ha implementado ningún tipo de medidas de seguridad, incumpliendo con la normativa legal vigente en el Ecuador. Aunque no ha recibido sanciones por parte del Ministerio de Trabajo, la gerencia de la empresa, preocupada por la seguridad y la salud de su personal, y, por la necesidad de cumplir con las leyes, se halla implementando el Plan Integral de Prevención de Riesgos Laborales, conforme a lo establecido en el Acuerdo Ministerial Nro. MDT-2020-01, que corresponde a la Reforma de Acuerdo Ministerial Nro. MDT-2017-0135.

En la identificación de riesgos del plan se observa de forma recurrente la presencia de riesgos ergonómicos derivados de puestos de trabajo que no se adaptan a las características antropométricas de los trabajadores. Lo que obliga a las personas a adoptar posturas forzadas, tanto estáticas como dinámicas. Por esta razón, el autor del presente trabajo de titulación ha propuesto el rediseño ergonómico de los puestos de trabajo, con el fin de colaborar con la mejora de las condiciones laborales del personal de la empresa.

#### **Datos de la institución**

**Empresa:** Agrícola Félix

**Razón social:** Mayorga Calvache Doris Marina Bernardita

**Ruc:** 1802121184001

**Actividad económica principal:** Fabricación de otros productos químicos de uso agropecuario N.C.P.

**Dirección:** Ambato, parroquia Santa Rosa, barrio El Descanso, sector Undina, Calle Principal S/N a un kilómetro de la iglesia de Huachi la Libertad.

**Teléfono:** 032440363

**Celular:** 0992447189

**E-mail:** dorismayorgac@hotmail.com

### **Misión de Agrícola Félix**

Agrícola Félix es una organización creada con la misión de elaborar productos químicos agrícolas, a través de procesos de gestión basados en la mejora continua, que aseguren la calidad de los productos y la adecuada atención a los clientes; además, la empresa labora con una filosofía de respeto al medio ambiente, y, a la seguridad y salud de los trabajadores.

### **Visión de Agrícola Félix**

Ser una empresa líder en la producción de químicos agrícolas, en el centro del país, que pueda perennizarse en el tiempo a través de una administración humana y comprometida con el bienestar tanto de clientes como de trabajadores; implementado para ello una cultura organizacional que logre transmitir sus valores a las futuras generaciones de administrativos y operarios.

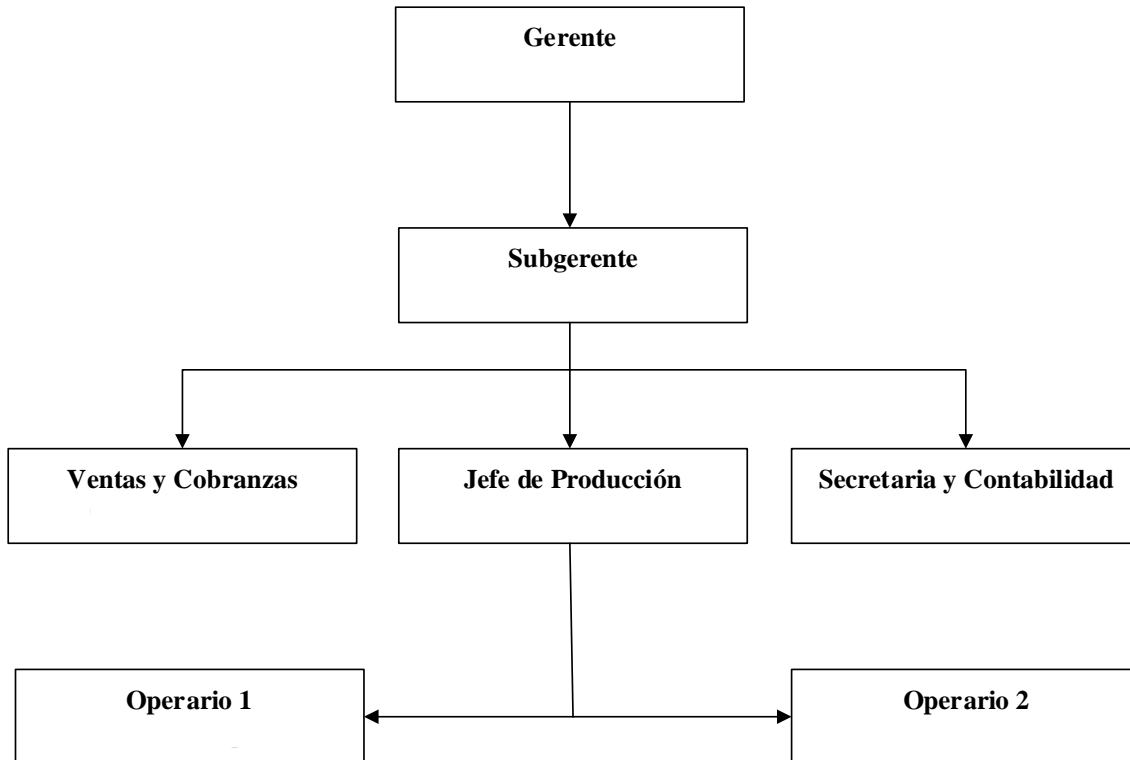
### **Valores empresariales de Agrícola Félix**

Los valores que rigen la labor empresarial de Agrícola Félix son: Honradez, responsabilidad, creatividad e innovación, superación, humildad y austeridad. Estos valores son el sustento que permitirá cumplir con la misión y visión organizaciones.

### **Organigrama estructural**

La “Figura 1” muestra la estructura organizacional de Agrícola Félix, tal como lo establecen los registros entregados por la gerencia de la empresa.





*Figura 1. Organigrama estructural de Agrícola Félix*

**Elaborado por:** César Guevara

Cada uno de los cargos establecidos en el diagrama estructural tiene sus propias funciones. Estas se detallan a continuación:

**Gerente.** – Es el representante legal de Agrícola Félix, quien es el responsable de planificar, organizar, dirigir y controlar las actividades administrativas y operativas de la empresa. También, encabeza la elaboración e implementación de los planes estratégicos, planes operativos, presupuestos e inversiones de la empresa.

**Subgerente.** - Suplir las labores del gerente cuando se encuentra ausente o fuera de la empresa. Tiene que organizar a los trabajadores, entregándoles los materiales y herramientas adecuadas para el desarrollo de sus actividades; además, debe apoyar en la elaboración e implementación de los planes estratégicos, planes operativos, presupuestos e inversiones de la empresa.

**Ventas y cobranzas.** – El encargado de ventas y cobranzas debe elaborar las estrategias y presupuestos de venta, con el fin de cumplir las metas y objetivos de ventas establecidos por la gerencia. Para ello, tiene la responsabilidad de

contactarse con los clientes, ofertar los productos y asegurar la entrega oportuna de los pedidos realizados. Finalmente, hace el seguimiento de los pagos acordados en cada venta realizada, controlando las cuentas por cobrar y mantenimiento el nivel de morosidad bajo.

**Secretaría y contabilidad.** – En lo concerniente a la secretaría, las funciones del cargo requieren la elaboración de las actas de las reuniones del directorio de la empresa, gestionar las autorizaciones de pagos, redactar resoluciones y carta formales, encargándose de la correspondencia, la organización de la información y la atención al cliente. Con respecto a las funciones de contabilidad, las funciones del puesto son: Realizar informes financieros, elaborar y revisar libros contables, los análisis de gastos e ingresos y la realización de balances.

**Jefe de producción.** – Las funciones del jefe de producción son: Diseñar y desarrollar el plan de producción acorde con la capacidad productiva de la empresa; además, supervisa y controla la viabilidad de los planes y procesos de producción. Para ello, planifica y gestiona los recursos materiales disponibles, y, supervisa el mantenimiento de las instalaciones productivas, asegurando el correcto funcionamiento de maquinarias y equipos, así como el desempeño diario de cada operario.

**Operario.** – Participar directamente en el proceso de producción, operando las maquinarias y herramientas específicas, necesarias para la elaboración de los productos, de acuerdo a los planes de producción, siguiendo cada paso las especificaciones de producción y criterios de calidad.

### **Esquema del proceso de producción**

En la “Figura 2” se aprecia el proceso de producción de los productos químicos agrícolas elaborados en la empresa Agrícola Félix:

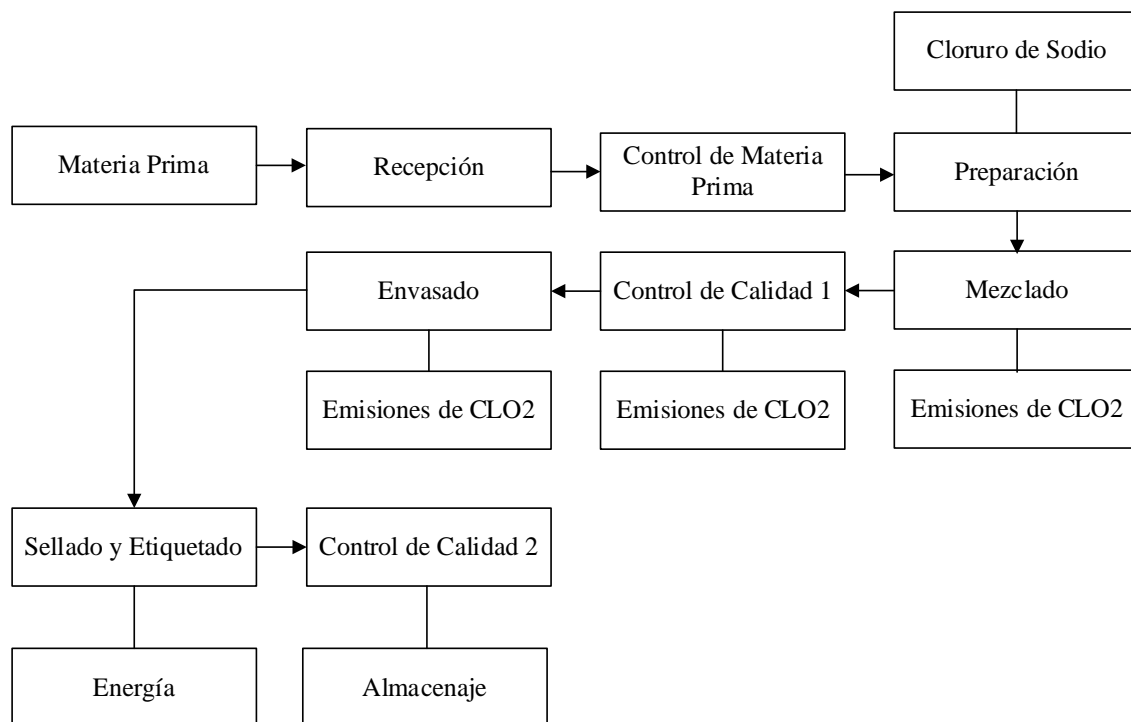


Figura 2. Esquema del proceso de fabricación de productos químicos agrícolas  
**Elaborado por:** César Guevara

A continuación, se describe como se realiza cada tarea mostrada en el proceso de producción:

**Materia prima.** – Las materias primas utilizadas en el proceso de producción, son:

- Cristales de cloruro de sodio.
- Cristales de carbonato de sodio.
- Cristales de sulfato de sodio.
- Disolvente (Agua)
- Excp (Excipientes)

**Recepción.** – Se recibe la materia prima (cristales y Excp) en tanques de 50 kg. El agua se transporta por tuberías.

**Control de materia prima.** – Se verifica que las materias primas (cristales y Excp) estén sellados y se revisa que el pH del agua este entre 7 - 7,5.

**Preparación.** – Se mide la cantidad de agua con el aforo indicado. Luego, se añaden las materias primas (cristales y Excp) al tanque.

**Mezclado.** – Mezcla de las materias primas solidas (cristales y Excp) con el agua.

**Control de calidad 1.** – Se toma muestras del producto elaborado en tubos de ensayo y atreves de unos reactivos se verifica que el producto elaborado tenga los ppm adecuado, por colorimetría con la utilización de un kit de medición cloro.

**Envasado.** – Se envasa el producto en canecas de 25 Litros y galones de 4 litros.

**Sellado y etiquetado.** – Sellado y etiquetado de los envases, utilizando la selladora industrial.

**Control de calidad 2.** – Verificar el estado de sellado de los recipientes y el etiquetado.

**Almacenaje.** – Se coloca el producto elaborado sobre pallets en un ambiente ventilado.

*Tabla 1. Área de estudio*

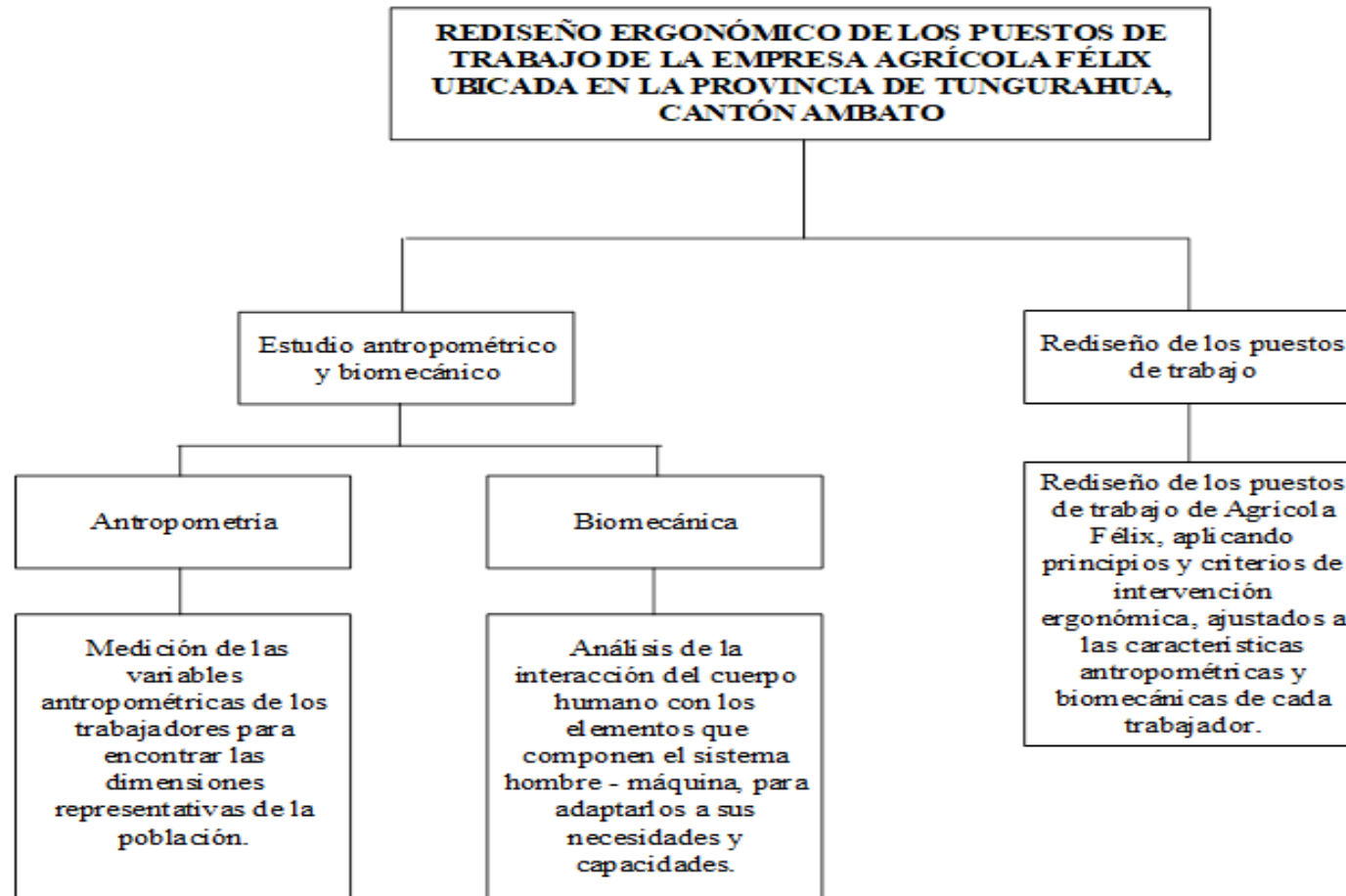
<b>ÁREA DE ESTUDIO</b>	
<b>El área de estudio de la propuesta metodológica es</b>	Salud Ocupacional.
<b>Dominio:</b>	Tecnología y sociedad.
<b>Línea de investigación:</b>	Medio Ambiente y Gestión de Riesgo.
<b>Área:</b>	Seguridad Industrial
<b>Aspecto:</b>	Ergonomía
<b>Objetivo:</b>	Rediseñar bajo criterios ergonómicos los puestos de trabajo de la empresa Agrícola Félix ubicada en la Provincia de Tungurahua, Cantón Ambato.
<b>Periodo de análisis:</b>	Mayo del 2021

**Elaborado por:** César Guevara

El área de estudio se centra en los puestos de trabajo, tanto administrativos como operativos de la Agrícola Félix, donde no se implementado ningún tipo de control de riesgos laborales, es decir, no hay ninguna gestión relacionada a la seguridad y

salud ocupacional, por lo que, se desconocen los riesgos y no se han implementado medidas correctivas.

## MODELO OPERATIVO



*Figura 3. Modelo operativo de la propuesta metodológica*

**Elaborado por:** César Guevara

## DESARROLLO DEL MODELO OPERATIVO

### Identificación del riesgo

La primera etapa en el rediseño de los puestos de trabajo de Agrícola Félix es la identificación del riesgo, la cual se lleva a cabo mediante la norma NTP 330. Según esta normativa, la metodología permite cuantificar la magnitud de los riesgos existentes en un puesto de trabajo, Esto se hace estimando la probabilidad y la consecuencia del riesgo identificado en la tabla 2:

Tabla 2. Matriz de riesgos

		CONSECUENCIAS		
		LIGERAMENTE DAÑINO (LD)	DAÑINO (D)	EXTREMADAMENTE DAÑINO (ED)
PROBABILIDAD	BAJA (B)	RIESGO TRIVIAL <b>T</b>	RIESGO TOLERABLE <b>TO</b>	RIESGO MODERADO <b>MO</b>
	MEDIA (M)	RIESGO TOLERABLE <b>TO</b>	RIESGO MODERADO <b>MO</b>	RIESGO IMPORTANTE <b>I</b>
	ALTA (A)	RIESGO MODERADO <b>MO</b>	RIESGO IMPORTANTE <b>I</b>	RIESGO INTOLERABLE <b>IN</b>

Elaborado por: INSST

Según el INSHT (1993a):

En función del nivel de deficiencia de las medidas preventivas y del nivel de exposición al riesgo, se determinará el nivel de probabilidad (NP), el cual se puede expresar como el producto de ambos términos:

$$NR = NP \times NC$$

Ecuación#1, obtenido de INSHT (1993a)

Donde:

NR = Nivel de riesgo

NP = Nivel de probabilidad

NC = Nivel de consecuencia

Los resultados de la identificación y estimación del riesgo, tanto en los puestos administrativos como en los operativos se muestran en la tabla 3.

Tabla 3. Identificación y estimación del riesgo

PUESTO DE TRABAJO	Nro.	FACTORES DE RIESGO ENCONTRADOS	TIPO	PROBABILIDAD			CONSECUENCIAS			ESTIMACION DE RIESGO				
				B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Administrativos	1	Caída de personas al mismo nivel	Mecánico		X			X				X		
	2	Golpes contra objetos inmóviles	Mecánico	X			X			X				
	3	Afecciones en la salud por exposición a polvo orgánico.	Químico		X		X				X			
	4	Infecciones, alergias, contagios por interacción con clientes y compañeros de trabajo.	Biológico		X				X				X	
	5	Alteraciones neuro músculo esqueléticas por posición forzada sentada.	Ergonómico			X		X					X	
	6	Alteraciones neuro órgano músculo esqueléticas por movimientos repetitivos.	Ergonómico			X		X					X	
	7	Estrés e insatisfacción laboral por sobre carga de trabajo	Psicosocial		X			X				X		
	8	Estrés e insatisfacción laboral por alta responsabilidad	Psicosocial		X			X				X		
Operativo	1	Caída de personas al mismo nivel	Mecánico	X				X			X			
	2	Atrapamiento por elementos móviles de máquinas herramientas	Mecánico		X			X				X		
	3	Afecciones en la salud por exposición a polvo orgánico	Químico		X		X				X			
	4	Afecciones a la piel por contacto con sustancias químicas	Químico		X			X				X		
	5	Problemas visuales ocasionados por la exposición a iluminación deficiente	Físico		X			X			X			
	6	Infecciones, alergias, contagios por interacción con compañeros de trabajo.	Biológico		X				X				X	
	7	Manipulación manual de cargas	Ergonómico			X		X					X	
	8	Alteraciones neuro músculo esqueléticas por posición forzada sentada.	Ergonómico			X		X					X	
	9	Alteraciones neuro órgano músculo esqueléticas por movimientos repetitivos.	Ergonómico			X		X					X	
	10	Estrés e insatisfacción Laboral por trabajo repetitivo	Psicosocial		X			X				X		

Elaborado por: César Guevara



En la identificación y estimación del riesgo realizada para Agrícola Félix se observa que, los factores de riesgo ergonómicos son los de nivel más alto (importantes). También son importantes los riesgos biológicos, pero, esto es a causa del peligro generado por la pandemia del Covid – 19. Estos resultados son el fundamento que avala la necesidad de una evaluación más profunda de los riesgos ergonómicos, la cual se realiza utilizando la norma española NTP 387.

En la norma NTP 387, el método del análisis ergonómico del puesto de trabajo considera 14 puntos de análisis:

1. Puesto de trabajo
2. Actividad física general
3. Levantamiento de cargas
4. Postura de trabajo y movimientos
5. Riesgo de accidente
6. Contenido del trabajo
7. Autonomía
8. Comunicación del trabajador y contactos personales
9. Toma de decisiones
10. Repetitividad del trabajo
11. Atención
12. Iluminación
13. Ambiente térmico
14. Ruido

El método establecido en la norma es abierto y permite al evaluador excluir del análisis los ítems que considere necesarios de acuerdo con su criterio técnico (INSHT, 1993b). Por tal razón, y, tomando en cuenta la cualificación del riesgo (Tabla 3.) se decide suprimir de la evaluación los ítems: 12, 13 y 14. Esta decisión se sustenta en que, no se ha identificado riesgos derivados de la exposición al ruido o al ambiente térmico, y a su vez, la iluminación se valora como riesgo tolerable.

### **Análisis ergonómico del trabajo**

El analista clasifica los diversos factores en una escala, que, generalmente, va desde 1 hasta 5. La base principal para la clasificación es la desviación de las condiciones de trabajo respecto a las mejoras del trabajo para alcanzar un nivel óptimo o las

recomendaciones generalmente aceptadas. Una clasificación de 4 a 5 indica que la condición o entorno de trabajo puede incluso ser nociva para la salud de los trabajadores y se debería prestar especial atención al entorno o a la condición de trabajo en cuestión. (INSHT, 1993b, pág. 8)

El análisis se realiza por puesto de trabajo, aplicando un instrumento de recolección de datos (ver Anexo 1) en el que, el analista realiza la clasificación de las condiciones laborales, mientras entrevista a los trabajadores para obtener una valoración cualitativa de los puntos de análisis establecidos en la norma. Esta valoración se realiza con la siguiente escala ordinal:

Buena (++)

Regular (+)

Deficiente (-)

Muy deficiente (- -)

Se han analizado los puestos de trabajo del personal administrativo y operativo. Hay dos puestos de trabajo en cada área, cuyos perfiles valorativos se muestran en las tablas 4, 5, 6 y 7.

*Tabla 4. Perfil valorativo del riesgo de trabajo en secretaría*

<b>ANÁLISIS ERGONÓMICO DEL TRABAJO</b>		Fecha: 19/5/2021	César Guevara	Nro.	1
		analista			
<b>Puesto de trabajo:</b>	Oficina de Secretaría	<b>Área:</b>	Administrativa		
<b>Tarea:</b>	Secretaría y contabilidad				
<b>Emplazamiento:</b>	Escritorio de secretaría				
<b>Máquinas, equipos:</b>	Equipo de cómputo y materiales de oficina				
<b>Descripción de la tarea, fases de trabajo (1,2,3)</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elaboración de actas.</li> <li>2. Gestión de autorizaciones de pago.</li> <li>3. Redacción de resoluciones y carta formales.</li> <li>4. Organización de la información.</li> <li>5. Atención al cliente.</li> <li>6. Realización de informes financieros.</li> <li>7. Elaboración y revisión de libros contables.</li> <li>8. Análisis de gastos e ingresos.</li> <li>9. Realización de balances.</li> </ol>					

**Fotografía del puesto de trabajo:**




Ítems	Valoración del Analista					Valoración del trabajador				Comentarios
	1	2	3	4	5	++	+	-	--	
Puesto de trabajo	1	2	3	4	5	++	+	-	--	La actividad física, el levantamiento de cargas, el riesgo de accidente y la repetitividad del trabajo no aplican en este puesto de trabajo. Los riesgos con valoraciones altas implican que, el puesto de trabajo puede ser nocivo o genera condiciones laborales deficientes. En este caso, causadas por un diseño incorrecto de los equipos de oficina y el aislamiento del trabajador.
Actividad física general	1	2	3	4	5	++	+	-	--	
Levantamientos (Cargas)	1	2	3	4	5	++	+	-	--	
Posturas y movimientos	1	2	3	4	5	++	+	-	--	
Riesgo de accidente	1	2	3	4	5	++	+	-	--	
Contenido de trabajo	1	2	3	4	5	++	+	-	--	
Autonomía del trabajador	1	2	3	4	5	++	+	-	--	
Comunicación del trabajador	1	2	3	4	5	++	+	-	--	
Toma de decisiones	1	2	3	4	5	++	+	-	--	
Repetitividad del trabajo	1	2	3	4	5	++	+	-	--	
Atención	1	2	3	4	5	++	+	-	--	

**Recomendaciones**

Se necesita un rediseño del puesto de trabajo, que incluya un nuevo diseño del escritorio, la silla, y, superficie para una correcta organización de los materiales de trabajo. Además, se debe considerar la reubicación del trabajador en un sitio donde pueda tener interacción con sus compañeros de trabajo.

**Elaborado por:** César Guevara

Tabla 5. Perfil valorativo del riesgo de trabajo en gerencia

<b>ANÁLISIS ERGONÓMICO DEL TRABAJO</b>	Fecha: 19/5/2021	César Guevara	Nro.	2
analista				
<b>Puesto de trabajo:</b>	Oficina de Gerencia	<b>Área:</b>	Administrativa	
<b>Tarea:</b>	Administración de los recursos de la empresa			
<b>Emplazamiento:</b>	Escritorio de gerencia			
<b>Máquinas, equipos:</b>	Equipo de cómputo y materiales de oficina			
<b>Descripción de la tarea, fases de trabajo (1,2,3)</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planificación, organización, dirección y control de las actividades administrativas y operativas de la empresa.</li> <li>2. Elaboración de los planes estratégicos de la empresa.</li> <li>3. Gestión e implementación de los planes estratégicos y operativos de la empresa.</li> <li>4. Elaboración de los presupuestos e inversiones de la empresa.</li> <li>5. Gestión del talento humano de la empresa.</li> </ol>				
<b>Fotografía del puesto de trabajo:</b>				
				

Ítems	Valoración del Analista					Valoración del trabajador				Comentarios
	1	2	3	4	5	++	+	-	--	
Puesto de trabajo	1	2	3	4	5	++	+	-	--	La actividad física, el levantamiento de cargas, el riesgo de accidente y la repetitividad del trabajo no aplican en este puesto de trabajo. Hay discrepancia en las valoraciones dadas por el analista y el trabajador, en los ítems: Puesto de trabajo, y, posturas y movimientos. Se observa desorden en el puesto de trabajo.
Actividad física general	1	2	3	4	5	++	+	-	--	
Levantamientos (Cargas)	1	2	3	4	5	++	+	-	--	
Posturas y movimientos	1	2	3	4	5	++	+	-	--	
Riesgo de accidente	1	2	3	4	5	++	+	-	--	
Contenido de trabajo	1	2	3	4	5	++	+	-	--	
Autonomía del trabajador	1	2	3	4	5	++	+	-	--	
Comunicación del trabajador	1	2	3	4	5	++	+	-	--	
Toma de decisiones	1	2	3	4	5	++	+	-	--	
Repetitividad del trabajo	1	2	3	4	5	++	+	-	--	
Atención	1	2	3	4	5	++	+	-	--	
<b>Recomendaciones</b>										
Se necesita un rediseño del puesto de trabajo, que incluya un nuevo diseño del escritorio, la silla, y, superficie para una correcta organización de los materiales de trabajo. Los ítems con discrepancia deben ser sometidos a procesos de evaluación más rigurosos.										

**Elaborado por:** César Guevara

*Tabla 6. Perfil valorativo del riesgo de trabajo en producción – operario 1*

<b>ANÁLISIS ERGONÓMICO DEL TRABAJO</b>	Fecha: 19/5/2021	César Guevara	Nro.	3
analista				
<b>Puesto de trabajo:</b>	Pre producción	<b>Área:</b>	Producción	
<b>Tarea:</b>	Recepción y preparación de la materia prima			
<b>Emplazamiento:</b>	Escritorio de gerencia			
<b>Máquinas, equipos:</b>	Coche			
<b>Descripción de la tarea, fases de trabajo (1,2,3)</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recepción de la materia prima.</li> <li>2. Control de calidad de la materia prima.</li> <li>3. Preparación y dosificación de los compuestos requeridos para cada producto agrícola.</li> <li>4. Almacenamiento de la materia prima.</li> <li>5. Transporte de la materia prima hacia el área de mezclado.</li> </ol>				

**Fotografía del puesto de trabajo:**



Ítems	Valoración del Analista					Valoración del trabajador				Comentarios
	1	2	3	4	5	++	+	-	--	
Puesto de trabajo	1	2	3	4	5	++	+	-	--	Las condiciones del riesgo se generan principalmente durante la manipulación manual de carga. Hay discrepancia en las valoraciones dadas por el analista y el trabajador, en el ítem: Levantamiento de cargas.
Actividad física general	1	2	3	4	5	++	+	-	--	
Levantamientos (Cargas)	1	2	3	4	5	++	+	-	--	
Posturas y movimientos	1	2	3	4	5	++	+	-	--	
Riesgo de accidente	1	2	3	4	5	++	+	-	--	
Contenido de trabajo	1	2	3	4	5	++	+	-	--	
Autonomía del trabajador	1	2	3	4	5	++	+	-	--	
Comunicación del trabajador	1	2	3	4	5	++	+	-	--	
Toma de decisiones	1	2	3	4	5	++	+	-	--	
Repetitividad del trabajo	1	2	3	4	5	++	+	-	--	
Atención	1	2	3	4	5	++	+	-	--	

**Recomendaciones**

Se necesita un rediseño del puesto de trabajo, donde, se mejoren las condiciones de almacenamiento de los materiales, para reducir la carga física durante las actividades de manipulación manual de carga. Los ítems con discrepancia deben ser sometidos a procesos de evaluación más rigurosos

**Elaborado por:** César Guevara

Tabla 7. Perfil valorativo del riesgo de trabajo en producción – operario 2

<b>ANÁLISIS ERGONÓMICO DEL TRABAJO</b>		Fecha: 19/5/2021	César Guevara	Nro.	4
		analista			
<b>Puesto de trabajo:</b>	Producción	<b>Área:</b>	Producción		
<b>Tarea:</b>					
<b>Emplazamiento:</b>	Mezclado y envasado				
<b>Máquinas, equipos:</b>	Mezcladora, guillotina y selladora				

**Descripción de la tarea, fases de trabajo (1,2,3)**

1. Mezclado de componentes químicos.
2. Control de calidad del producto.
3. Envasado del producto.
4. Sellado y etiquetado del producto agrícola.

**Fotografía del puesto de trabajo:**



Ítems	Valoración del Analista					Valoración del trabajador				Comentarios
	1	2	3	4	5	++	+	-	--	
Puesto de trabajo	1	2	3	4	5	++	+	-	--	Las condiciones del riesgo se generan principalmente durante la manipulación manual de carga. Hay discrepancia en las valoraciones dadas por el analista y el trabajador, en los
Actividad física general	1	2	3	4	5	++	+	-	--	
Levantamientos (Cargas)	1	2	3	4	5	++	+	-	--	
Posturas y movimientos	1	2	3	4	5	++	+	-	--	
Riesgo de accidente	1	2	3	4	5	++	+	-	--	
Contenido de trabajo	1	2	3	4	5	++	+	-	--	

Autonomía del trabajador	1	2	3	4	5	++	+	-	--	Ítems: Levantamiento de cargas, y, posturas y movimientos del trabajador.
Comunicación del trabajador	1	2	3	4	5	++	+	-	--	
Toma de decisiones	1	2	3	4	5	++	+	-	--	
Repetitividad del trabajo	1	2	3	4	5	++	+	-	--	
Atención	1	2	3	4	5	++	+	-	--	
<b>Recomendaciones</b>										
Se necesita un rediseño del puesto de trabajo, donde, se facilite el levantamiento manual de las cargas para el proceso de mezclado. Los ítems con discrepancia deben ser sometidos a procesos de evaluación más rigurosos										

**Elaborado por:** César Guevara

Las discrepancias entre los valores asignados por el trabajador y lo evaluado por el técnico, hacen necesario un estudio más profundo de los riesgos ergonómicos generados por la manipulación manual de cargas y posturas forzadas.

### **Evaluación del riesgo ergonómico**

Para complementar el análisis ergonómico del trabajo realizado con la norma NTP 387, se realiza la evaluación ergonómica del riesgo en cada puesto de trabajo. Los riesgos identificados motivan la evaluación de: Posturas forzadas con movimientos repetitivos, levantamiento de cargas y transporte de cargas.

La evaluación se lleva a cabo con el software Ergo IBV. En este programa informático se usa la aplicación ErgoCheck para definir los parámetros de la evaluación, es decir, se determinan los riesgos que deben evaluarse y los métodos adecuados para dicha evaluación.

### **Evaluación del riesgo ergonómico en el puesto de trabajo de secretaría**

La trabajadora realiza sus actividades en posición “sentada”, por lo que, las cargas posturales son principalmente “estáticas”. Estas cargas se originan por el uso del equipo de cómputo para la lectura y transcripción de documentos, y por lo tanto, por el uso del teclado, el mouse y la visualización de datos en el computador. Con esta descripción del puesto se procede a la evaluación preliminar, la cual se hace con la aplicación ErgoCheck.

En el informe de resultados de ErgoCheck (ver Anexo 6) se indica que, es necesaria la evaluación de posturas forzadas en el puesto de trabajo, y, se recomienda el uso del método REBA.



Tomando como base los registros audiovisuales levantados en el trabajo de campo (ver Anexo 2) se lleva a cabo la evaluación.

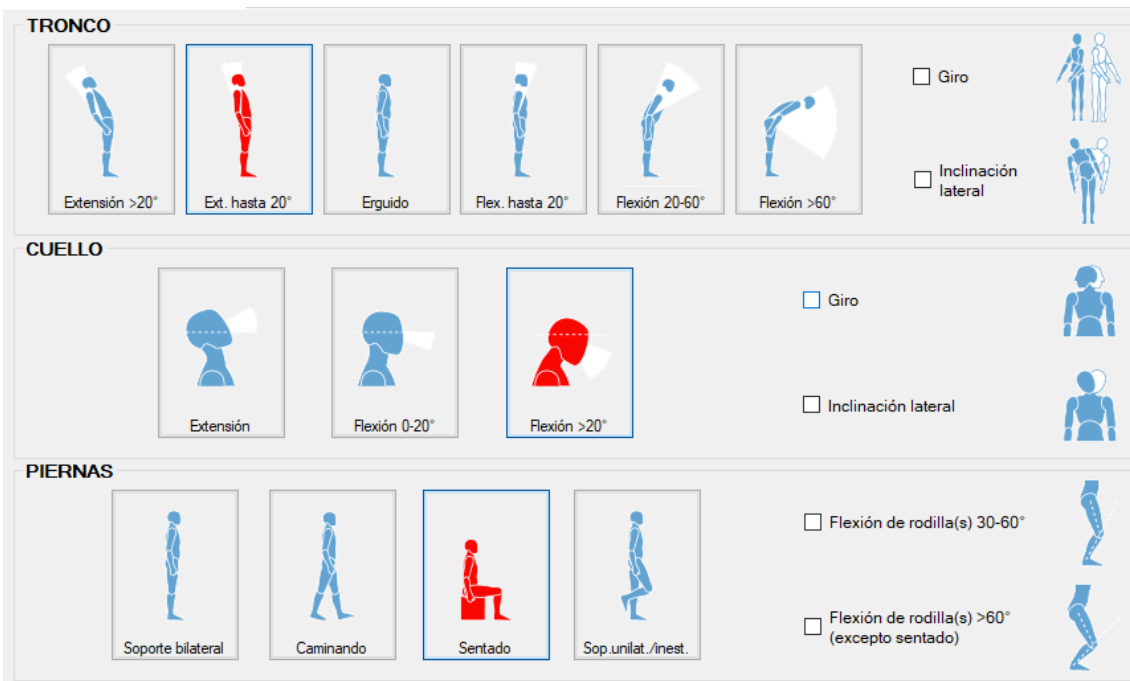


Figura 4. Método REBA – valoración del tronco, cuello y piernas (secretaria)

Elaborado por: César Guevara

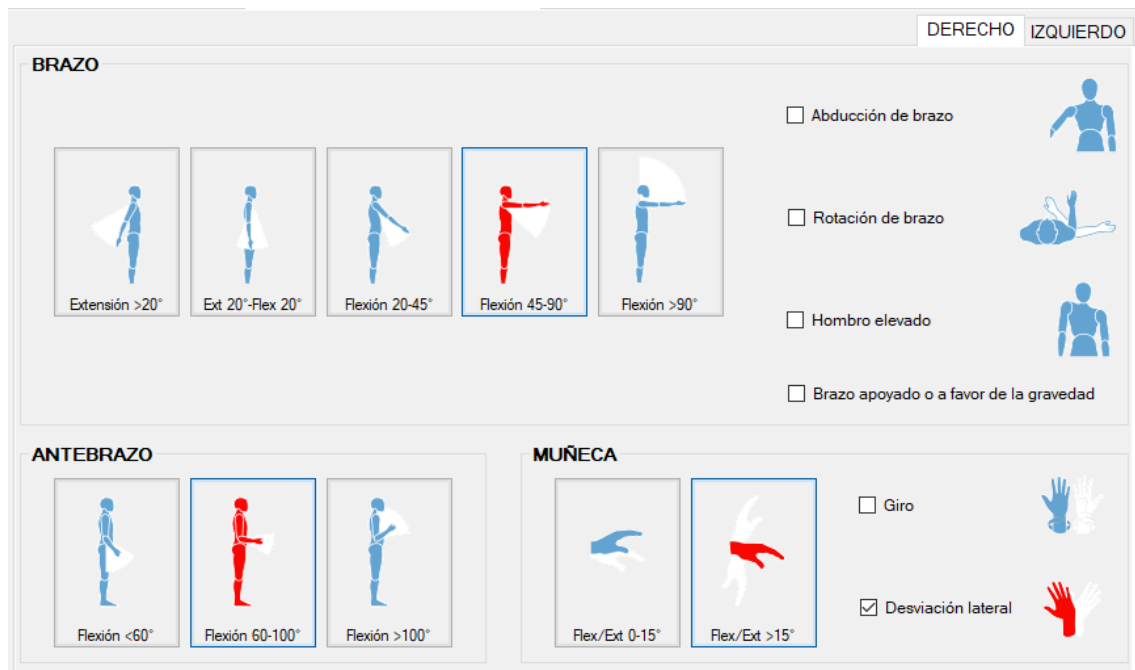


Figura 5. Método REBA – valoración del brazo y antebrazo derecho (secretaria)

Elaborado por: César Guevara

DERECHO **IZQUIERDO**

**BRAZO**

Extensión >20°
 Ext 20°-Flex 20°
 Flexión 20-45°
 Flexión 45-90°
 Flexión >90°

Abducción de brazo 
  
  
 Rotación de brazo 
  
  
 Hombro elevado 
  
  
 Brazo apoyado o a favor de la gravedad

**ANTEBRAZO**

Flexión <60°
 Flexión 60-100°
 Flexión >100°

**MUÑECA**

 Flex/Ext 0-15°
 Flex/Ext >15°
  Giro 
  
  
 Desviación lateral

Figura 6. Método REBA – valoración del brazo y antebrazo izquierdo (secretaria)  
 Elaborado por: César Guevara

**FUERZA / CARGA**

<5 Kg
 5-10 Kg
 >10 Kg

Fuerza repentina o brusca

**AGARRE**

Bueno

Regular

Malo

Inaceptable

**ACTIVIDAD**

- Estática (mantenida >1minuto)
- Repetida (>4 veces/minuto, excepto caminar)
- Cambios posturales grandes y rápidos o base inestable

Figura 7. Método REBA – valoración de la carga (secretaria)  
 Elaborado por: César Guevara

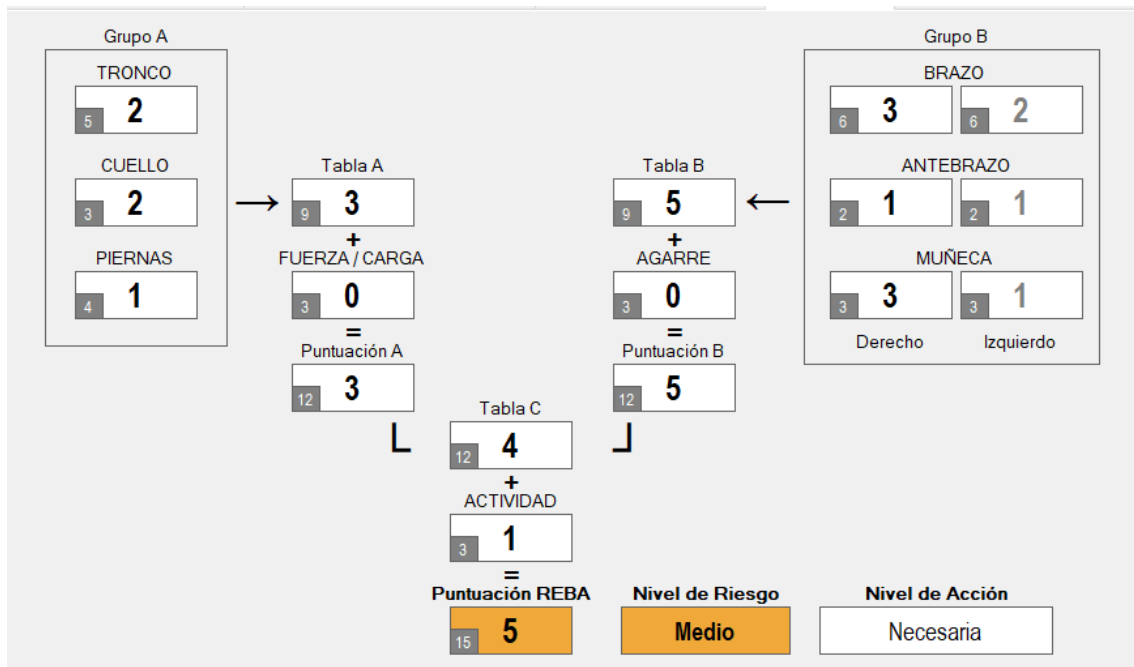


Figura 8. Puntuación REBA (secretaria)

**Elaborado por:** César Guevara

La puntuación REBA equivalente a 5 indica un nivel de riesgo medio, por lo que, la empresa necesita ejecutar acciones de control en el puesto de trabajo de secretaria.

### Evaluación del riesgo ergonómico en el puesto de trabajo de gerencia

La trabajadora realiza sus actividades en posición “sentada”, por lo que, las cargas posturales son principalmente “estáticas”. Estas cargas se originan por el uso del equipo de cómputo para la lectura y transcripción de documentos, y por lo tanto, por el uso del teclado, el mouse y la visualización de datos en el computador. Con esta descripción del puesto se procede a la evaluación preliminar, la cual se hace con la aplicación ErgoCheck.

En el informe de resultados de ErgoCheck (ver Anexo 7) se indica que, es necesaria la evaluación de posturas forzadas en el puesto de trabajo, y, se recomienda el uso del método REBA.

Tomando como base los registros audiovisuales levantados en el trabajo de campo (ver Anexo 3) se lleva a cabo la evaluación.



Figura 9. Método REBA – valoración del tronco, cuello y piernas (gerencia)

Elaborado por: César Guevara

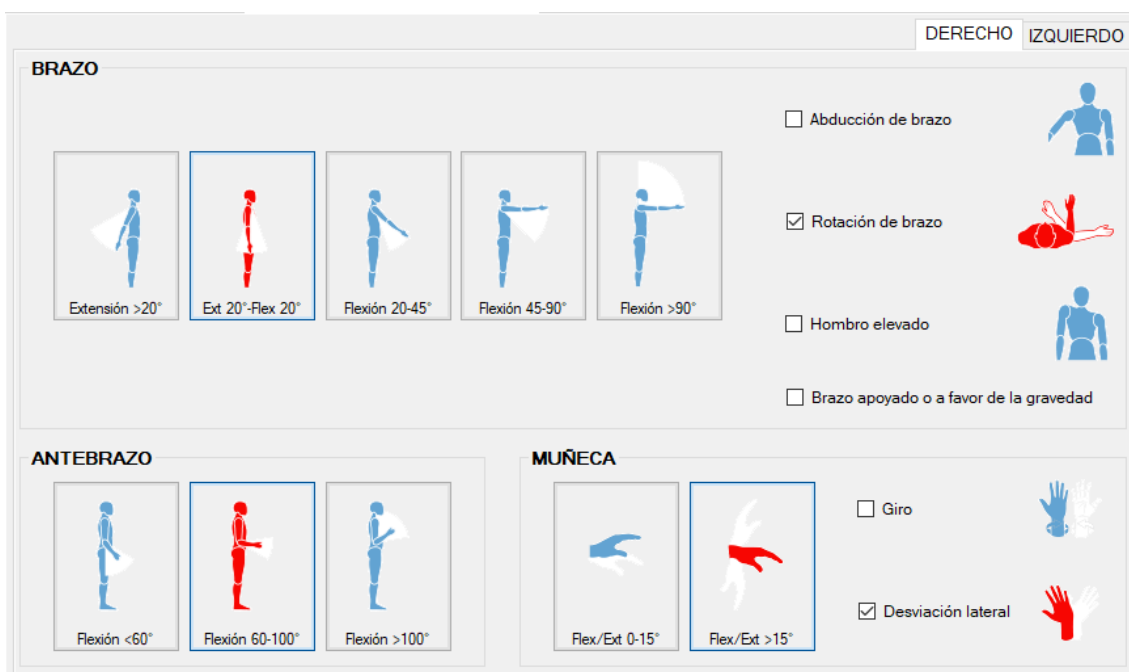


Figura 10. Método REBA – valoración del brazo y antebrazo derecho (gerencia)

Elaborado por: César Guevara

DERECHO IZQUIERDO

**BRAZO**

Extensión >20°
 Ext 20°-Flex 20°
 Flexión 20-45°
 Flexión 45-90°
 Flexión >90°

Abducción de brazo 
  
 Rotación de brazo 
  
 Hombro elevado 
  
 Brazo apoyado o a favor de la gravedad

**ANTEBRAZO**

Flexión <60°
 Flexión 60-100°
 Flexión >100°

**MUÑECA**

 Flex/Ext 0-15°
 Flex/Ext >15°
  Giro 
  
 Desviación lateral

Figura 11. Método REBA – valoración del brazo y antebrazo izquierdo (gerencia)  
 Elaborado por: César Guevara

**FUERZA / CARGA**

<5 Kg

5-10 Kg

>10 Kg

Fuerza repentina o brusca

**AGARRE**

Bueno

Regular

Malo

Inaceptable

**ACTIVIDAD**

- Estática (mantenida >1minuto)
- Repetida (>4 veces/minuto, excepto caminar)
- Cambios posturales grandes y rápidos o base inestable

Figura 12. Método REBA – valoración de la carga (gerencia)  
 Elaborado por: César Guevara

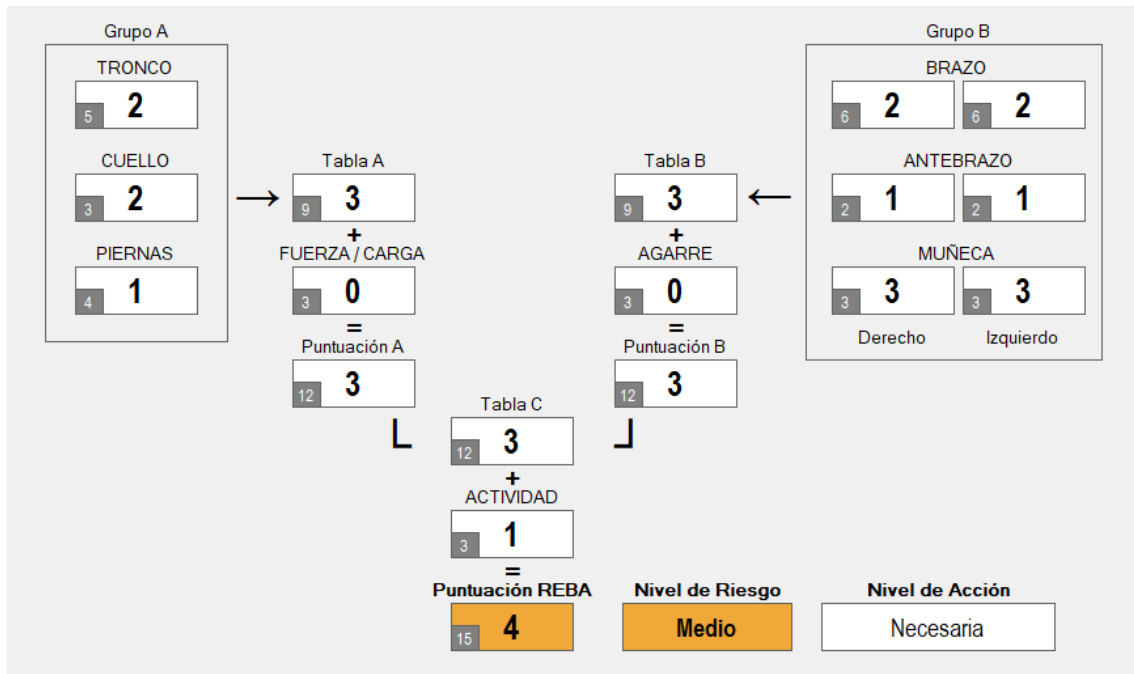


Figura 13. Puntuación REBA (gerencia)

Elaborado por: César Guevara

La puntuación REBA equivalente a 4 indica un nivel de riesgo medio, por lo que, la empresa necesita ejecutar acciones de control en el puesto de trabajo de gerencia.

### Evaluación del riesgo ergonómico en el puesto de trabajo de pre producción

El trabajador realiza sus actividades levantando y transportando pesos de 25 Kg, los cuales generan cargas posturales “dinámicas”. Con esta descripción del puesto se procede a la evaluación preliminar, la cual se hace con la aplicación ErgoCheck.

En el informe de resultados de ErgoCheck (ver Anexo 8) se indica que, es necesaria la evaluación de posturas forzadas, tareas repetitivas y manipulación manual de cargas, y, se recomienda el uso de los métodos REBA, Ergo/IBV para tareas repetitivas, y, MMC múltiple.

Tomando como base los registros audiovisuales levantados en el trabajo de campo (ver Anexo 4) se lleva a cabo la evaluación.

La evaluación de posturas forzadas se realiza para dos subtareas: Levantamiento de cargas y transporte de carga.

Subtarea – Levantamiento de carga.

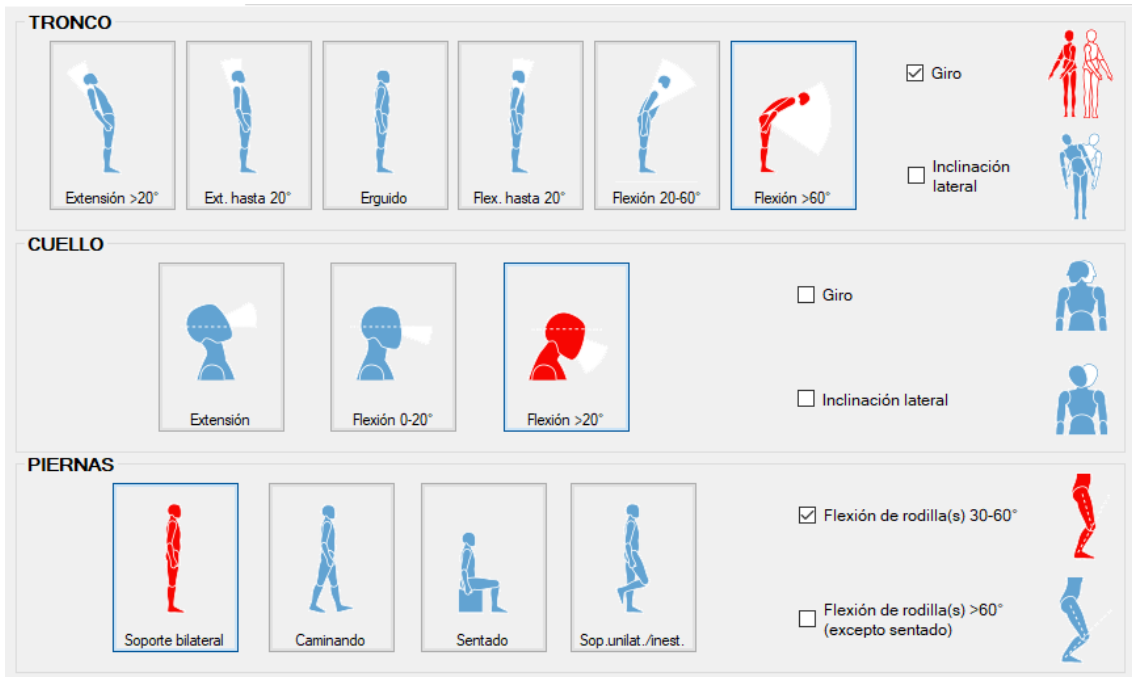


Figura 14. Método REBA – valoración del tronco, cuello y piernas, sub tarea de levantamiento de cargas en pre producción

Elaborado por: César Guevara

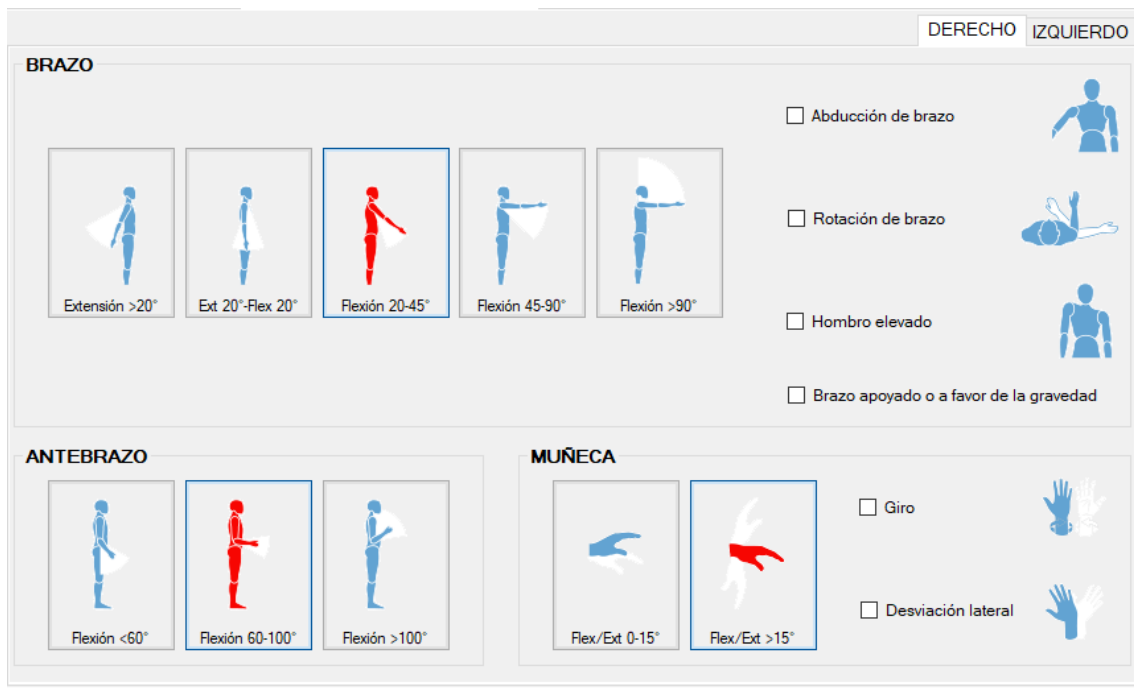


Figura 15. Método REBA – valoración del brazo y antebrazo derecho, sub tarea de levantamiento de cargas en pre producción

Elaborado por: César Guevara

DERECHO IZQUIERDO

**BRAZO**

Extensión >20°

Ext 20°-Flex 20°

Flexión 20-45°

Flexión 45-90°

Flexión >90°

Abducción de brazo   
 Rotación de brazo   
 Hombro elevado   
 Brazo apoyado o a favor de la gravedad

**ANTEBRAZO**

Flexión <60°

Flexión 60-100°

Flexión >100°

**MUÑECA**

Flex/Ext 0-15°

Flex/Ext >15°

Giro   
 Desviación lateral

Figura 16. Método REBA – valoración del brazo y antebrazo izquierdo, sub tarea de levantamiento de cargas en pre producción

Elaborado por: César Guevara

**FUERZA / CARGA**

<5 Kg

5-10 Kg

>10 Kg

Fuerza repentina o brusca

**AGARRE**

Bueno

Regular

Malo

Inaceptable

**ACTIVIDAD**

Estática (mantenida >1minuto)  
 Repetida (>4 veces/minuto, excepto caminar)  
 Cambios posturales grandes y rápidos o base inestable

Figura 17. Método REBA – valoración de la carga, sub tarea de levantamiento de cargas en pre producción

Elaborado por: César Guevara



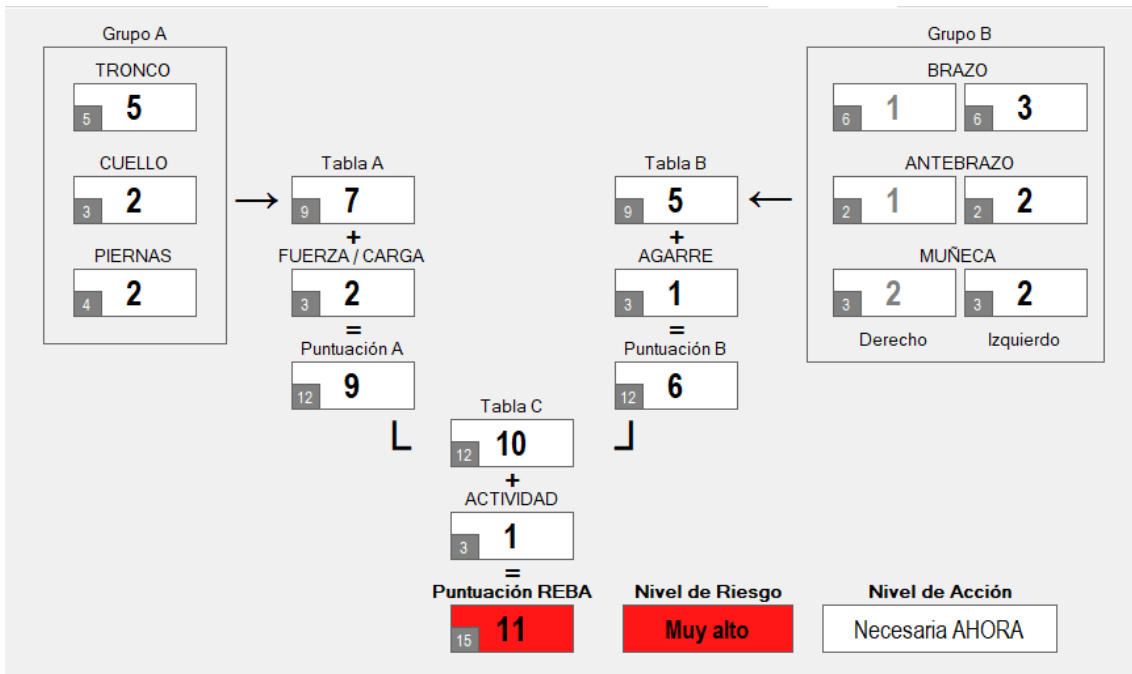


Figura 18. Puntuación REBA, sub tarea de levantamiento de cargas en pre producción  
**Elaborado por:** César Guevara

La puntuación REBA equivalente a 11 indica un nivel de riesgo muy alto, por lo que, la empresa necesita ejecutar acciones de control durante el levantamiento de cargas, en el puesto de trabajo de pre producción. Esta acción debe hacerse de forma inmediata.

Subtarea – Transporte de carga.

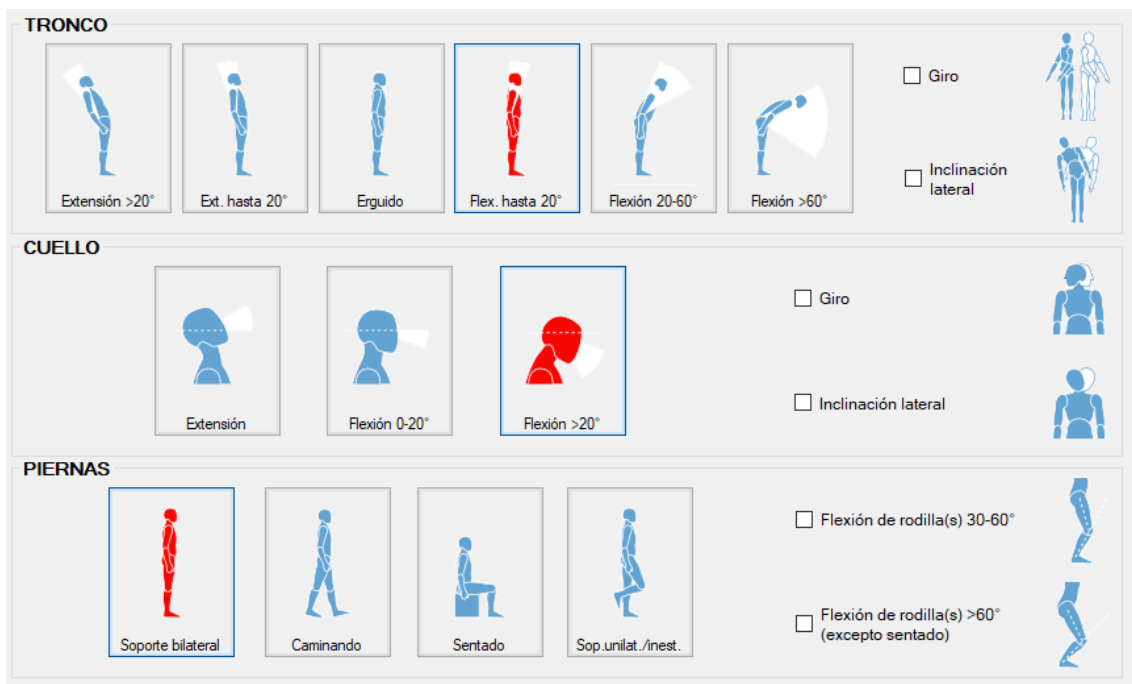


Figura 19. Método REBA – valoración del tronco, cuello y piernas, sub tarea de transporte de cargas en pre producción  
**Elaborado por:** César Guevara

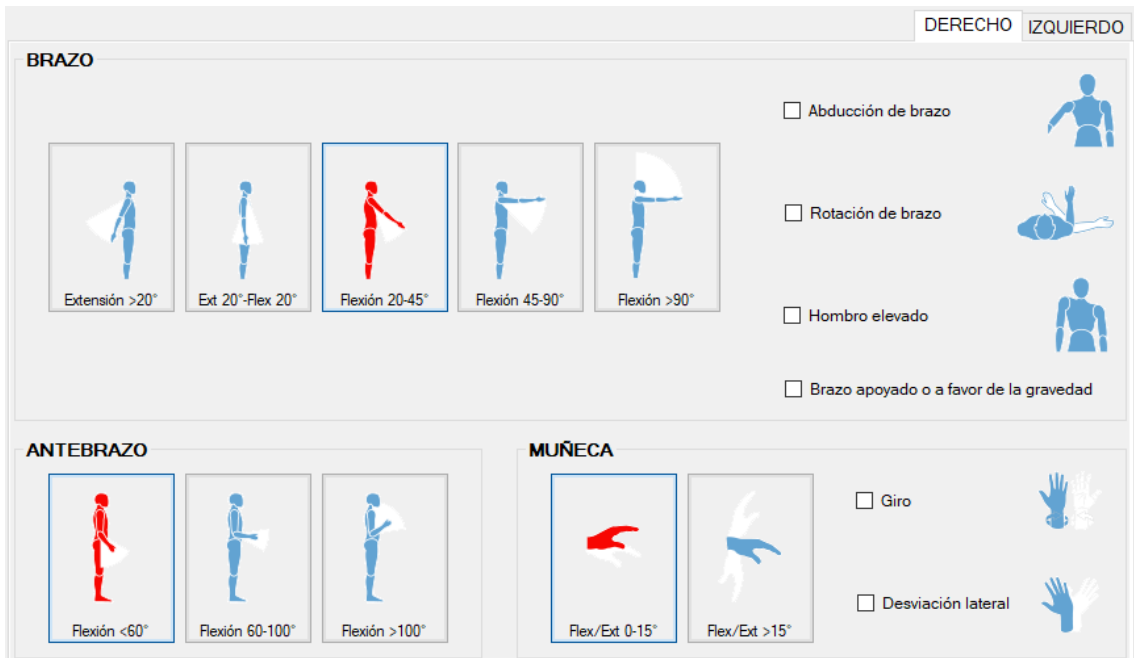


Figura 20. Método REBA – valoración del brazo y antebrazo derecho, sub tarea de transporte de cargas en pre producción

Elaborado por: César Guevara

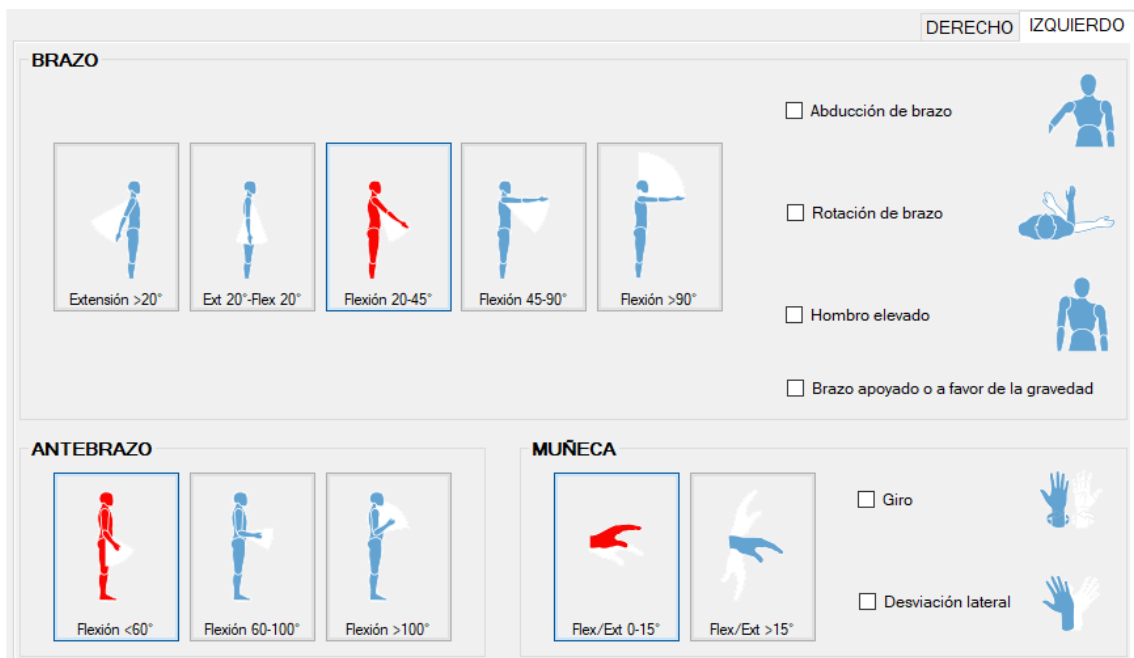


Figura 21. Método REBA – valoración del brazo y antebrazo izquierdo, sub tarea de transporte de cargas en pre producción

Elaborado por: César Guevara

**FUERZA / CARGA**

Fuerza repentina o brusca

<5 Kg      5-10 Kg      >10 Kg

**AGARRE**

Bueno      Regular      Malo      Inaceptable

**ACTIVIDAD**

Estática (mantenida >1 minuto)

Repetida (>4 veces/minuto, excepto caminar)

Cambios posturales grandes y rápidos o base inestable

Figura 22. Método REBA – valoración de la carga, sub tarea de transporte de cargas en pre producción

Elaborado por: César Guevara

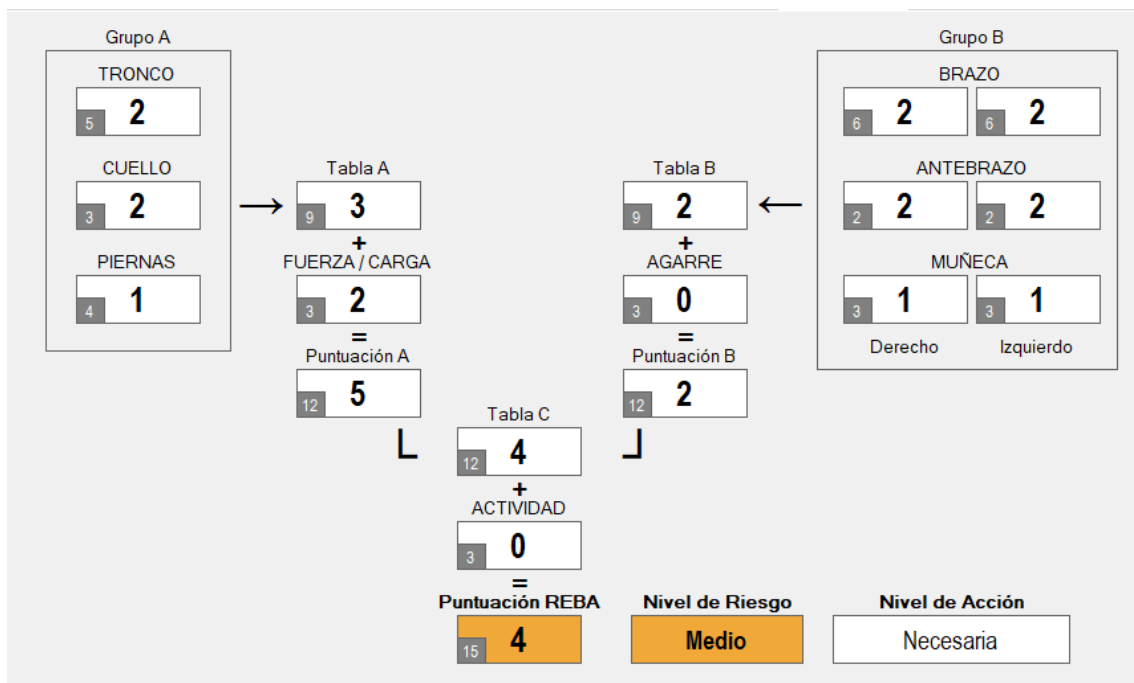


Figura 23. Puntuación REBA, sub tarea de transporte de cargas en pre producción

Elaborado por: César Guevara

La puntuación REBA equivalente a 4 indica un nivel de riesgo medio, por lo que, la empresa necesita ejecutar acciones de control durante el transporte de cargas, en el puesto de trabajo de pre producción.

La evaluación de las tareas repetitivas se realiza para la subtarea de levantamiento de cargas. Para esto, hay que considerar dos posturas: El levantamiento de la carga que constituye el 90% del tiempo de la tarea, y, la postura neutra que no genera riesgo, por lo que, no se evalúa.

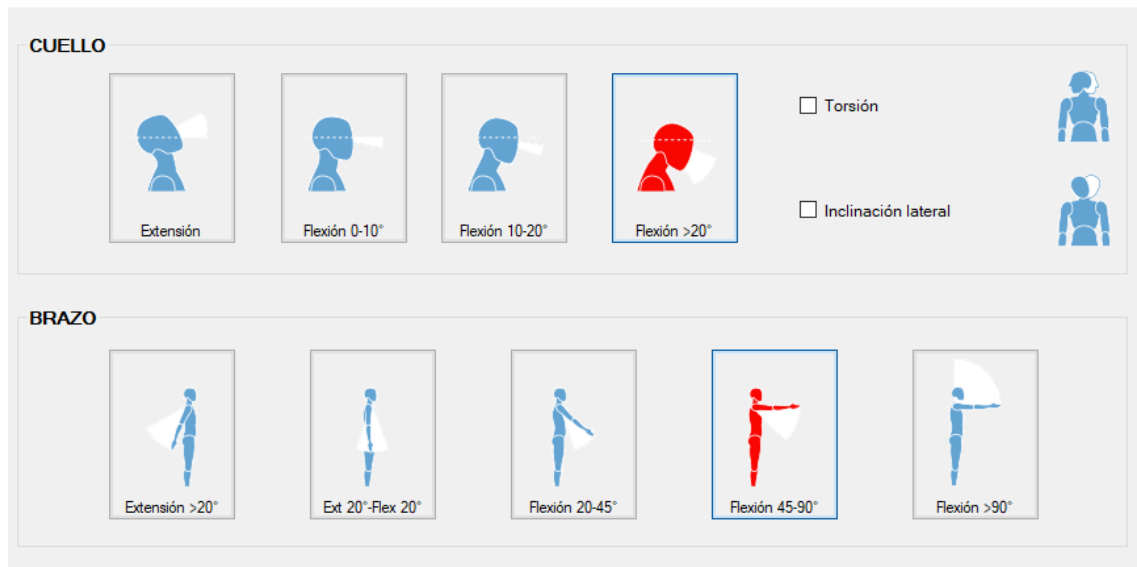


Figura 24. Ergo/IBV - valoración del cuello y el brazo

Elaborado por: César Guevara

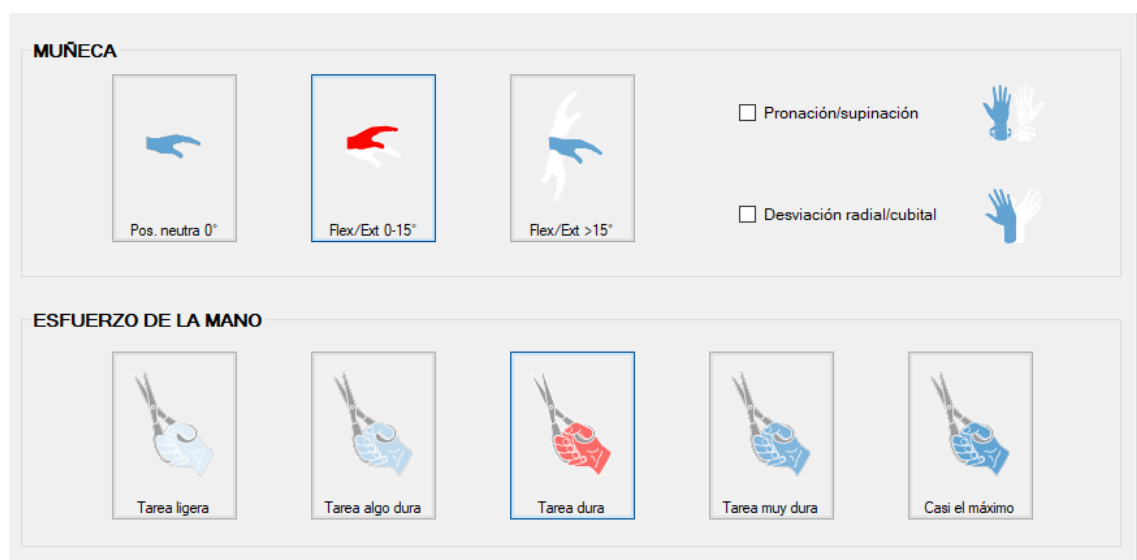


Figura 25. Ergo/IBV - valoración de muñeca y manos

Elaborado por: César Guevara


Subtarea	Exposición (%)	Repetit. Brazos	Repetit. Manos	Riesgo Cuello CP	Riesgo Cuello MP	Riesgo Cuello LP	Riesgo Mano
Levantamiento de carga desde el pallet hast...	100	6	0	III	IV	IV	II


  

RIESGO de la TAREA:	Riesgo Cuello CP	Riesgo Cuello MP	Riesgo Cuello LP	Riesgo Mano
	III	IV	IV	II

Posturas de Levantamiento de carga desde el pallet hasta el	Tiempo (%)
Levantamiento	90,0
Postura neutra	10,0

  
Nueva

  
Editar


  
Borrar

Figura 26. Ergo/IBV - Resultados

Elaborado por: César Guevara

Los resultados de la evaluación muestran un riesgo de nivel 3 a corto plazo en el cuello, y, de nivel 4 a mediano y largo plazo; es decir, se requiere una intervención ergonómica inmediata, la cual implica la modificación o rediseño del puesto de trabajo. A su vez, el riesgo en las manos es de nivel 2. Esto quiere decir que, la situación debe mejorar pero no hay la necesidad de aplicar acciones a corto plazo.

La evaluación de la manipulación manual de cargas se realiza para dos subtareas: Levantamiento y transporte.

Población: Mayor Protección

**Variables**

Duración: Media    Peso de la carga (kg): 25,0    Frecuencia (lev/min): 3,000

	Origen	Destino	
Posición horizontal (cm):	50,0		Control en el destino <input type="checkbox"/>
Posición vertical (cm):	50,0	10,0	Operación con 1 mano <input type="checkbox"/>
Ángulo de asimetría (°):	30,0		Operación entre 2 personas <input type="checkbox"/>
Tipo de agarre:	Regular		Tarea adicional <input type="checkbox"/>

Índice: 5,70

**Límite de Peso Recomendado (kg)**

	LC	HM	VM	DM	AM	FM	CM	OM	PM	AT	LPR
Origen	15	0,50	0,93	0,93	0,90	0,79	0,95	1,00	1,00	1,00	4,39
Destino											

Figura 27. MMC Múltiple – subtarea levantamiento

Elaborado por: César Guevara

Población: Mayor Protección ▾

**Variables**

Peso de la carga (kg):  Frecuencia (trans/min):

Distancia recorrida (m):  Altura del agarre:

**Cálculos**

Límite de peso recomendado (kg): 14.00 **Índice: 1,79**

Figura 28. MMC Múltiple – subtarea transporte

Elaborado por: César Guevara

**Tarea múltiple**

Duración:  Tarea adicional

Subtareas	Tipo	IS	Orden	Inc.IC
Levantamiento	Levantamiento	5,70	1	5,700
Transporte	Transporte	1,79	2	0,345

**Índice Compuesto (IC): 6,04**

Figura 29. MMC Múltiple – índice compuesto

Elaborado por: César Guevara

El índice MMC compuesto y simple (para cada subtarea) es mayor a 1,6. Esto indica un riesgo inaceptable por la manipulación manual de cargas, para el operario de pre producción. La tarea debe ser modificada.

### Evaluación del riesgo ergonómico en el puesto de trabajo de producción

El trabajador realiza sus actividades levantando pesos de 25 Kg, los cuales generan cargas posturales “dinámicas”. Con esta descripción del puesto se procede a la evaluación preliminar, la cual se hace con la aplicación ErgoCheck.

En el informe de resultados de ErgoCheck (ver Anexo 9) se indica que, es necesaria la evaluación de posturas forzadas y manipulación manual de cargas, y, se recomienda el uso de los métodos REBA y MMC simple para cada subtarea.

Tomando como base los registros audiovisuales levantados en el trabajo de campo (ver Anexo 5) se lleva a cabo la evaluación.

La evaluación de posturas forzadas se realiza para tres subtareas: Levantamiento de cargas hasta la plataforma, levantamiento de cargas hasta el tanque de mezclado, y, sellado.

Subtarea – Levantamiento de cargas hasta la plataforma.

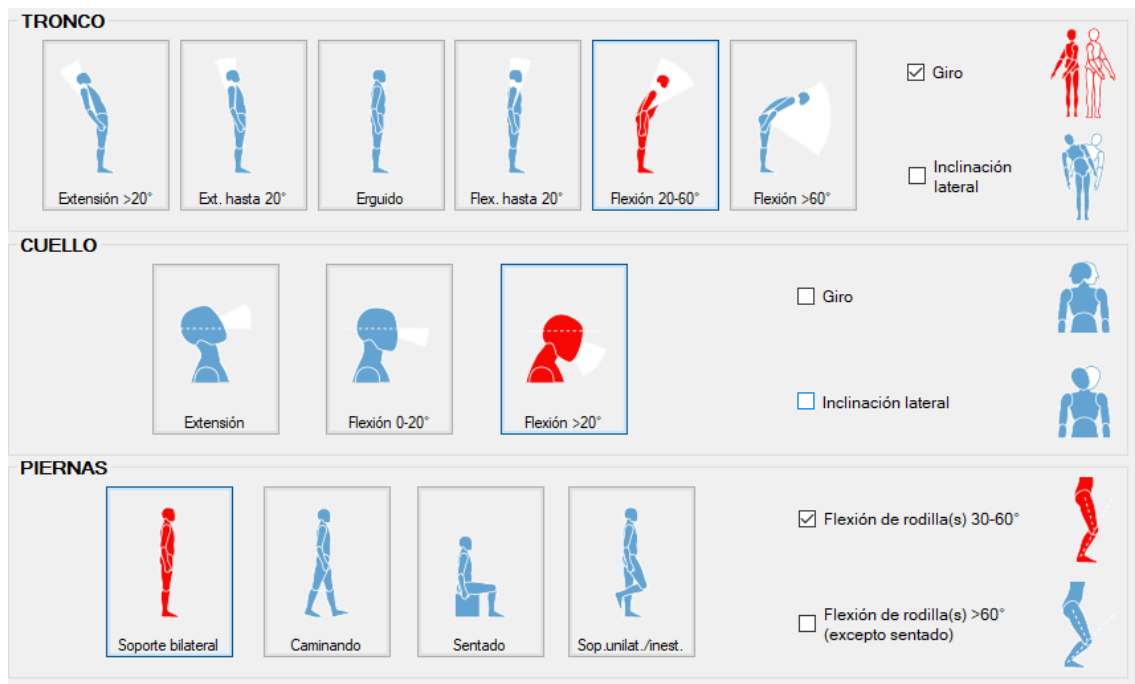


Figura 30. Método REBA – valoración del tronco, cuello y piernas, sub tarea de levantamiento de cargas hasta la plataforma, en producción

Elaborado por: César Guevara

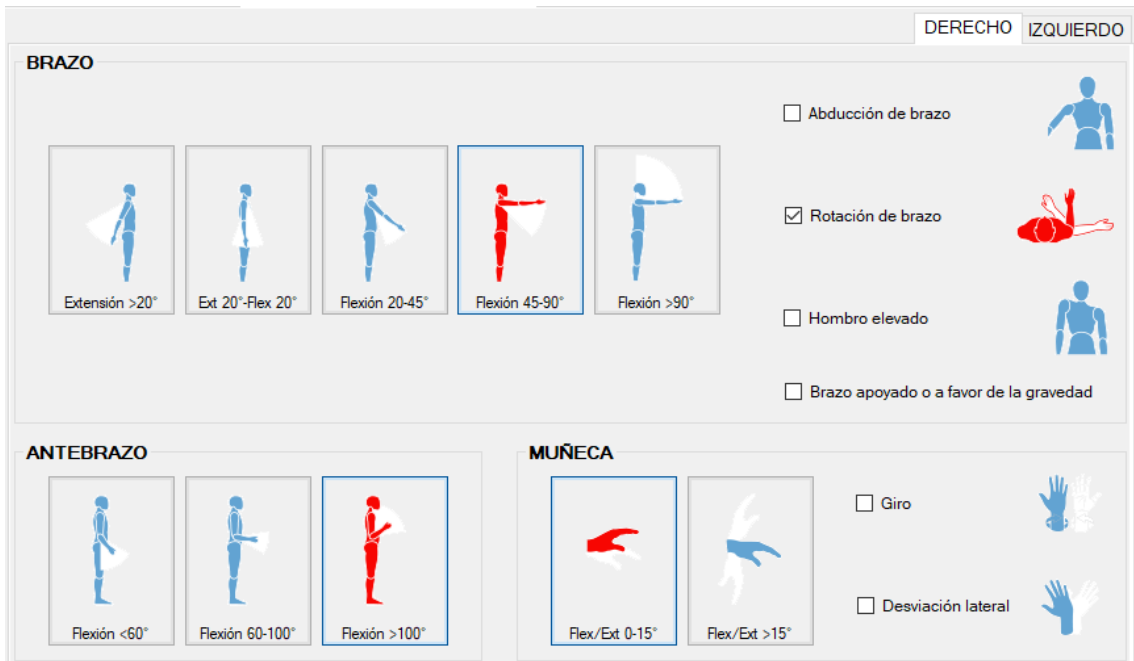


Figura 31. Método REBA – valoración del brazo, antebrazo y muñeca derecho, sub tarea de levantamiento de cargas hasta la plataforma, en producción

Elaborado por: César Guevara

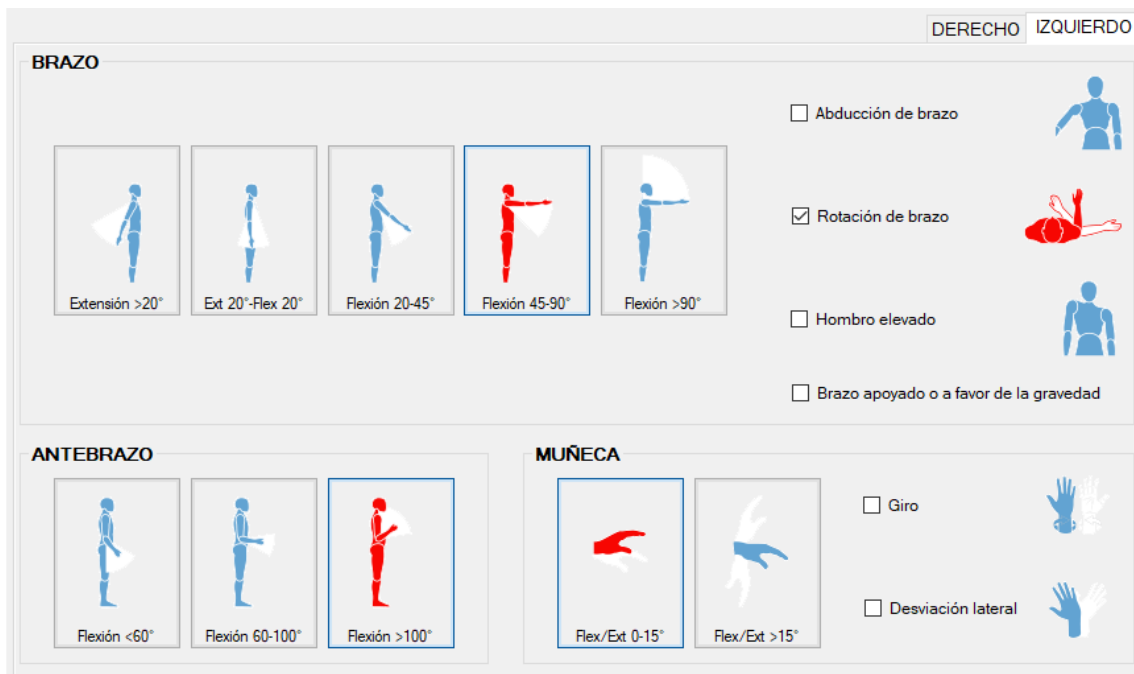


Figura 32. Método REBA – valoración del brazo, antebrazo y muñeca izquierdo, sub tarea de levantamiento de cargas hasta la plataforma, en producción

Elaborado por: César Guevara



**FUERZA / CARGA**

kg  
<5 Kg

kg  
5-10 Kg

kg  
>10 Kg

Fuerza repentina o brusca

---

**AGARRE**

Bueno

Regular

Malo

Inaceptable

---

**ACTIVIDAD**

Estática (mantenida >1minuto)  
 Repetida (>4 veces/minuto, excepto caminar)  
 Cambios posturales grandes y rápidos o base inestable

Figura 33. Método REBA – valoración de la carga, sub tarea de levantamiento de cargas hasta la plataforma, en producción

Elaborado por: César Guevara

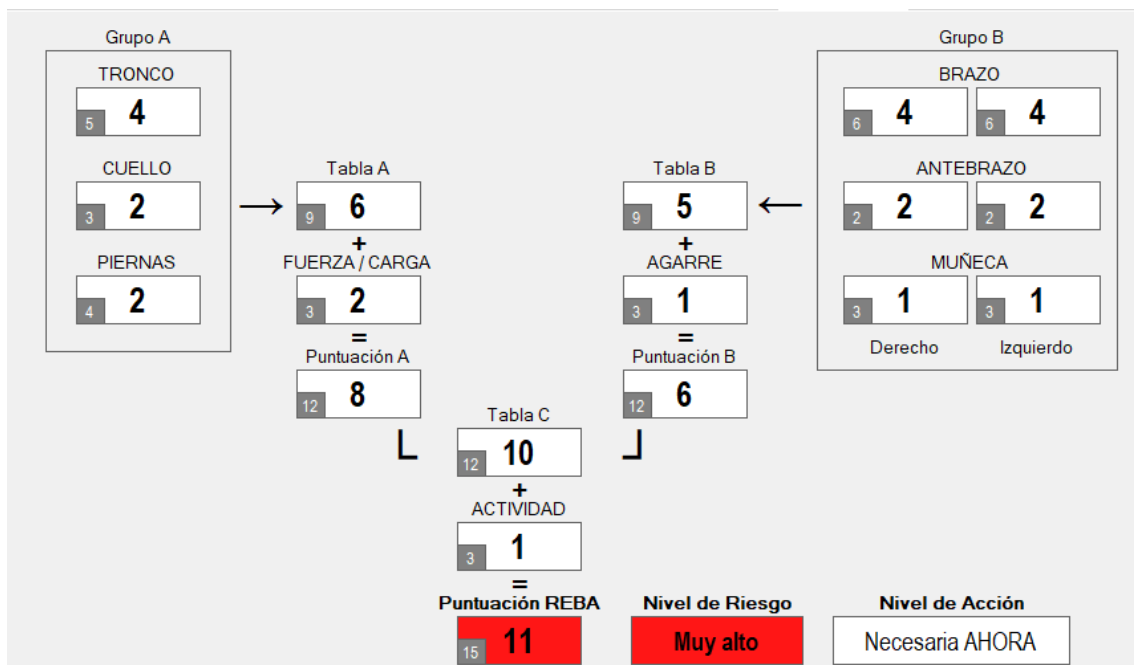


Figura 34. Puntuación REBA – sub tarea de levantamiento de cargas hasta la plataforma, en producción

Elaborado por: César Guevara

La puntuación REBA equivalente a 11 indica un nivel de riesgo muy alto, por lo que, la empresa necesita ejecutar acciones de control para el levantamiento de cargas desde el coche manual hasta la plataforma, en el puesto de trabajo de producción. Esta acción debe hacerse de forma inmediata.

Subtarea – Levantamiento de cargas hasta el tanque de mezclado.

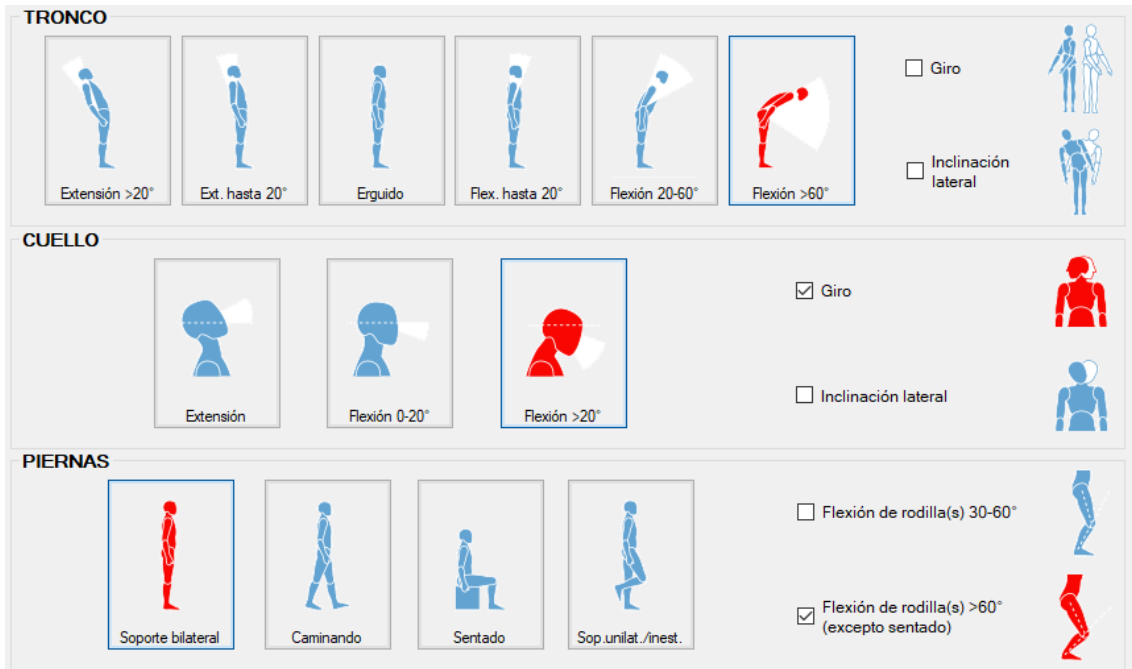


Figura 35. Método REBA – valoración del tronco, cuello y piernas, sub tarea de levantamiento de cargas hasta el tanque de mezclado, en producción

Elaborado por: César Guevara

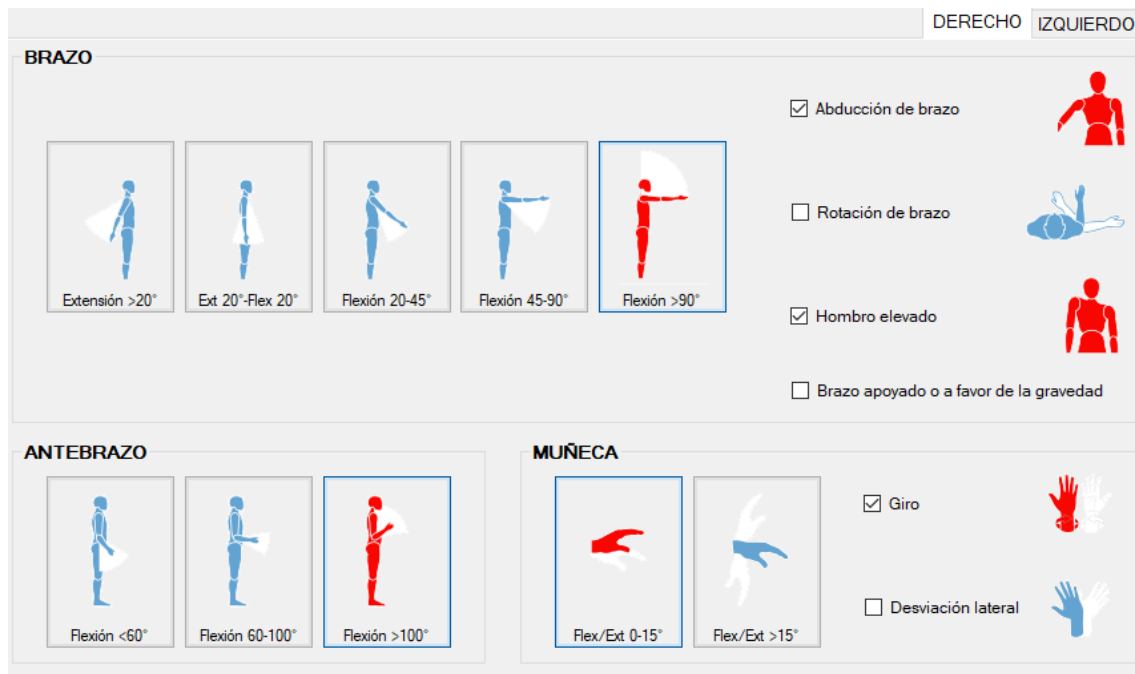


Figura 36. Método REBA – valoración del brazo, antebrazo y muñeca derecho, sub tarea de levantamiento de cargas hasta el tanque de mezclado, en producción

Elaborado por: César Guevara

DERECHO IZQUIERDO

**BRAZO**

Extensión >20°
 Ext 20°-Flex 20°
 Flexión 20-45°
 Flexión 45-90°
 Flexión >90°

Abducción de brazo 
  
  
 Rotación de brazo 
  
  
 Hombro elevado 
  
  
 Brazo apoyado o a favor de la gravedad

**ANTEBRAZO**

Flexión <60°
 Flexión 60-100°
 Flexión >100°

**MUÑECA**

 Flex/Ext 0-15°
 Flex/Ext >15°
  Giro 
  
  
 Desviación lateral

Figura 37. Método REBA – valoración del brazo, antebrazo y muñeca izquierdo, sub tarea de levantamiento de cargas hasta el tanque de mezclado, en producción

Elaborado por: César Guevara

**FUERZA / CARGA**

<5 Kg
 5-10 Kg
 >10 Kg

Fuerza repentina o brusca

**AGARRE**

Bueno

Regular

Malo

Inaceptable

**ACTIVIDAD**

- Estática (mantenida >1minuto)
- Repetida (>4 veces/minuto, excepto caminar)
- Cambios posturales grandes y rápidos o base inestable

Figura 38. Método REBA – valoración de la carga, sub tarea de levantamiento de cargas hasta el tanque de mezclado, en producción

Elaborado por: César Guevara

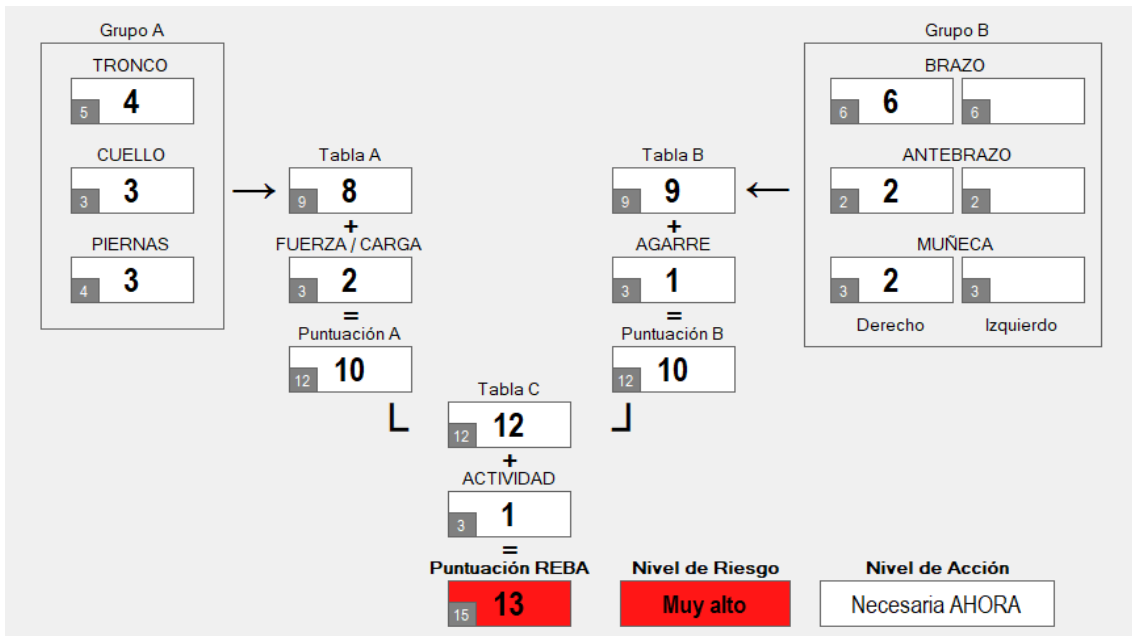


Figura 39. Puntuación REBA – sub tarea de levantamiento de cargas hasta el tanque de mezclado, en producción

Elaborado por: César Guevara

La puntuación REBA equivalente a 13 indica un nivel de riesgo muy alto, por lo que, la empresa necesita ejecutar acciones de control para el levantamiento de cargas desde la plataforma hasta el tanque de mezclado, en el puesto de trabajo de producción. Esta acción debe hacerse de forma inmediata.

Subtarea – sellado.

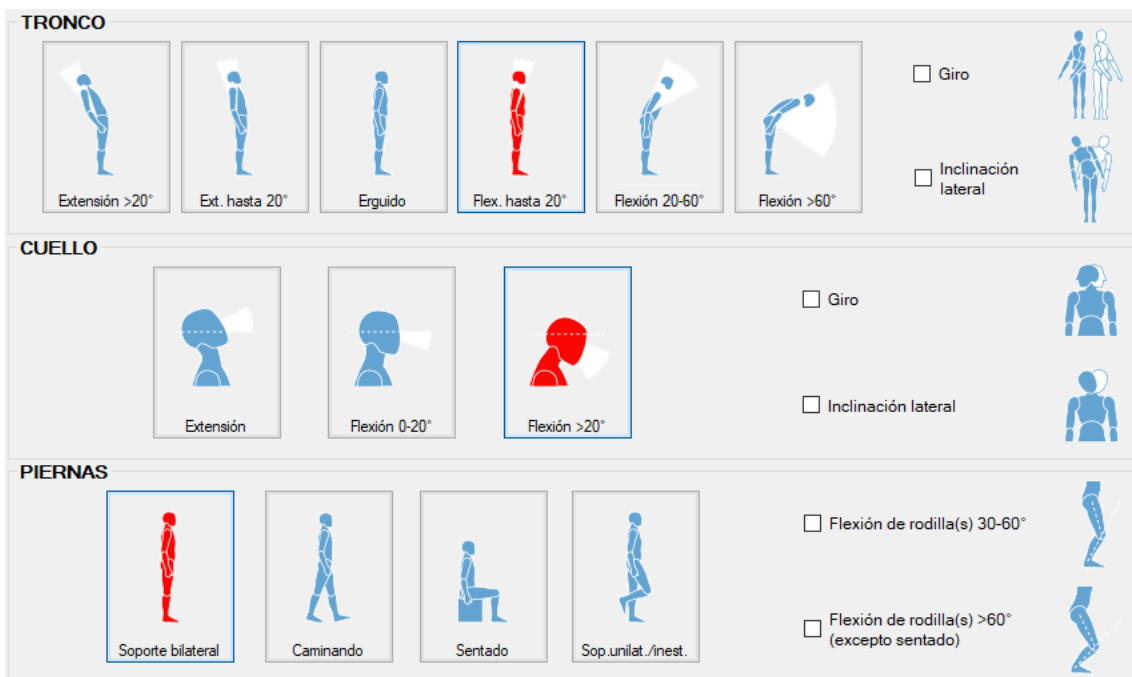


Figura 40. Método REBA – valoración del tronco, cuello y piernas, sub tarea de sellado, en producción

Elaborado por: César Guevara

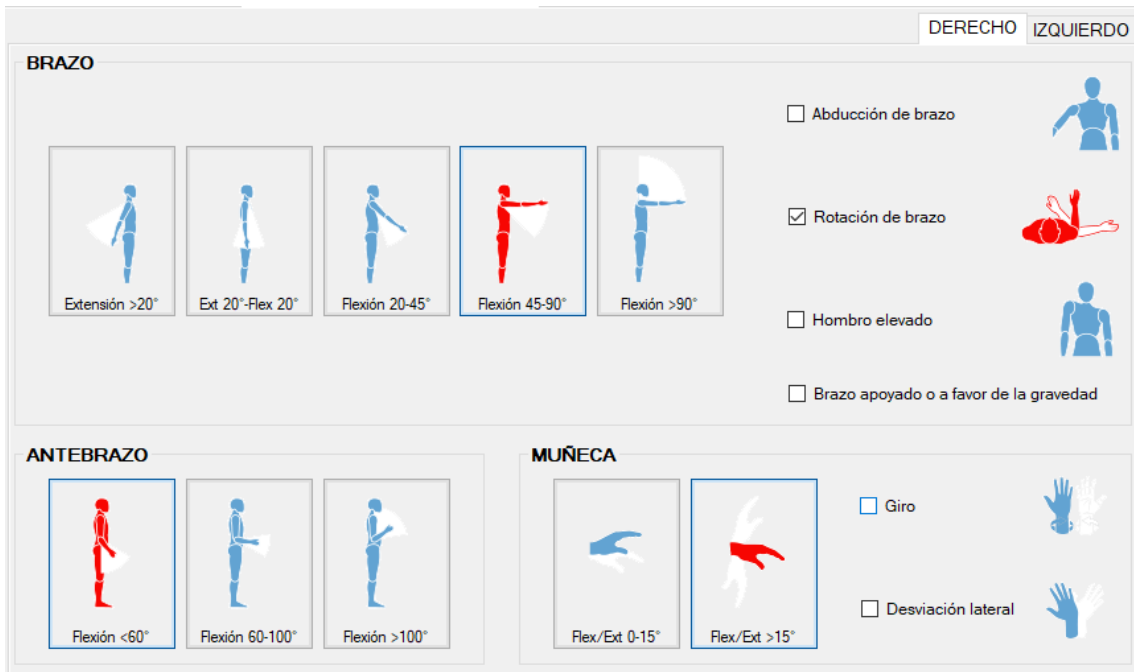


Figura 41. Método REBA – valoración del brazo, antebrazo y muñeca derecho, sub tarea de sellado, en producción

Elaborado por: César Guevara

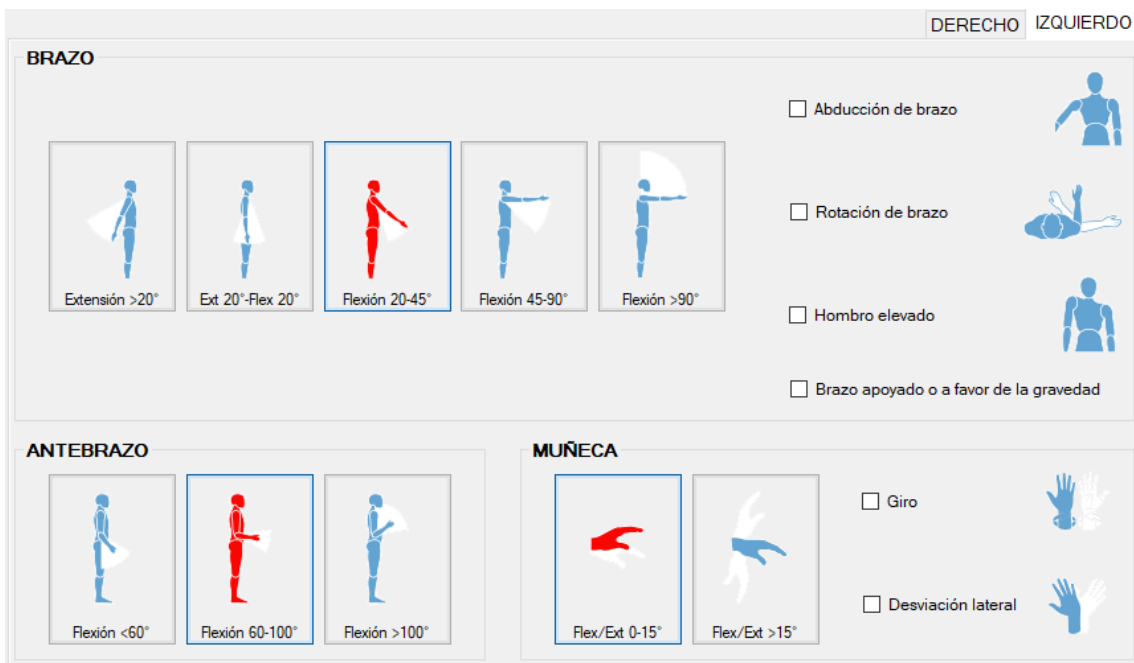



Figura 42. Método REBA – valoración del brazo, antebrazo y muñeca izquierda, sub tarea de sellado, en producción

Elaborado por: César Guevara

**FUERZA / CARGA**

  
 kg  
 <5 Kg

  
 kg  
 5-10 Kg

  
 kg  
 >10 Kg

Fuerza repentina o brusca

---

**AGARRE**

Bueno

Regular

Malo

Inaceptable

---

**ACTIVIDAD**

- Estática (mantenida >1minuto)
- Repetida (>4 veces/minuto, excepto caminar)
- Cambios posturales grandes y rápidos o base inestable

Figura 43. Método REBA – valoración de la carga, sub tarea de levantamiento de sellado, en producción

Elaborado por: César Guevara

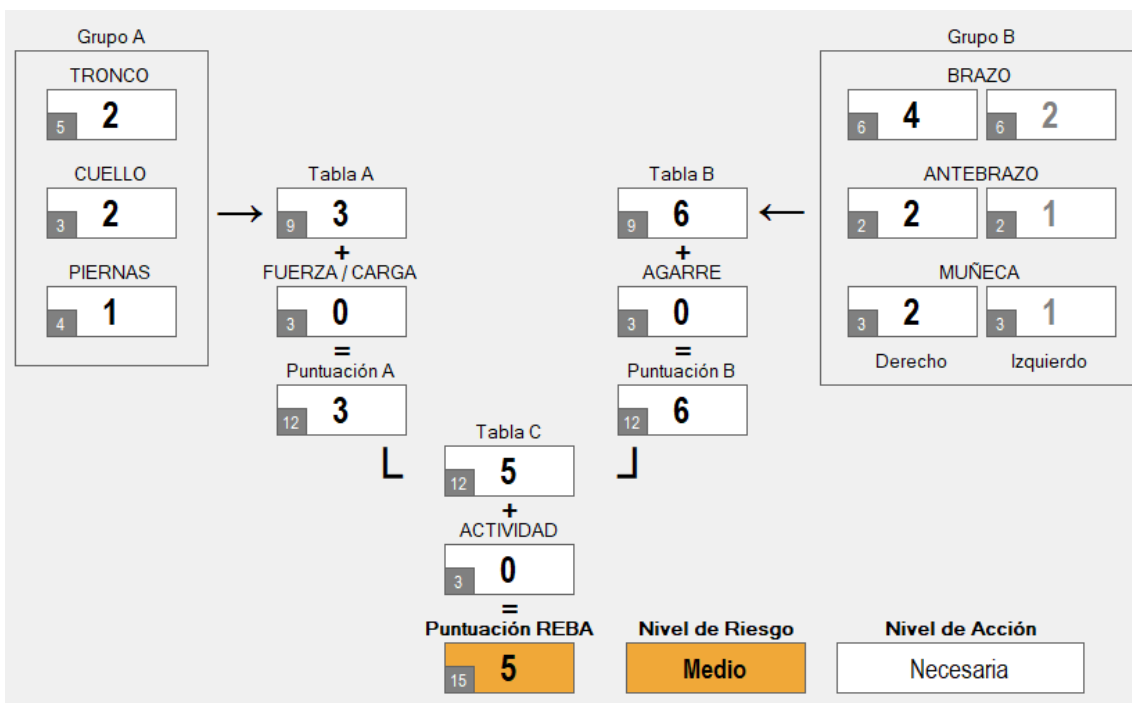


Figura 44. Puntuación REBA – sub tarea de sellado, en producción

Elaborado por: César Guevara

La puntuación REBA equivalente a 5 indica un nivel de riesgo medio, por lo que, la empresa necesita ejecutar acciones de control para el proceso de sellado, en el puesto de trabajo de producción.

La evaluación de la manipulación manual de cargas se realiza para dos subtareas: Levantamiento de los sacos de materia prima (25Kg) desde el coche hasta la plataforma y levantamiento de los sacos de materia prima (25Kg) desde la plataforma, hasta depositar el contenido en el tanque de mezclado.

Subtarea – Levantamiento de los sacos de materia prima (25Kg) desde el coche hasta la plataforma.

Población: General ▾

**VARIABLES**

Duración: Media ▾    Peso de la carga (kg): 25,0    Frecuencia (lev/min): 6,000

	Origen	Destino
Posición horizontal (cm):	<span>50,0</span>	
Posición vertical (cm):	<span>10,0</span>	<span>60,0</span>
Ángulo de asimetría (°):	<span>50,0</span>	
Tipo de agarre:	<span>Regular</span> ▾	

Control en el destino

Operación con 1 mano

Operación entre 2 personas

Tarea adicional

**Índice: 6,84**

**Límite de Peso Recomendado (kg)**

	LC	HM	VM	DM	AM	FM	CM	OM	PM	AT	LPR
Origen	25	0,50	0,81	0,91	0,84	0,50	0,95	1,00	1,00	1,00	3,65
Destino											

Figura 45. MMC simple – subtarea levantamiento de los sacos de materia prima (25Kg) desde el coche hasta la plataforma.

**Elaborado por:** César Guevara

El índice MMC simple es mayor a 1,6. Esto indica un riesgo inaceptable para el operario de pre producción, durante la tarea de levantamiento de sacos de 25Kg desde el coche hasta la plataforma.

Subtarea – Levantamiento de los sacos de materia prima (25Kg) desde la plataforma hasta el tanque de mezclado.

Población: General ▾

**Variables**

Duración: Media ▾    Peso de la carga (kg):     Frecuencia (lev/min):

	Origen	Destino
Posición horizontal (cm):	<input type="text" value="0,0"/>	<input type="text"/>
Posición vertical (cm):	<input type="text" value="0,0"/>	<input type="text" value="100,0"/>
Ángulo de asimetría (°):	<input type="text" value="20,0"/>	<input type="text"/>
Tipo de agarre:	<span>Regular</span> ▾	<input type="text"/>

Control en el destino

Operación con 1 mano

Operación entre 2 personas

Tarea adicional

**Índice: 3,36**

**Límite de Peso Recomendado (kg)**

	LC	HM	VM	DM	AM	FM	CM	OM	PM	AT	LPR
Origen	25	1,00	0,78	0,87	0,94	0,50	0,95	1,00	1,00	1,00	7,45
Destino											

Figura 46. MMC simple – subtarea levantamiento de los sacos de materia prima (25Kg) desde la plataforma hasta el tanque de mezclado.

**Elaborado por:** César Guevara

El índice MMC simple es mayor a 1,6. Esto indica un riesgo inaceptable para el operario de pre producción, durante la tarea de levantamiento de sacos de 25Kg desde la plataforma hasta el tanque de mezclado.



## **CAPÍTULO III PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS**

### **Tema de la propuesta**

Rediseño ergonómico de los puestos de trabajo de Agrícola Félix.

### **Justificación**

Una vez realizada la evaluación de los riesgos ergonómicos en cada uno de los puestos de trabajo de Agrícola Félix, se ha evidenciado que los trabajadores laboran en condiciones subestándar, porque, el personal administrativo presenta un riesgo ergonómico medio, relacionado a la exposición a posturas forzadas; mientras que, los operarios desempeñan sus actividades en condiciones inaceptables en la manipulación manual de cargas. Estas condiciones inseguras obligan a los propietarios de la empresa a tomar medidas para eliminar, o al menos reducir los riesgos, actuando principalmente en el origen. Tales medidas deben basarse en la normativa técnica y legal existente, la cual exige a los empleadores; brindar ambientes seguros y saludables de trabajo, y con ello, generar bienestar entre los miembros de la organización.

Según Mondelo Pablo *et al.* (1998):

El bienestar, la salud, la satisfacción, la calidad y la eficiencia en la actividad de las personas dependen de la correcta interrelación existente entre los múltiples factores que se presentan en sus espacios vitales y las relaciones que establecen con los objetos que les rodean.

Todo lo expuesto hasta aquí justifica el rediseño de los puestos de trabajo como medida para el control de los riesgos ergonómicos.

### **Objetivo**

Mejorar las condiciones laborales del personal administrativo y operativo de Agrícola Félix, reduciendo los riesgos ergonómicos mediante la adaptación de los puestos de trabajo a las características antropométricas y biomecánicas de cada trabajador.

## **Campo de aplicación**

La presente propuesta se aplica a los puestos de trabajo del personal administrativo y operativo de Agrícola Félix.

## **Presentación de la propuesta**

### **Medición antropométrica**

La antropometría, es la ciencia que estudia las dimensiones y medidas del cuerpo con expresión en modificaciones físicas en el ciclo vital ontogénico o en períodos históricos de crecimiento y desarrollo biológico entre individuos, razas o subtipos raciales humanas, para proporcionar datos que permiten explicar el estilo de vida y de alimentación, optimizar las intervenciones competentes sobre ellos y la producción de medios y servicios. (Arencibia , Hernández, & Linares, 2018, pág. 11)

Tomando en cuenta la cita anterior, se plantea el análisis antropométrico de los trabajadores de Agrícola Félix. Para esto, se miden las dimensiones estáticas de las personas en sus puestos de trabajo (antropometría estática).

Los resultados del análisis antropométrico son la base para el rediseño de los puestos de trabajo, ya que, de estos resultados dependen las dimensiones del mobiliario, equipos, herramientas, etc., que se disponen para cada trabajador (INSHT, 2003).

La medición sólo considera las dimensiones necesarias para el diseño de los puestos de trabajo. Según Mondelo *et al.* (1998), estas medidas son:

- Altura poplítea
- Distancia sacro – poplítea
- Altura codo – suelo, de pie
- Ancho codo – codo
- Ancho de caderas
- Altura del tronco
- Alcance máximo de los brazos con agarre
- Alcance mínimo de brazos con agarre

Los resultados de las mediciones en cada puesto de trabajo se muestran en las tablas 8, 9, 10 y 11.

Tabla 8. Medidas antropométricas de la secretaria – contadora

<b>Medición Antropométrica</b>	
<b>Puesto de trabajo:</b> Oficina de Secretaría	<b>Cargo:</b> Secretaria y contadora
<b>Características del puesto de trabajo:</b> El puesto de trabajo consta de mobiliario para oficina, equipo de cómputo y pantalla de visualización de datos (PVDs). La silla de trabajo se encuentra en malas condiciones y no hay una superficie de trabajo adecuada para la ubicación de los materiales de trabajo, esto causa que la persona se vea obligada a tomar posturas forzadas.	
<b>Dimensión antropométrica</b>	<b>Medida</b>
Altura codo – suelo, de pie	90 cm
Altura poplítea	46 cm
Distancia sacro – poplítea	44 cm
Alcance máximo de los brazos con agarre	64 cm
Alcance mínimo de brazos con agarre	45 cm
Altura del tronco	52 cm
Ancho codo – codo	41 cm
Ancho de caderas	50 cm
<b>Observaciones:</b> Las dimensiones obtenidas corresponden a un trabajador de sexo femenino y somatotipo endomórfico.	

**Elaborado por:** César Guevara

Tabla 9. Medidas antropométricas de la gerente

<b>Medición Antropométrica</b>	
<b>Puesto de trabajo:</b> Oficina de Gerencia	<b>Cargo:</b> Gerente
<b>Características del puesto de trabajo:</b> El puesto de trabajo consta de mobiliario para oficina, equipo de cómputo y pantalla de visualización de datos (PVDs). No hay una superficie de trabajo adecuada para la organización de materiales y documentos de trabajo, lo que ocasiona desorden.	
<b>Dimensión antropométrica</b>	<b>Medida</b>
Altura codo – suelo, de pie	
Altura poplítea	48 cm
Distancia sacro – poplítea	43 cm
Alcance máximo de los brazos con agarre	69 cm
Alcance mínimo de brazos con agarre	43 cm
Altura del tronco (D)	57 cm
Ancho codo – codo	40 cm
Ancho de caderas	52 cm
<b>Observaciones:</b> Las dimensiones obtenidas corresponden a un trabajador de sexo femenino y somatotipo mesomórfico.	

**Elaborado por:** César Guevara

Tabla 10. Medidas antropométricas del operario de pre producción

<b>Medición Antropométrica</b>	
<b>Puesto de trabajo:</b> Pre producción	<b>Cargo:</b> Operario
<b>Características del puesto de trabajo:</b> El puesto de trabajo es una bodega, donde se encuentra apilada la materia prima en bolsas de 25 Kg. Estos empaques se transportan hacia el área de mezclado en un coche montacargas manual.	
<b>Dimensión antropométrica</b>	<b>Medida</b>
Altura codo – suelo, de pie	93 cm
Altura poplítea	55 cm
Distancia sacro – poplítea	45
Alcance máximo de los brazos con agarre	73 cm
Alcance mínimo de brazos con agarre	46 cm
Altura del tronco	57 cm
Ancho codo – codo	41 cm
Ancho de caderas	57 cm
<b>Observaciones:</b> Las dimensiones obtenidas corresponden a un trabajador de sexo masculino y somatotipo endomórfico.	

**Elaborado por:** César Guevara

Tabla 11. Medidas antropométricas del operario de mezclado y envasado

<b>Medición Antropométrica</b>	
<b>Puesto de trabajo:</b> Producción	<b>Cargo:</b> Operario
<b>Características del puesto de trabajo:</b> El puesto de trabajo se ubica en un galpón, en el que la materia prima es subida manualmente desde un coche montacargas hasta una plataforma ubicada aproximadamente a 60 cm. A su vez, hay un mesón de 1 metro de altura, en el que, el trabajador realiza el sellado y etiquetado de los empaques de producto terminado. Todo esto se hace de pie.	
<b>Dimensión antropométrica</b>	<b>Medida</b>
Altura codo – suelo, de pie	100 cm
Altura poplítea	54 cm
Distancia sacro – poplítea	56 cm
Alcance máximo de los brazos con agarre	68 cm
Alcance mínimo de brazos con agarre	29 cm
Altura del tronco	54 cm
Ancho codo – codo	46 cm
Ancho de caderas	53 cm
<b>Observaciones:</b> Las dimensiones obtenidas corresponden a un trabajador de sexo masculino y somatotipo ectomórfico.	

**Elaborado por:** César Guevara

### **Análisis biomecánico**

La biomecánica es la ciencia que estudia la relación entre las estructuras biológicas y el medio ambiente, basándose en los principios y leyes de la física mecánica; abarcando desde el análisis teórico hasta la aplicación práctica de los resultados obtenidos. (Repetto, 2005, pág. 5)

En base a la definición dada se procede al análisis biomecánico de los trabajadores de Agrícola Félix, utilizando el software Kinovea. Este análisis cumple con las siguientes consideraciones:

- Establecer el plano o nivel de observación de los movimientos.
- De la secuencia de movimientos, seleccionar los instantes de relevancia para el análisis.
- Realizar la representación del sistema orgánico.
- Fijar el sistema de coordenadas.
- Identificar los movimientos anatómicos realizados por el trabajador, describiendo los aspectos relevantes para la evaluación del riesgos y el rediseño del puesto de trabajo.

Para el análisis específico de los movimientos se establecen los siguientes puntos de análisis:

- Cervical
- Radial
- Estiloideo
- Ileoespinal
- Tibial medial
- Maléolo medial

Los resultados del análisis biomecánico se muestran en las tablas 12, 13, 14 y 15.

Tabla 12. Análisis biomecánico de la secretaria – contadora

<b>Análisis Biomecánico</b>	
<b>Cargo del Trabajador:</b> Secretaria y Contadora	
<b>Descripción general del trabajo</b>	
<p>La trabajadora realiza sus actividades en posición “sentada”, por lo que, las cargas posturales son principalmente “estáticas”. Estas cargas se originan por el uso del equipo de cómputo para la lectura y transcripción de documentos, y por lo tanto, por el uso del teclado, el mouse y la visualización de datos en el computador.</p>	
<b>Representación del Sistema Orgánico</b>	<b>Caracterización de los Movimientos</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cervical</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Flexión del cuello entre 42° y 29°.</li> </ul> </li>   <li>• <b>Radial:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Flexión del codo derecho a 108° durante el uso del mouse.</li> <li>○ Flexión de los codos a 84° durante el uso del teclado.</li> </ul> </li>   <li>• <b>Estiloideo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Extensión de la muñeca derecha a 21° durante el uso del mouse.</li> <li>○ Abducción y aducción de la muñeca derecha durante el uso del mouse.</li> <li>○ Extensión de las muñecas a 15° durante el uso del teclado.</li> <li>○ Aducción de las muñecas durante el uso del teclado.</li> </ul> </li>   <li>• <b>Ileoespinal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Extensión de la columna a 1°.</li> </ul> </li>   <li>• <b>Tibial medial:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Flexión de las rodillas entre 136° y 127°. La pierna izquierda se encuentra aducida.</li> </ul> </li>   <li>• <b>Maléolo medial:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pie derecho flexionado 43°.</li> <li>○ Pie izquierdo flexionado 18°.</li> </ul> </li> </ul>



**Elaborado por:** César Guevara

Tabla 13. Análisis biomecánico de la gerente

<b>Análisis Biomecánico</b>	
<b>Cargo del Trabajador:</b> Gerente	
<b>Descripción general del trabajo</b>	
<p>La trabajadora realiza sus actividades en posición “sentada”, por lo que, las cargas posturales son principalmente “estáticas”. Estas cargas se originan por el uso del equipo de cómputo para la lectura y transcripción de documentos, y por lo tanto, por el uso del teclado, el mouse y la visualización de datos en el computador.</p>	
<b>Representación del Sistema Orgánico</b>	<b>Caracterización de los Movimientos</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cervical</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Flexión del cuello entre 42° y 39°.</li> </ul> </li> <li>• <b>Radial:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Flexión del codo derecho a 130° durante el uso del mouse.</li> <li>○ Flexión de los codos a 98° durante el uso del teclado.</li> </ul> </li> <li>• <b>Estiloideo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Extensión de la muñeca derecha a 20° durante el uso del mouse.</li> <li>○ Abducción y aducción de la muñeca derecha durante el uso del mouse.</li> <li>○ Extensión de las muñecas a 29° durante el uso del teclado.</li> <li>○ Aducción de las muñecas durante el uso del teclado</li> </ul> </li> <li>• <b>Ileoespinal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Flexión de la columna a 15°.</li> </ul> </li> <li>• <b>Tibial medial:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Flexión de las rodillas entre 84° y 75°.</li> </ul> </li> <li>• <b>Maléolo medial:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ No hay flexión ni extensión de los pies.</li> <li>○ El pie derecho está abducido.</li> </ul> </li> </ul>

Elaborado por: César Guevara

Tabla 14. Análisis biomecánico del operario de pre producción

<b>Análisis Biomecánico</b>	
<b>Cargo del Trabajador:</b> Operario de Pre Producción	
<b>Descripción general del trabajo</b>	
El trabajador realiza sus actividades levantando y transportando cargas, las cuales generan cargas posturales “dinámicas”.	
<b>Tarea:</b> Levantamiento de cargas	
Representación del Sistema Orgánico	Caracterización de los Movimientos
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cervical</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Flexión del cuello a 40° durante el levantamiento de las lonas de materia prima.</li> <li>○ Flexión del cuello a 15° durante la descarga de las lonas de materia prima.</li> </ul> </li> <li>• <b>Radial:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Flexión de los codos a 142° durante el levantamiento y la descargas de las lonas de materia prima.</li> <li>○ Supinación de los brazos para el agarre en el levantamiento de la carga.</li> </ul> </li> <li>• <b>Estiloideo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Extensión de la muñeca derecha a 60° durante el agarre, en el levantamiento de las lonas de materia prima.</li> </ul> </li> <li>• <b>Ileoespinal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Flexión de la columna a 60° durante el levantamiento de las lonas de materia prima.</li> <li>○ Flexión de la columna a 66° durante la descarga de las lonas de materia prima.</li> <li>○ Rotación de la columna durante la descarga de las lonas de materia prima.</li> </ul> </li> <li>• <b>Tibial medial:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Flexión de las rodillas a 32° durante el levantamiento de las lonas de materia prima.</li> <li>○ Flexión de las rodillas a 18° durante la descarga de las lonas de materia prima.</li> </ul> </li> <li>• <b>Maléolo medial:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ No hay flexión ni extensión de los pies.</li> <li>○ Los pies están abducidos durante el levantamiento de las lonas de materia prima.</li> </ul> </li> </ul>
	





## Tarea: Transporte de cargas



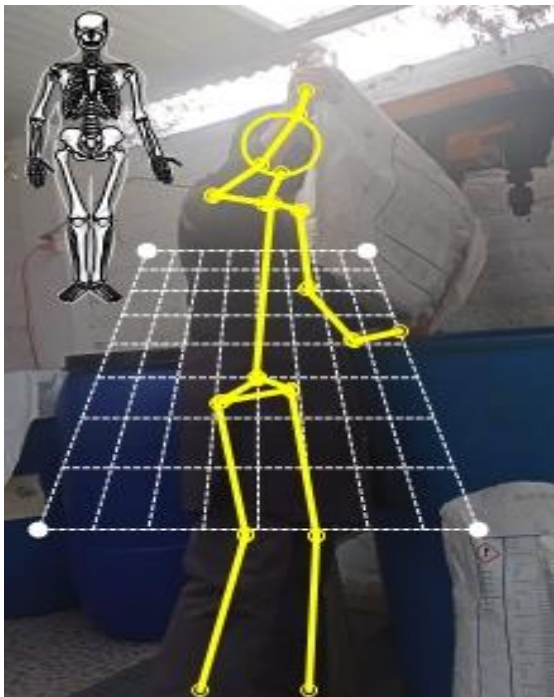
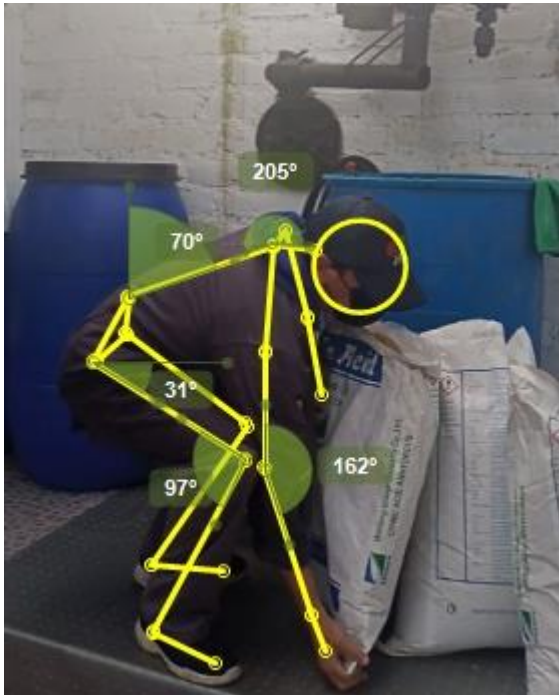
- **Cervical**
  - Flexión del cuello a 42° durante la tracción del montacargas.
  - Flexión del cuello a 19° durante el empuje del montacargas.
- **Radial:**
  - Los codos están extendidos en posición normal, tanto en la tracción como en el empuje del montacargas.
  - Pronación de los brazos para el empuje del montacargas.
- **Estiloideo:**
  - Muñecas en posición normal de agarre durante la tracción y el empuje del montacargas.
- **Ileoespinal:**
  - Flexión de la columna a 6° durante la tracción del montacargas.
  - Flexión de la columna a 11° durante el empuje del montacargas.
- **Tibial medial:**
  - Posición normal de las rodillas caminando hacia atrás y hacia adelante.
- **Maléolo medial:**
  - Pies en posición normal caminando hacia atrás y hacia adelante.

Elaborado por: César Guevara

Tabla 15. Análisis biomecánico del operario de mezclado y envasado

<b>Análisis Biomecánico</b>	
<b>Cargo del Trabajador:</b> Operario de Mezclado y Envasado	
<b>Descripción general del trabajo</b>	
El trabajador realiza sus actividades levantando cargas, las cuales generan cargas posturales “dinámicas”.	
<b>Tarea:</b> Levantamiento de cargas hasta la plataforma	
Representación del Sistema Orgánico	Caracterización de los Movimientos
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cervical</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Flexión del cuello a 29° durante el levantamiento de las lonas de materia prima hasta la plataforma.</li> </ul> </li> <li>• <b>Radial:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Flexión de los codos a 137° durante el levantamiento y la descargas de las lonas de materia prima.</li> <li>○ Supinación de los brazos para el agarre en el levantamiento de la carga.</li> </ul> </li> <li>• <b>Estiloides:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Muñeca en posición normal con agarre.</li> </ul> </li> <li>• <b>Ileoespinal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Flexión de la columna a 44° durante el levantamiento de las cargas hasta la plataforma.</li> <li>○ Rotación de la columna para la descarga.</li> </ul> </li> <li>• <b>Tibial medial:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Flexión de las rodillas a 60° durante el levantamiento de las lonas de materia prima hasta la plataforma.</li> </ul> </li> <li>• <b>Maléolo medial:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Extensión de 25° del pie izquierdo para la descarga de las lonas de materia prima en la plataforma.</li> </ul> </li> </ul>
	

**Tarea:** Levantamiento de cargas hasta el tanque de mezclado



- **Cervical**
  - Flexión del cuello a  $25^\circ$  durante el levantamiento de las lonas de materia prima hasta el tanque de mezclado.
  - Rotación del cuello al momento de depositar el material en el tanque de mezclado.
- **Radial:**
  - Flexión de los codos a  $162^\circ$  durante el levantamiento de las lonas de materia prima hasta el tanque de mezclado.
  - Supinación de los brazos para el agarre en el levantamiento de la carga.
  - Elevación del hombro derecho con extensión y pronación del brazo sobre la cabeza, al momento de depositar el material en el tanque de mezclado.
- **Estiloideo:**
  - Muñeca derecha en posición normal con agarre.
  - Muñeca izquierda en supinación.
- **Ileoespinal:**
  - Flexión de la columna a  $70^\circ$  durante el levantamiento de las cargas hasta la plataforma el tanque de mezclado.
  - Rotación de la columna para la descarga del material en el tanque.
- **Tibial medial:**
  - Flexión de las rodillas a  $97^\circ$  durante el levantamiento de las lonas de materia prima hasta el tanque de mezclado.
- **Maléolo medial:**
  - Abducción de los pies durante el levantamiento de las lonas de materia prima hasta el tanque de mezclado.

**Tarea: Sellado**

- **Cervical**
  - Flexión del cuello a 29°.
- **Radial:**
  - Brazos extendidos en posición normal.
- **Estiloideo:**
  - Muñeca derecha con extensión de 30°.
  - Muñeca derecha con extensión de 16°.
- **Ileoespinal:**
  - Flexión de la columna a 10°.
- **Tibial medial:**
  - Flexión de las rodillas a 17°.
- **Maléolo medial:**
  - Abducción de los pies

**Elaborado por:** César Guevara

## DISEÑO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

Los puestos de trabajo que requieren un rediseño se establecen de acuerdo a los peligros identificados en la evaluación del riesgo ergonómico. Estos peligros se muestran en la tabla 16., junto con la acción de control del riesgo.

*Tabla 16. Peligros identificados en los puestos de trabajo*

<b>Cargo</b>	<b>Peligros</b>	<b>Control</b>
Secretaria	El mobiliario es ergonómicamente inadecuado para el trabajador.	Rediseño del mobiliario de oficina.
Gerente	El mobiliario es ergonómicamente inadecuado para el trabajador.	Rediseño del mobiliario de oficina.
Operario de pre producción	La manera en que se almacena la materia prima obliga al trabajador a una manipulación inadecuada de cargas.	Rediseño del punto de almacenaje y apilamiento de cargas
Operario de mezclado y envasado	La ubicación del tanque de mezclado obliga al trabajador a una manipulación inadecuada de cargas.	Rediseño de la zona de mezclado

**Elaborado por:** César Guevara

## Rediseño del mobiliario de oficina

El mobiliario requiere el diseño de la silla y el plano de trabajo (escritorio).

### Silla

El asiento de la silla debe ser elaborado con un material de densidad: Entre 40 y 50 kg/m<sup>3</sup>. A su vez, el material para el respaldo debe tener una densidad menor a 25 kg/m<sup>3</sup> (ACHS).

Los requisitos dimensionales de los elementos que componen la silla se establecen tomando como referencia la norma NTE INEN 1647. Con estos parámetros se determinan las dimensiones ajustadas a las condiciones antropométricas de los trabajadores (tabla 17).

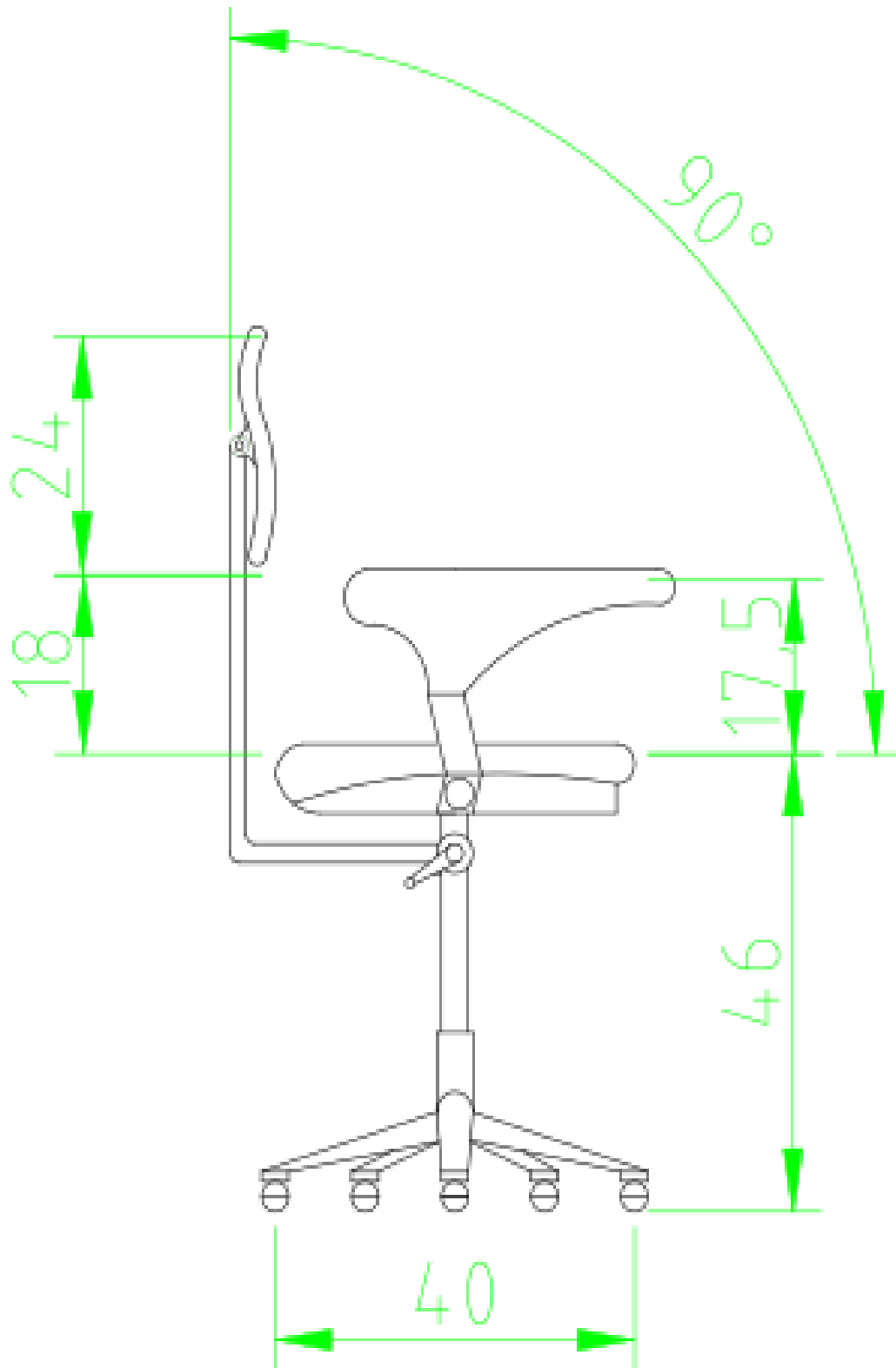
Tabla 17. Requisitos dimensionales de la silla

Denominación		Rango dado en la norma (mm)	Dimensión del diseño (mm)
Altura del asiento comprimido	A	420 – 490	460 – 480
Límite mínimo y máximo del asiento comprimido con regulación de altura	A'	400 – 510	400 – 510
Profundidad útil del asiento	B	380 – 450	400
Ancho del asiento	C	400 mín.	520
Altura del espaldar	D	160 mín.	240
Altura libre entre asiento comprimido y espaldar	E	180 máx.	180
Altura del punto más alto del espaldar con relación al asiento comprimido.	F	300 – 420	420
Ancho del espaldar	G	320 mín.	400
Altura del brazo con respecto al asiento comprimido	H	175 – 255	175 – 255
Distancia interior de los brazos	I	450 mín.	520
Inclinación del asiento con relación al plano horizontal	$\alpha$	0° - 5°	0° - 5°
Inclinación del espaldar con relación al asiento	$\beta$	95° - 105°	95° - 105°

**Elaborado por:** César Guevara

**Fuente:** INEN (1989)

A las dimensiones establecidas en la tabla 17 se incluyen 5 ruedas y un giro de 360° del pedestal de la silla. El diseño final de la silla para secretaría y gerencia de Agrícola Félix se muestra en las figura 47 y 48.



*Figura 47. Diseño de silla ergonómica para secretaría y gerencia: Vista lateral*  
**Elaborado por:** César Guevara

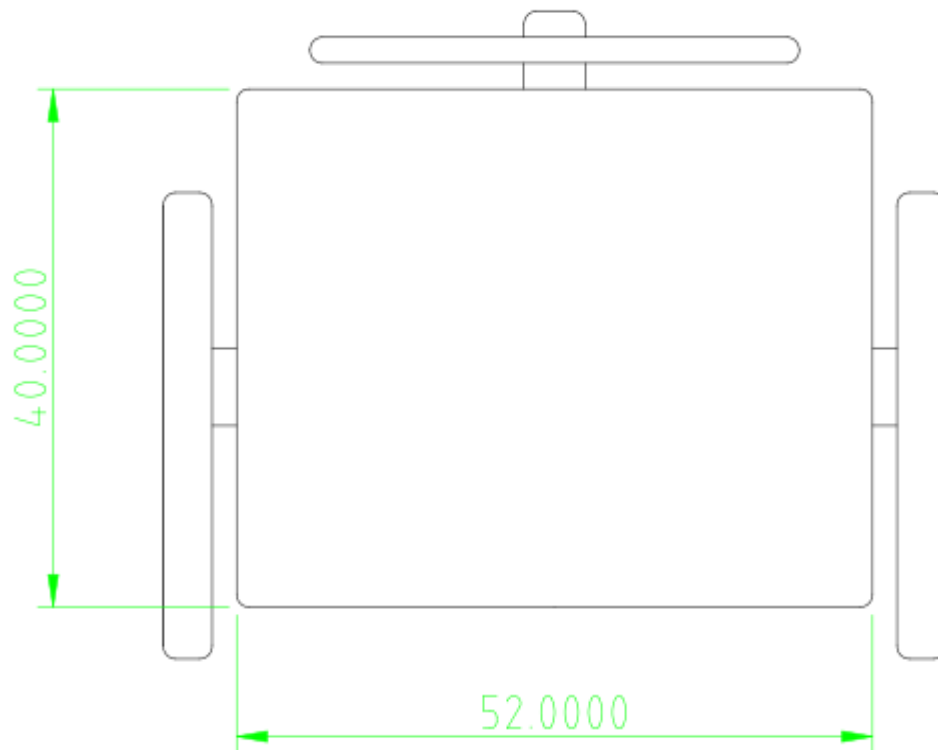


Figura 48. Diseño de silla ergonómica para secretaría y gerencia: Vista superior  
**Elaborado por:** César Guevara

Los materiales requeridos para la fabricación de la silla se muestran en la tabla 18.

Tabla 18. Materiales de fabricación de la silla

Elemento	Material	Consideración técnica	Norma
Asiento	Tapizado en lanilla	Buena disipación de la transpiración	NTP 1.129
Carcasa	Propileno inyectado	Alta dureza y resistencia	NTE 1647 INEN
Reposa brazos	Propileno inyectado	Alta dureza y resistencia	NTE 1647 INEN
Eje	Tubo de acero inoxidable	Resistencia a la oxidación y corrosión Resistencia a cargas de 110Kg durante 8 horas diarias	NTE 2002 INEN
Pedestal	Propileno inyectado	Alta dureza y resistencia	NTE 1647 INEN
Ruedas esféricas	Hule	Resistencia a una carga de 25 Kg por rueda	NTE 1647 INEN
Sistema de fijación de la rueda	Herraje troquelado con acabado galvanizado o cromado	Espiga anillo 7/16"	No hay norma establecida

**Elaborado por:** César Guevara

**Fuente:** INEN

## Mesa

Los requisitos dimensionales de los elementos que componen la mesa se establecen tomando como referencia la norma NTE INEN 1641. Con estos parámetros se selecciona el diseño de una mesa plenamente regulable (Tipo A), cuyas dimensiones se ajustan a las condiciones antropométricas de los trabajadores (tabla 19).

Tabla 19. Requisitos dimensionales de la mesa

Dimensión		Rango dado en la norma (mm)
Altura de superficie de trabajo	$h_1$	650 – 850
Espesor máximo del tablero de la mesa de trabajo	$t_1$	55
	$t_2$	80
Altura mínima del espacio mínimo para el pie	$f_1$	120
Profundidad mínima del espacio para las piernas	$g_1$	600
Ancho mínimo del espacio para las piernas	W	1200
Radio	R	600

**Elaborado por:** César Guevara

**Fuente:** INEN (1989)

Al diseño final de la mesa para secretaría y gerencia de Agrícola Félix se le incluye un soporte regulable para el monitor, y, un soporte para los documentos de transcripción. El diseño se muestra en las figuras 49 y 50.

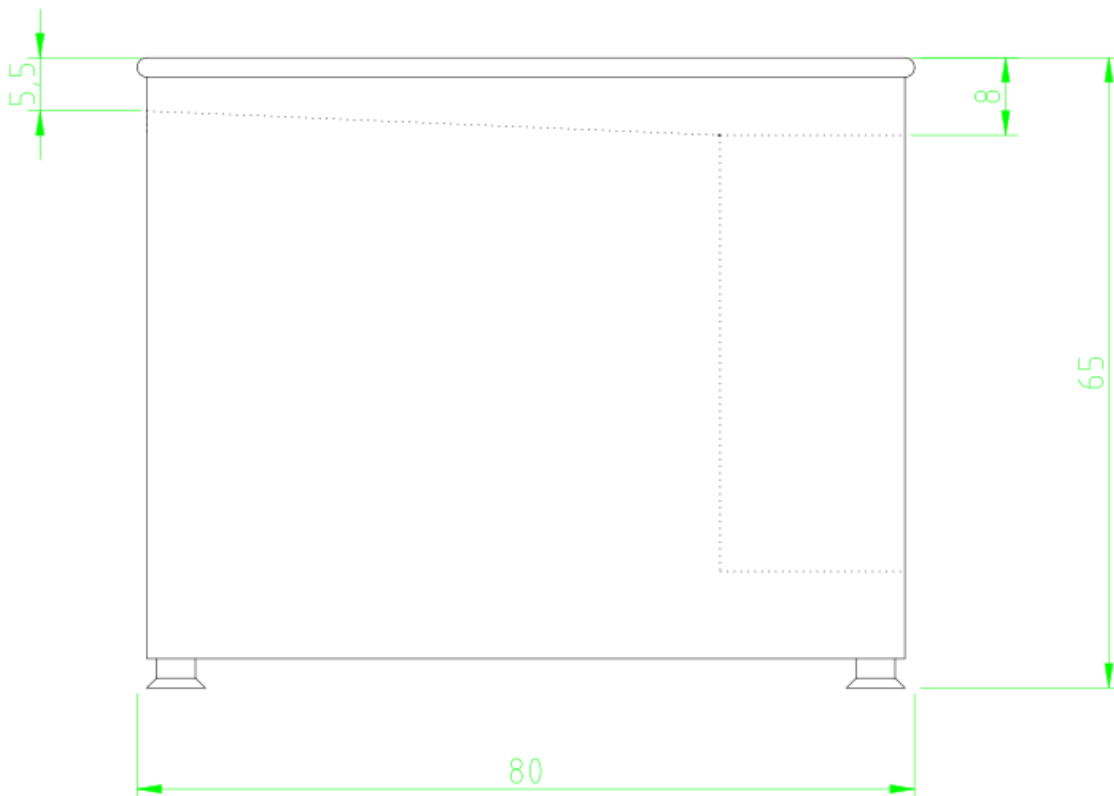
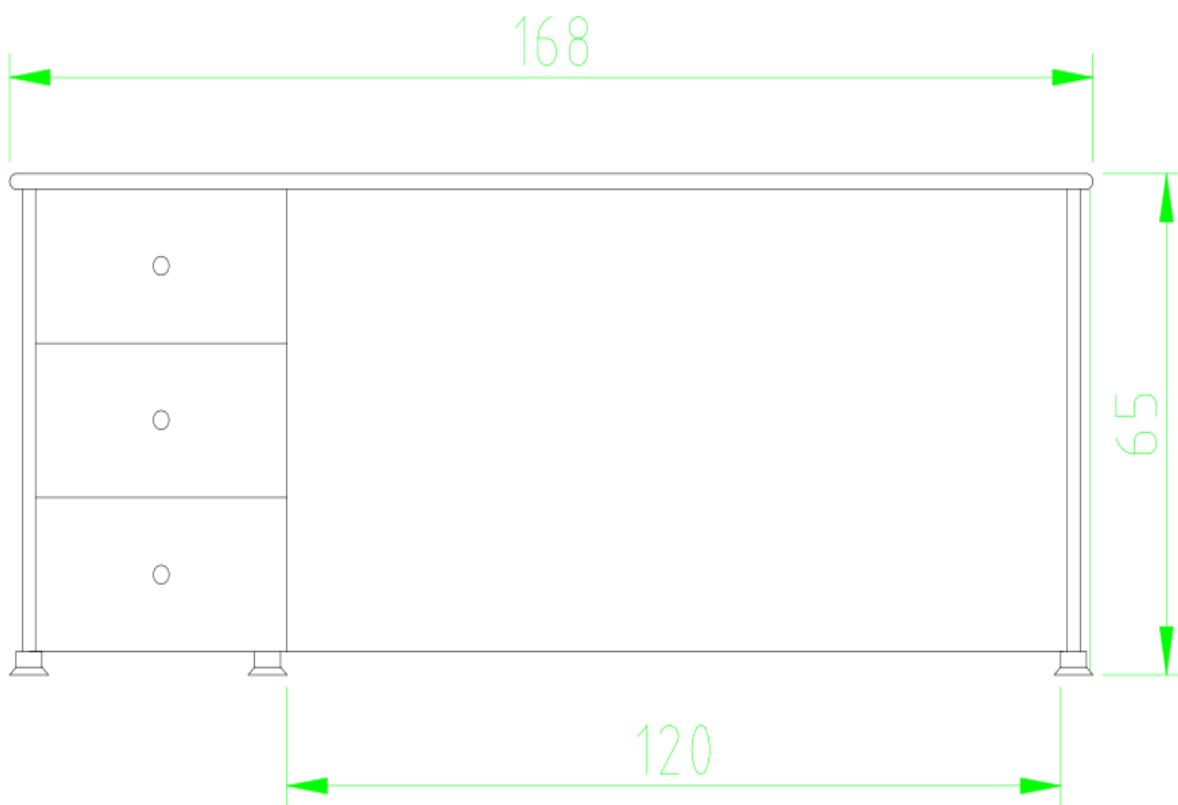


Figura 49. Diseño ergonómico de mesa para secretaría y gerencia: Vista lateral

**Elaborado por:** César Guevara





*Figura 50. Diseño ergonómico de mesa para secretaría y gerencia: Vista frontal*  
**Elaborado por:** César Guevara

Los materiales requeridos para la fabricación de la silla se muestran en la tabla 20.

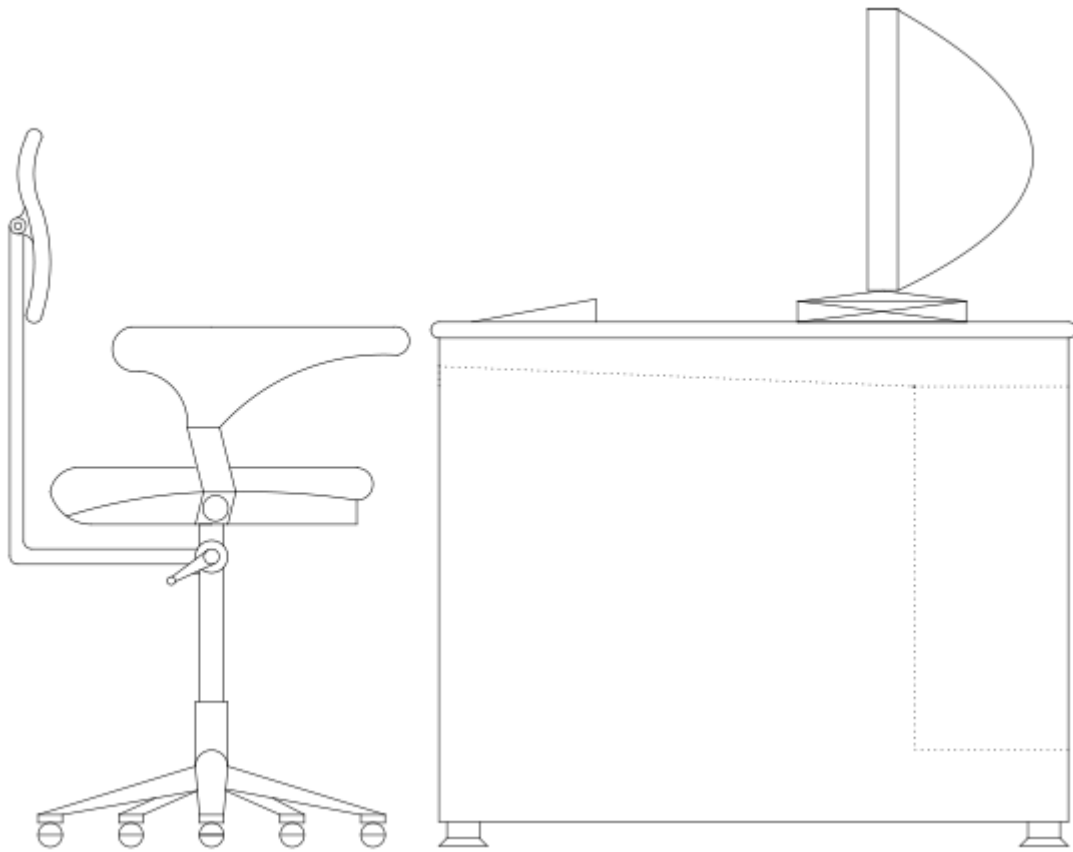
*Tabla 20. Materiales de fabricación de la mesa*

<b>Elemento</b>	<b>Material</b>	<b>Consideración técnica</b>	<b>Norma</b>
Tablero	Melanina	Resistencia a la humedad, al rayado, al sol, al fuego y aislante térmico	NTE INEN 1 649:95
Estructura	Acero galvanizado	Resistencia a la oxidación y corrosión	NTE INEN 1 649:95
Gavetas	Acero galvanizado	Resistencia a la oxidación y corrosión	NTE INEN 1 649:95

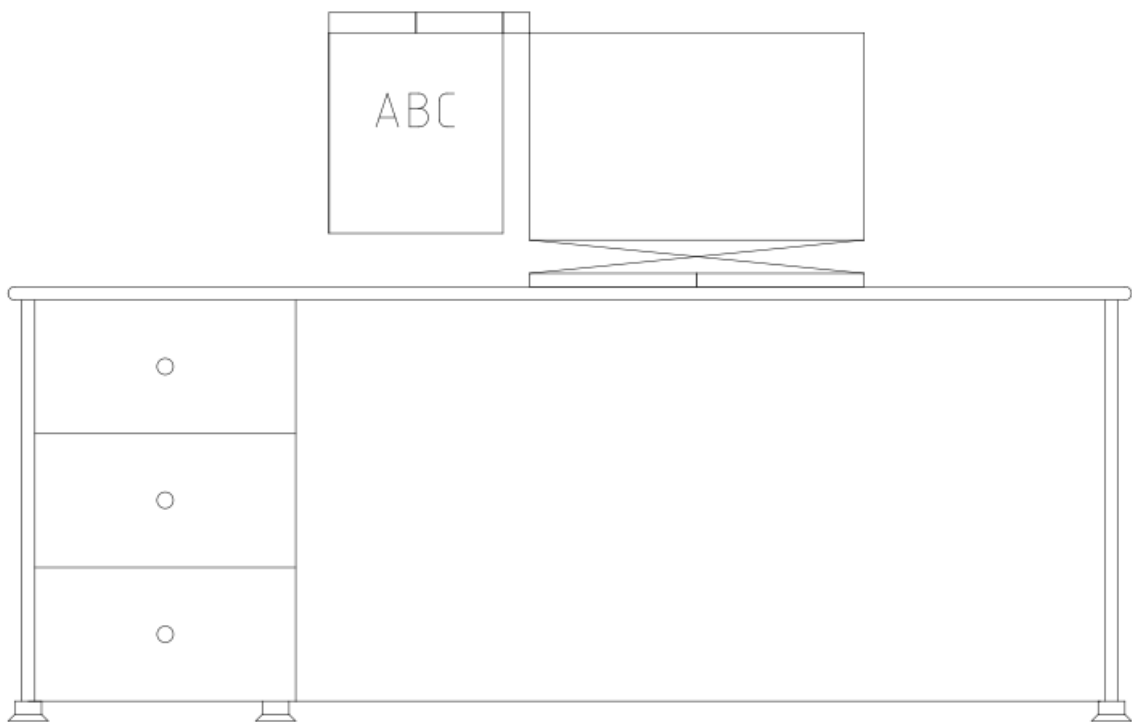
**Elaborado por:** César Guevara

**Fuente:** INEN

En conjunto, el rediseño del mobiliario se muestra en las figuras 51 y 52.



*Figura 51. Diseño ergonómico de mobiliario para secretaría y gerencia: Vista lateral*  
**Elaborado por:** César Guevara



*Figura 52. Diseño ergonómico de mobiliario para secretaría y gerencia: Vista frontal*  
**Elaborado por:** César Guevara

## Rediseño del equipo para manipulación manual de cargas

El análisis ergonómico y biomecánico revela que, el riesgo alto por la manipulación manual de cargas y movimientos repetitivos se origina por las posturas forzadas que los trabajadores tienen que adoptar para levantar las bolsas de materia prima desde o hacia el coche. Por esta razón, se propone el diseño de un carro con plataforma elevadora. El criterio para el diseño es la capacidad para variar la altura del plano. Esto evita que el trabajador tenga que agacharse o girar el cuerpo para levantar y depositar las cargas en el coche.

No hay normas que establezcan los criterios de diseño, sin embargo, se consideran los resultados de la medición antropométrica para establecer el rango de variación, el ancho y largo del plano de carga. Esto se describe en la tabla 21.

*Tabla 21. Requisitos dimensionales del carro con plataforma elevadora*

<b>Denominación</b>	<b>Dimensión (mm)</b>
Altura del plano de carga	150 – 1000
Ancho del plano de carga	600
Largo del plano de carga	1000
Altura del respaldo para empuje	700

**Elaborado por:** César Guevara

**Fuente:** Medición antropométrica

### **Nota:**

El tanque de mezclado no debe ubicarse en la plataforma, porque, esa ubicación impide el uso del carro de plataforma elevadora. El tanque se debe reubicar sobre el piso, justo en el lugar en el que el operario de preproducción entrega la materia prima. Este cambio, no solo favorece a reducir la carga ergonómica de los trabajadores, también reduce el tiempo del transporte de materiales, mejorando el tiempo estándar de producción.

Al diseño final del carro con plataforma elevadora para los trabajadores de Agrícola Félix. El diseño se muestra en las figuras 53, 54 y 55.

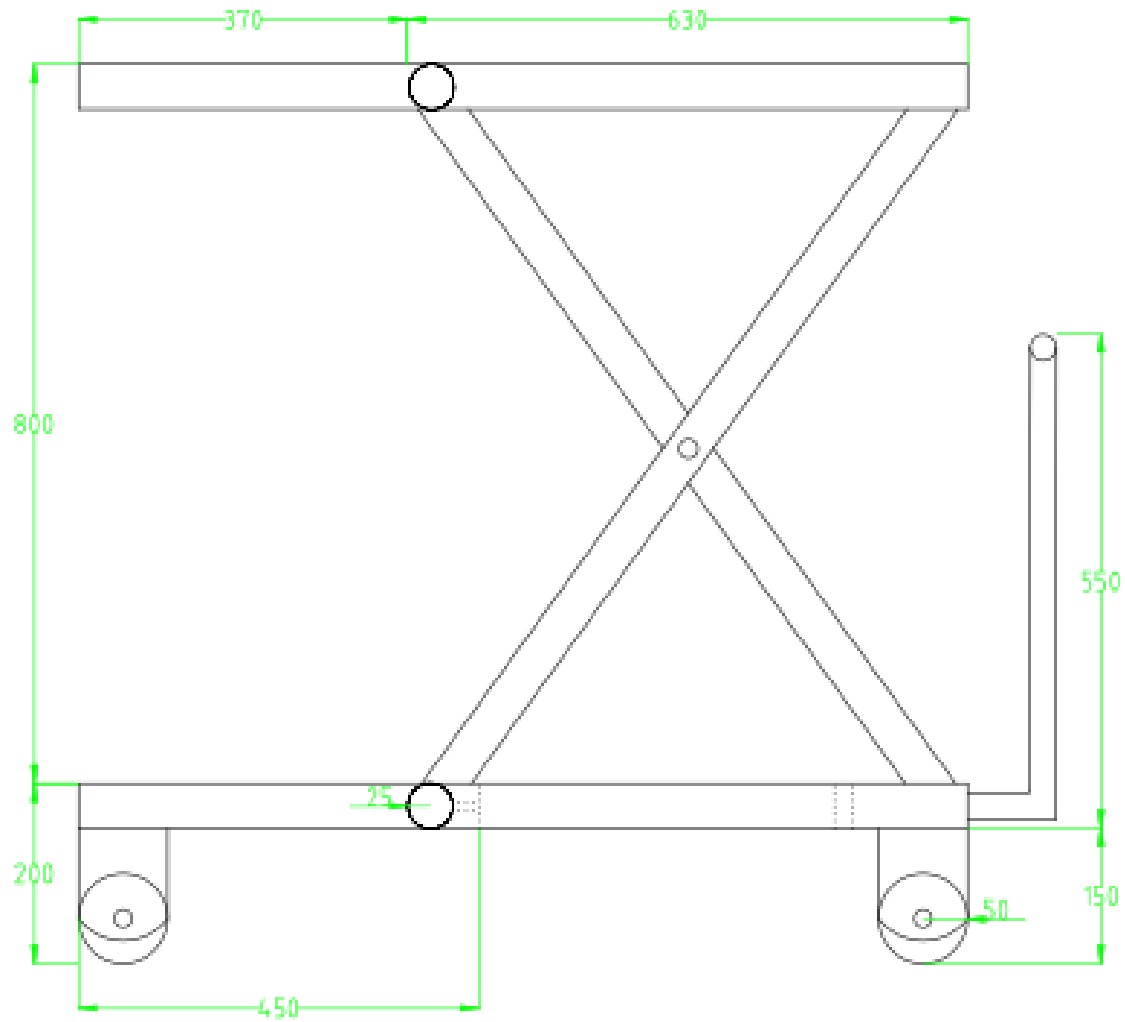


Figura 53. Diseño ergonómico de carro con plataforma elevadora: Vista lateral  
**Elaborado por:** César Guevara

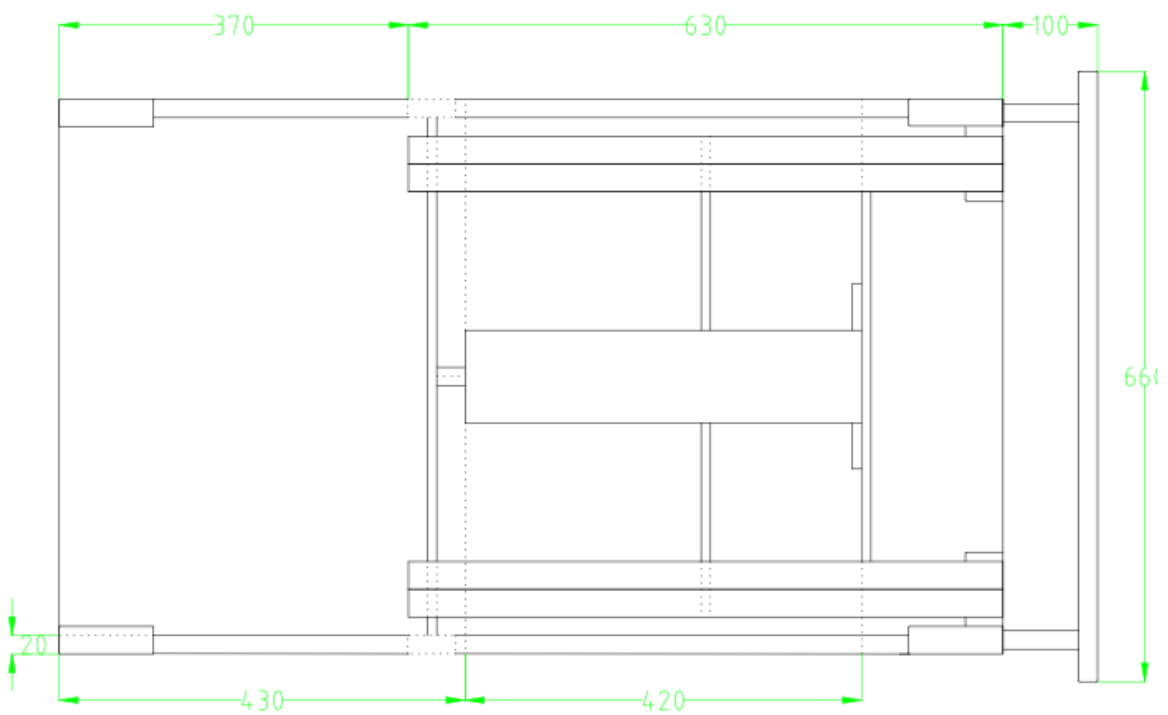


Figura 54. Diseño ergonómico de carro con plataforma elevadora: Vista inferior  
**Elaborado por:** César Guevara

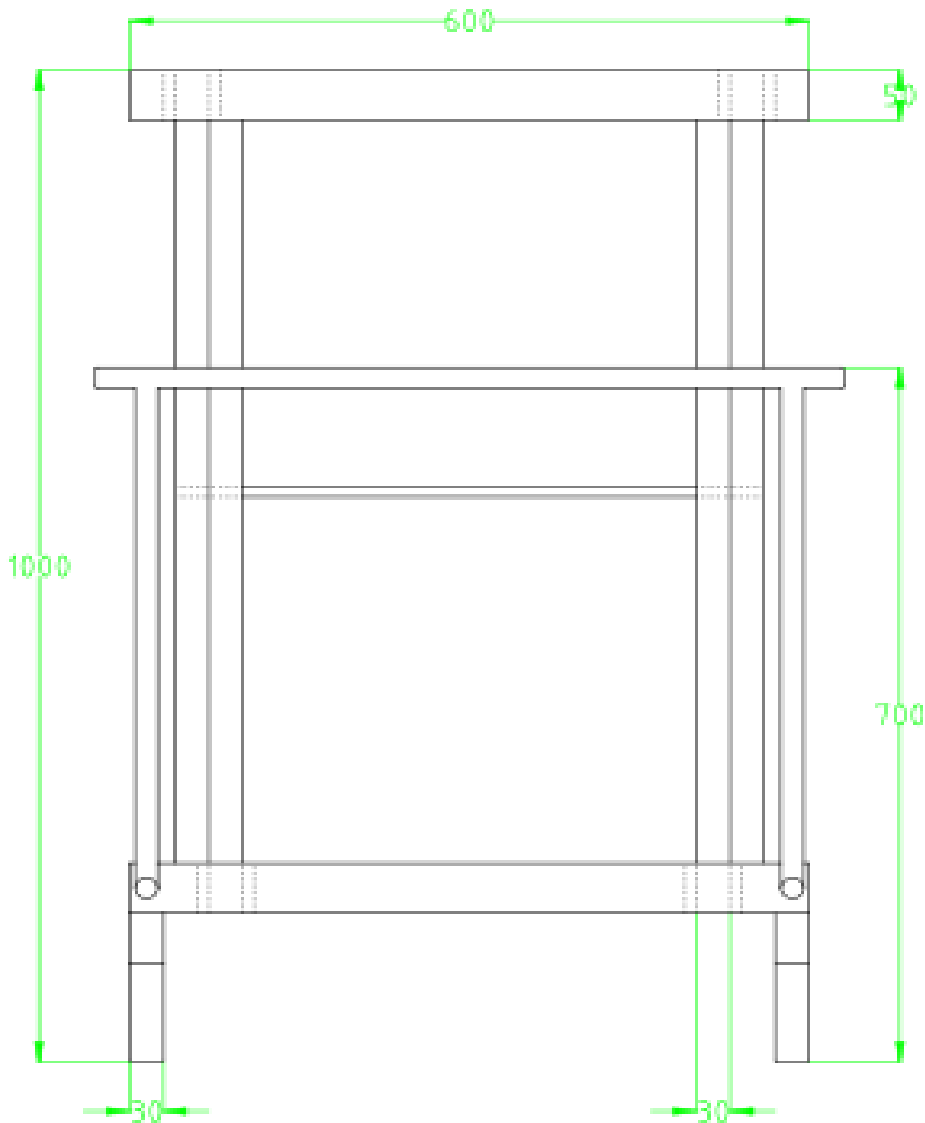


Figura 55. Diseño ergonómico de carro con plataforma elevadora: Vista posterior  
**Elaborado por:** César Guevara

Los materiales requeridos para la fabricación del carro con plataforma elevadora se muestran en la tabla 22.

Tabla 22. Materiales de fabricación del carro con plataforma elevadora

Elemento	Material	Consideración técnica
Estructura	Acero de alta resistencia	Resistencia a la tracción y compresión
Mesa	Acero inoxidable	Resistencia a la compresión, oxidación y corrosión
Rodamientos	Plástico	De bolas
Ruedas	Núcleo de hierro fundido con banda de goma	Resistencia a la tracción
Pistón	Cilindro de doble efecto	El retorno del vástago debe realizarse con el cilindro en posición horizontal.

**Elaborado por:** César Guevara

**Fuente:** INEN

## RESULTADOS ESPERADOS

El rediseño de los puestos de trabajo en Agrícola Félix es una actividad de control del riesgo en la fuente que minimizará el riesgo ergonómico, tanto para el personal de oficina como para el operativo, al intervenir directamente en sistema hombre – máquina.

La implementación de los puestos de trabajo propuestos reducirá la carga física por posturas forzadas para el personal administrativo. Por lo tanto, disminuirá el riesgo ergonómico.

La adaptación de los puestos de trabajo a las características antropométricas de los trabajadores, y, el diseño de ayudas mecánicas acordes a las características biomecánicas, principalmente en las labores que requieren manipulación manual de cargas, influirá directamente en el impacto de los factores de riesgo ergonómico que generan mayores daños a la zona lumbar, como los movimientos repetitivos asociados a la rotación del tronco.

El uso del carro con plataforma elevadora elimina la necesidad de agacharse que tiene el trabajador, para levantar o depositar las bolsas de materia prima. La posibilidad de variar el plano de elevación reduce considerablemente el riesgo ergonómico por el levantamiento de cargas y movimientos repetitivos.

En términos generales, la implementación de los nuevos puestos de trabajo en Agrícola Félix mejorará las condiciones laborales del personal, mermando de manera significativa la probabilidad de que los trabajadores desarrollen patologías crónicas de carácter musculoesquelético, y por ende, mejorará las condiciones del vida de administrativos y operarios. Esto, será determinante para el aumento de la productividad de las personas y de la empresa lo cual se lo puede demostrar en la tabla 23.

*Tabla 23. Condición actual vs resultados de mejora*

Variable de control	Área	Descripción de la actividad	Situación actual	Resultado esperado	Observación
<b>Nivel del riesgo por posturas forzadas REBA</b>	Secretaría	Uso de computadora	Medio	Bajo	Mejora en la postura del tronco y el cuello
	Gerencia	Uso de computadora	Medio	Bajo	Mejora en la postura del tronco y el cuello
	Pre producción	Levantamiento de carga	Muy alto	Bajo	El trabajador ya no tiene que levantar la carga desde planos que implican flexión de tronco y cuello
	Pre producción	Transporte de cargas	Medio	Medio	Las condiciones de arrastre de la carga se mantienen
	Producción	Levantamiento de cargas hasta la plataforma	Muy alto	Inapreciable	La subtarea se elimina
	Producción	Levantamiento de cargas hasta el tanque de mezclado	Muy alto	Bajo	El trabajador ya no tiene que levantar la carga desde planos que implican flexión de tronco y cuello
<b>Índice de manipulación manual de cargas MMC</b>	Pre producción	Levantamiento de carga	6,04	1,79	El trabajador ya no tiene que levantar la carga desde planos que implican flexión de tronco y cuello
	Producción	Levantamiento de cargas hasta la plataforma	6,84	0	La subtarea se elimina
	Producción	Levantamiento de cargas hasta el tanque de mezclado	3,36	1,6	El trabajador ya no tiene que levantar la carga desde planos que implican flexión de tronco y cuello

**Elaborado por:** César Guevara  
**Cronograma de actividades**

Los nuevos puestos de trabajo de Agrícola Félix se pueden implementar en los tiempos establecidos en la tabla 24.

*Tabla 24. Cronograma de implementación de la propuesta*

Agrícola Félix	Tiempo de Implementación			
	Semana			
	1	2	3	4
Fabricación del nuevo mobiliario y carro con plataforma elevadora				
Adecuación de los espacios para los nuevos puestos de trabajo				
Instalación del nuevo mobiliario y carro con plataforma elevadora				
Capacitación al personal				

**Elaborado por:** César Guevara  
**Fuente:** Gerencia de Agrícola Félix

## Análisis de costos

El costo de la implementación del rediseño de los puestos de trabajo para Agrícola Félix se muestra en la tabla 25.

Tabla 25. Tabla de costos de la implementación de la propuesta

Elemento	Costo unitario (USD)	Cantidad	Costo por semana (USD)			Total (USD)
			1	2	3	
Silla ergonómica	100	2	100	0	100	200
Mesa ergonómica	400	2	400	0	400	800
Soporte regulable para el monitor	35	2	0	70	0	70
Soporte para documentos, tipo clip	25	2	0	50	0	50
Carro con plataforma elevadora	250	1	150	0	100	250
Costos de transporte, envío e instalación	50	1	0	0	50	50
<b>Total (USD)</b>			650	120	650	1420

**Elaborado por:** César Guevara

**Fuente:** Gerencia de Agrícola Félix



## **CAPÍTULO IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **CONCLUSIONES**

- La evaluación ergonómica de los puestos de trabajo en Agrícola Félix muestra la presencia de riesgos importantes. El origen de estos riesgos es el inadecuado diseño de los equipos de oficina y las condiciones para la manipulación manual de cargas, que aumentan debido a la carga física ocasionada por posturas forzadas y movimientos repetitivos. Las trabajadoras administrativas alcanzan un riesgo medio, mientras que, los operarios tienen puntuaciones equivalentes a riesgos muy altos. Por esta razón, la empresa necesita ejecutar acciones de control inmediatas, principalmente en las actividades relacionadas con el levantamiento de cargas.
  
- El análisis antropométrico realizado a los trabajadores de Agrícola Félix nace de la medición de las dimensiones estáticas de las personas en sus puestos de trabajo (antropometría estática). El estudio no contempla el análisis de la distribución normal ni de los percentiles, porque, solo hay dos trabajadores en cada área. Por tal motivo, el criterio de rediseño de los puestos de trabajo se basa en máximos y mínimos.
  
- El estudio biomecánico requirió la aplicación del Software Kinovea para la representación del sistema orgánico de los trabajadores de Agrícola Félix. Con este programa informático se identificaron los movimientos anatómicos realizados por cada trabajador. En el personal administrativo se destaca la flexión del cuello, columna y muñeca, durante la transcripción de textos. A su vez, el personal operativo realiza movimientos que implican una amplia flexión de la columna, cuello y rodillas, con rotación de la zona lumbosacral durante el levantamiento manual de cargas.
  
- Los puestos de trabajo del personal administrativo de Agrícola Félix se rediseñaron en base al criterio de máximos y mínimos, el cual consta la regulación de la altura de la silla valores máximos y mínimos de la altura poplítea de las trabajadoras. Profundidad de la silla con el valor mínimo de la distancia sacro poplítea de las trabajadoras. El ancho de la silla con el valor máximo del ancho de caderas de las trabajadoras y la regulación del apoyabrazos con un valor máximo y mínimo de la altura del piso al codo de las trabajadoras. Las mismas consideraciones se aplicaron para el diseño de la mesa, incluyéndose la longitud máxima de los brazos para determinar el radio del espacio de trabajo.

- El carro con plataforma elevadora se diseñó en base a los siguientes criterios antropométricos primero con la regulación de la altura del plano de carga con el valor máximo y mínimo de la altura codo – suelo, de pie, después con el ancho del plano de carga con el valor máximo de la longitud de codo a codo, y, el ancho de la bolsa de materia prima. El largo del plano de carga el cual está la longitud máxima de las bolsas de materia prima y también la altura del respaldo para empuje con el valor mínimo de la altura del suelo a la cintura, de pie.

- Para asegurar la eficacia del rediseño ergonómico de los puestos de trabajo en las áreas de pre producción y producción de Agrícola Félix se requiere la reubicación del tanque de mezclado. El tanque se debe reubicar sobre el piso, justo en el lugar en el que el operario de preproducción entrega la materia prima. Este cambio, no solo favorece a reducir la carga ergonómica de los trabajadores, también reduce el tiempo del transporte de materiales, mejorando el tiempo estándar de producción.

## **RECOMENDACIONES**

- Se debe capacitar al personal administrativo en el uso adecuado de la silla y mesa ergonómicas, y, a los operarios en el uso correcto del carro con plataforma elevadora.
- El rediseño de los puestos de trabajo debe acompañarse con un programa de pausas activas.
- Se debe implementar un plan anual de vigilancia de la salud de los trabajadores.

## Bibliografía

ACHS. (s.f.). *Criterios ergonómicos para la adquisición de mobiliario de oficinas*.

ACHS.

Arencibia , R., Hernández, D., & Linares, M. (2018). *Indicadores Antropométricos: dimensiones, índices e interpretaciones para la valoración del estado nutricional*. Manta: Ediciones Uleam.

Decreto Ejecutivo 2393. (08 de 11 de 2013). Recuperado el 12 de 17 de 2019, de <https://www.prosigma.com.ec/pdf/nlegal/Decreto-Ejecutivo2393.pdf>

El Comercio. (7 de Junio de 2014). *El Comercio*. Obtenido de Cinco enfermedades más comunes en el trabajo: <https://www.elcomercio.com/actualidad/enfermedades-laborales-iess-ecuador-lumbalgia.html>

Fontes, R. (2020). *Seguridad y salud en el trabajo en América Latina y el Caribe: Análisis, temas y recomendaciones de política*. Banco Interamericano de Desarrollo.

Garay, L., & Zabala, W. (2018). *Propuesta de rediseño mediante un estudio ergonómico, para los actuales puestos de trabajo del área operativa en IMPADOC S.A., municipio de Soacha*. Bogota : Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

González , H., Villasana , M., & García , A. (2017). Rediseño de una estación de trabajo considerando la ergonomía para incrementar la productividad. *Jóvenes Investigadores*, 3(1), 413 - 417.

Hernández Albrecht, P. (2016). Principales brechas de la Ergonomía en América Latina: a quince años del siglo XXI. *14*.

INEN. (1989). *Muebles de oficina. Asientos, requisitos*.

INSHT. (1993a). *Ministerio de Trabajo y Economía Social*. Obtenido de NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente: [https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp\\_330.pdf/e0ba3d17-b43d-4521-905d-863fc7cb800b?version=1.0&t=1614698465269](https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp_330.pdf/e0ba3d17-b43d-4521-905d-863fc7cb800b?version=1.0&t=1614698465269)

INSHT. (1993b). *Ministerio de Trabajo y Economía Social*. Obtenido de NTP 387: Evaluación de las condiciones de trabajo: método del análisis ergonómico del puesto de trabajo: [https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp\\_387.pdf/a572ebbc-af9d-4142-b616-95d64e83ba13?version=1.0&t=1614698460999](https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp_387.pdf/a572ebbc-af9d-4142-b616-95d64e83ba13?version=1.0&t=1614698460999)

INSHT. (2003). *Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Obtenido de Antropometría:

<https://www.insst.es/documents/94886/524376/DTEAntropometriaDP.pdf/032e8c34-f059-4be6-8d49-4b00ea06b3e6>

- Lozada, A., & Otalora, A. (2016). *Rediseño ergonómico de puestos de trabajo en la línea de armado de transformadores monofásicos, en la empresa Magnetron de la ciudad de Pereira*. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Mondelo , P., Gregori, E., Blasco , J., & Barrau, P. (1998). *Ergonomía 3: Diseño de puestos de trabajo*. Barcelona: Mutua Universal.
- OIT. (2021). *Organización Internacional de Trabajo*. Obtenido de Seguridad y salud en el trabajo: <https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/lang-es/index.htm>
- OMS. (2021). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de El número de accidentes y enfermedades relacionados con el trabajo sigue aumentando: <https://www.who.int/mediacentre/news/releases/2005/pr18/es/>
- Organización Internacional del Trabajo. (2019). *Seguridad y salud en el centro del futuro del trabajo: Aprovechar 100 años de experiencia*. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo.
- Repetto, A. (2005). *Bases biomecánicas para el análisis del movimiento humano*. Buenos Aires.
- Silva Peñaherrera, M., Merino Salazar, P., Benavides, F., López Ruiz, M., & Gómez García, A. (2020). La salud ocupacional en Ecuador: una comparación con las encuestas sobre condiciones de trabajo en América Latina. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, 1-7.

# ANEXOS

# ANEXO 1

## INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

<p><b>1 Puesto de trabajo</b> Marcar los defectos:</p> <p>Área de trabajo horizontal <input type="checkbox"/> Asiento <input type="checkbox"/></p> <p>Altura de trabajo <input type="checkbox"/> Herramientas <input type="checkbox"/></p> <p>Vista <input type="checkbox"/> Otros equipos <input type="checkbox"/></p> <p>Espacio piernas <input type="checkbox"/></p> <p>_____</p> <p>analista <input type="checkbox"/> trabajador <input type="checkbox"/></p>	<p><b>8 Comunicación del trabajador y cont. personales</b></p> <p>_____</p> <p>analista <input type="checkbox"/> trabajador <input type="checkbox"/></p>																				
<p><b>2 Actividad física general</b></p> <p>_____</p> <p>analista <input type="checkbox"/> trabajador <input type="checkbox"/></p>	<p><b>9 Toma de decisiones</b></p> <p>_____</p> <p>analista <input type="checkbox"/> trabajador <input type="checkbox"/></p>																				
<p><b>3 Levantamiento de cargas</b></p> <p>Altura del levantamiento <input type="checkbox"/> normal <input type="checkbox"/> bajo</p> <p>peso de la carga ___ kgs distancia de manejo ___ cm</p> <p>Nº de cargas levantadas _____</p> <p>Condiciones de levantamiento _____</p> <p>analista <input type="checkbox"/> trabajador <input type="checkbox"/></p>	<p><b>10 Repetitividad del trabajo</b> Duración del ciclo ___ min</p> <p>analista <input type="checkbox"/> trabajador <input type="checkbox"/></p>																				
<p><b>4 Posturas de trabajo y movimientos</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">ratio</th> <th style="text-align: center;">duración (h/d)</th> <th style="text-align: center;">ratio corregido</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cuello-hombros</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">_____</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Codo-muñeca</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">_____</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Espalda</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">_____</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Caderas-pierna</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">_____</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table> <p>analista <input type="checkbox"/> trabajador <input type="checkbox"/></p>		ratio	duración (h/d)	ratio corregido	Cuello-hombros	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	Codo-muñeca	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	Espalda	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	Caderas-pierna	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	<p><b>11 Atención</b></p> <p>% del tiempo del ciclo</p> <p><input type="checkbox"/> hasta 30 <input type="checkbox"/> superficial</p> <p><input type="checkbox"/> de 30 a 60 <input type="checkbox"/> media</p> <p><input type="checkbox"/> de 60 a 80 <input type="checkbox"/> bastante grande</p> <p><input type="checkbox"/> más de 80 <input type="checkbox"/> muy grande</p> <p>atención demandada</p> <p>analista <input type="checkbox"/> trabajador <input type="checkbox"/></p>
	ratio	duración (h/d)	ratio corregido																		
Cuello-hombros	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>																		
Codo-muñeca	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>																		
Espalda	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>																		
Caderas-pierna	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>																		
<p><b>5 Riesgos de accidente</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Riesgo de accidente</th> <th style="text-align: left;">Gravedad del accidente</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> pequeño</td> <td><input type="checkbox"/> ligera</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> considerable</td> <td><input type="checkbox"/> leve</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> grande</td> <td><input type="checkbox"/> bastante grave</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> muy grande</td> <td><input type="checkbox"/> muy grave</td> </tr> </tbody> </table> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 Riesgos concretos</p> <p>_____</p> <p>analista <input type="checkbox"/> trabajador <input type="checkbox"/></p>	Riesgo de accidente	Gravedad del accidente	<input type="checkbox"/> pequeño	<input type="checkbox"/> ligera	<input type="checkbox"/> considerable	<input type="checkbox"/> leve	<input type="checkbox"/> grande	<input type="checkbox"/> bastante grave	<input type="checkbox"/> muy grande	<input type="checkbox"/> muy grave	<p><b>12 Iluminación</b></p> <p>intensidad luminosa ___ lux, valor recomendado ___ lux</p> <p>deslumbramientos <input type="checkbox"/> ninguno <input type="checkbox"/> algunos <input type="checkbox"/> muchos</p> <p>analista <input type="checkbox"/> trabajador <input type="checkbox"/></p>										
Riesgo de accidente	Gravedad del accidente																				
<input type="checkbox"/> pequeño	<input type="checkbox"/> ligera																				
<input type="checkbox"/> considerable	<input type="checkbox"/> leve																				
<input type="checkbox"/> grande	<input type="checkbox"/> bastante grave																				
<input type="checkbox"/> muy grande	<input type="checkbox"/> muy grave																				
<p><b>6 Contenido del trabajo</b></p> <p>_____</p> <p>analista <input type="checkbox"/> trabajador <input type="checkbox"/></p>	<p><b>13 Ambiente térmico</b></p> <p>medidas de temperatura (°C)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">sentado</td> <td style="text-align: center;">de pie</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">media ___ °C</td> <td style="text-align: center;"> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> </table> </td> <td style="text-align: center;">cabeza</td> </tr> <tr> <td>velocidad aire ___ m/s</td> <td></td> <td style="text-align: center;">pies</td> </tr> </table> <p>analista <input type="checkbox"/> trabajador <input type="checkbox"/></p>	sentado	de pie		media ___ °C	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> </table>							cabeza	velocidad aire ___ m/s		pies					
sentado	de pie																				
media ___ °C	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> </table>							cabeza													
velocidad aire ___ m/s		pies																			
<p><b>7 Autonomía</b></p> <p>_____</p> <p>analista <input type="checkbox"/> trabajador <input type="checkbox"/></p>	<p><b>14 Ruido</b></p> <p>Estimación o medición</p> <p>nivel de ruido ___ dB (A)</p> <p>demandas de trabajo</p> <p>comunicación verbal <input type="checkbox"/> concentración <input type="checkbox"/></p> <p>analista <input type="checkbox"/> trabajador <input type="checkbox"/></p>																				

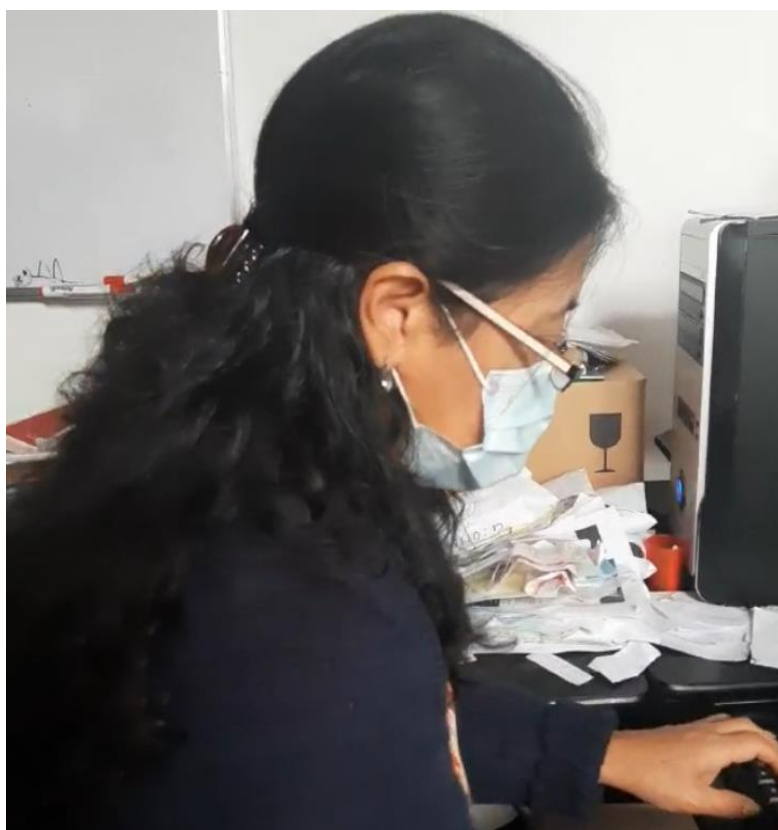
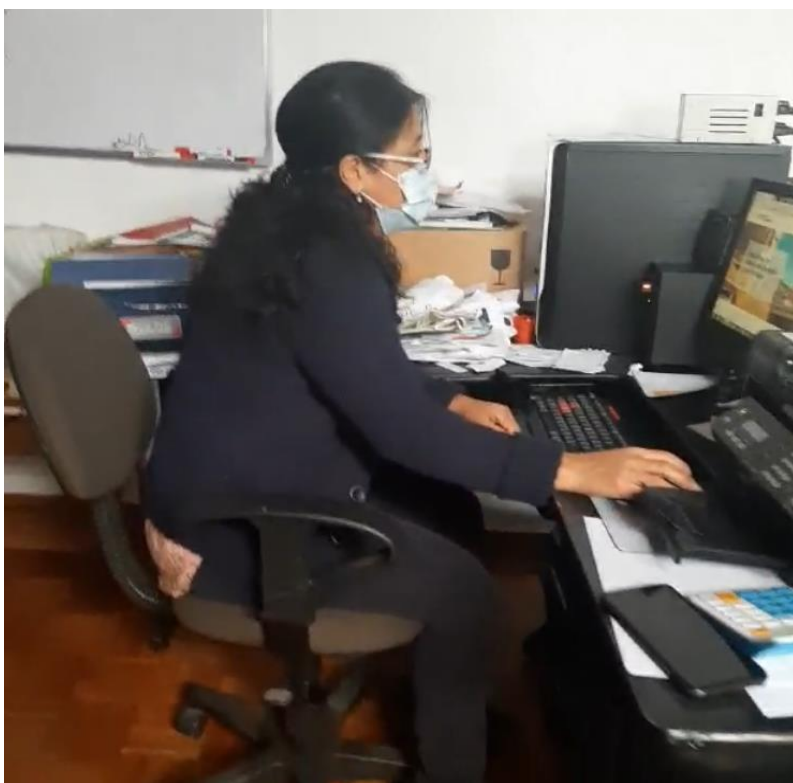
# ANEXO 2

## REGISTROS FOTOGRÁFICOS DE SECRETARÍA



**ANEXO 3**

**REGISTROS FOTOGRÁFICOS DE GERENCIA**





**ANEXO 4**

**REGISTROS FOTOGRÁFICOS DE PRE PRODUCCIÓN**



## ANEXO 5

### REGISTROS FOTOGRÁFICOS DE PRODUCCIÓN



## ANEXO 6

# INFORME DE RESULTADOS ERGOCHECK PARA SECRETARÍA



ErgoCheck



## INFORME DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

### IDENTIFICACIÓN

Fecha	15/3/2018
Tarea	Secretaria y contadora
Empresa	Agrícola Félix
Observaciones	La trabajadora realiza sus actividades en posición "sentada", por lo que, las cargas posturales son principalmente "estáticas". Estas cargas se originan por el uso del equipo de cómputo para la lectura y transcripción de documentos, y por lo tanto, por el uso del teclado, el mouse y la visualización de datos en el computador.



Evaluación realizada por:

*Ergo/IBV® incluye procedimientos de evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales que cumplen los criterios establecidos en el Artículo 5 del 'Reglamento de los Servicios de Prevención', y que se recogen en las 'Guías de Actuación' de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social (ITSS).*

### FICHA DE LA TAREA

#### Ubicación de la tarea analizada en la empresa

Oficina de secretaria

#### Descripción de la tarea

1. Elaboración de actas.
  2. Gestión de autorizaciones de pago.
  3. Redacción de resoluciones y carta formales.
  4. Organización de la información.
  5. Atención al cliente.
  6. Realización de informes financieros.
  7. Elaboración y revisión de libros contables.
  8. Análisis de gastos e ingresos.
  9. Realización de balances.
5. Gestión del talento humano de la empresa.

#### Número de trabajadores

1

#### Aspectos organizativos destacados (horarios, turnos, descansos, flexibilidad, etc.)

De 8H00 a 17H00 con receso de una hora

#### Incidencias previas registradas (quejas, accidentes, lesiones, etc.)

No hay incidencias previas

#### Intervenciones ergonómicas previas realizadas (describir)

No se han realizado intervenciones

#### Observaciones sobre el análisis

Previamente se aplicó el análisis ergonómico de la Norma NTP 387

### FACTORES DE RIESGO

## INFORME DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

### Aspectos psicosociales

- Se han detectado quejas de los trabajadores o problemas en el puesto relativas al ritmo de trabajo, la distribución y cantidad de las tareas o la necesidad de esconder las emociones.

### Posturas forzadas / Tareas repetitivas

- Tareas no repetitivas en las que es posible identificar las posturas más representativas (frecuentes y/o penosas).
- Tronco en extensión (inclinado hacia atrás).
- Flexión de brazo moderada (entre 20 y 60°), sin apoyar.
- Muñeca muy flexionada/extendida, muy inclinada lateralmente o muy girada.
- Codo muy flexionado o muy extendido.
- Flexión (cuello echado hacia delante) o extensión (cuello hacia atrás)/ o inclinación lateral o giro claramente visibles.

### Pantallas de visualización / Oficina

- El equipo informático y/o la pantalla están mal situados.
- El trabajador está incorrectamente sentado o ha manifestado que la silla es incómoda.
- El espacio libre debajo de la mesa para las piernas y los muslos es insuficiente.
- El espacio sobre la mesa es insuficiente para distribuir adecuadamente los elementos de trabajo y/o para apoyar adecuadamente los antebrazos.
- El trabajador no puede apoyar adecuadamente los pies en el suelo estando sentado.

### Elementos y equipos

- Los controles de las máquinas no son adecuados o cómodos de manejar.

### NOTA

El resultado del análisis realizado nos ofrece aquellos factores de riesgo ergonómico que se han detectado con una elevada probabilidad de constituir un riesgo potencial en el puesto de trabajo analizado.

Si se desea cuantificar el riesgo para determinar si está fuera de los rangos de aceptabilidad y por tanto la tarea supone un riesgo ergonómico para los trabajadores, deben utilizarse metodologías de evaluación que permitan cuantificar el riesgo.

A continuación, y según los factores de riesgo que se han detectado le recomendamos el uso de los siguientes módulos de análisis para cuantificar el riesgo:

- Psicosocial [CoPsoQ-istas21]
- Posturas [REBA]
- Oficina

## ANEXO 7

### INFORME DE RESULTADOS ERGOCHECK PARA GERENCIA



ErgoCheck



#### INFORME DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

##### IDENTIFICACIÓN

Fecha	15/3/2018
Tarea	Gerencia
Empresa	Agrícola Félix
Observaciones	La trabajadora realiza sus actividades en posición "sentada", por lo que, las cargas posturales son principalmente "estáticas". Estas cargas se originan por el uso del equipo de cómputo para la lectura y transcripción de documentos, y por lo tanto, por el uso del teclado, el mouse y la visualización de datos en el computador.



Evaluación realizada por:

*Ergo/IBV® incluye procedimientos de evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales que cumplen los criterios establecidos en el Artículo 5 del 'Reglamento de los Servicios de Prevención', y que se recogen en las 'Guías de Actuación' de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social (ITSS).*

##### FICHA DE LA TAREA

###### Ubicación de la tarea analizada en la empresa

Oficina de gerencia

###### Descripción de la tarea

1. Planificación, organización, dirección y control de las actividades administrativas y operativas de la empresa.
2. Elaboración de los planes estratégicos de la empresa.
3. Gestión e implementación de los planes estratégicos y operativos de la empresa.
4. Elaboración de los presupuestos e inversiones de la empresa.
5. Gestión del talento humano de la empresa.

###### Número de trabajadores

1

###### Aspectos organizativos destacados (horarios, turnos, descansos, flexibilidad, etc.)

No hay un horario fijo de trabajo

###### Incidencias previas registradas (quejas, accidentes, lesiones, etc.)

No hay incidencias previas registradas

###### Intervenciones ergonómicas previas realizadas (describir)

No se han realizado intervenciones ergonómicas

###### Observaciones sobre el análisis

El análisis se hace en el contexto de una tesis de titulación

##### FACTORES DE RIESGO

###### Trabajadores sensibles

- En el puesto de trabajo hay trabajadores mayores de 50 años.

## INFORME DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

### Aspectos psicosociales

---

- Se han detectado quejas de los trabajadores o problemas en el puesto relativas al ritmo de trabajo, la distribución y cantidad de las tareas o la necesidad de esconder las emociones.
- Se han detectado quejas de los trabajadores o problemas sobre la información que reciben para realizar sus tareas o sobre las relaciones con compañeros y responsables.

### Posturas forzadas / Tareas repetitivas

---

- Tareas no repetitivas en las que es posible identificar las posturas más representativas (frecuentes y/o penosas).
- Flexión de brazo moderada (entre 20 y 60°), sin apoyar.
- Muñeca muy flexionada/extendida, muy inclinada lateralmente o muy girada.
- Codo muy flexionado o muy extendido.
- Flexión (cuello echado hacia adelante) o extensión (cuello hacia atrás)/ o inclinación lateral o giro claramente visibles.

### Pantallas de visualización / Oficina

---

- El trabajador está incorrectamente sentado o ha manifestado que la silla es incómoda.
- El espacio libre debajo de la mesa para las piernas y los muslos es insuficiente.
- El espacio sobre la mesa es insuficiente para distribuir adecuadamente los elementos de trabajo y/o para apoyar adecuadamente los antebrazos.

### Espacio / Alturas / Alcances

---

- Si el trabajador está sentado, la altura de la superficie de trabajo no está aproximadamente al nivel de los codos.
- Se dan alcances laterales o por detrás del cuerpo.
- No hay espacio suficiente encima de la superficie de trabajo para distribuir adecuadamente los diferentes elementos u objetos utilizados por el trabajador.
- El trabajador no tiene bastante espacio para mover cómodamente las piernas o el cuerpo.

### NOTA

El resultado del análisis realizado nos ofrece aquellos factores de riesgo ergonómico que se han detectado con una elevada probabilidad de constituir un riesgo potencial en el puesto de trabajo analizado.

Si se desea cuantificar el riesgo para determinar si está fuera de los rangos de aceptabilidad y por tanto la tarea supone un riesgo ergonómico para los trabajadores, deben utilizarse metodologías de evaluación que permitan cuantificar el riesgo.

A continuación, y según los factores de riesgo que se han detectado le recomendamos el uso de los siguientes módulos de análisis para cuantificar el riesgo:

- Ergo+50
- Psicosocial [CoPsoQ-istas21]
- Posturas [REBA]
- Oficina
- Diseño antropométrico del puesto de trabajo

## ANEXO 8

# INFORME DE RESULTADOS ERGOCHECK PARA PRE PRODUCCIÓN



ErgoCheck



### INFORME DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

#### IDENTIFICACIÓN

Fecha	7/6/2021
Tarea	Levantamiento y transporte de materia prima
Empresa	Agrícola Félix
Observaciones	El trabajador realiza sus actividades levantando y transportando cargas, las cuales generan cargas posturales "dinámicas".



Evaluación realizada por:

*Ergo/IBV® incluye procedimientos de evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales que cumplen los criterios establecidos en el Artículo 5 del 'Reglamento de los Servicios de Prevención', y que se recogen en las 'Guías de Actuación' de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social (ITSS).*

#### FICHA DE LA TAREA

##### Ubicación de la tarea analizada en la empresa

Pre producción

##### Descripción de la tarea

El trabajador realiza sus actividades levantando y transportando cargas, las cuales generan cargas posturales "dinámicas".

##### Número de trabajadores

1

##### Aspectos organizativos destacados (horarios, turnos, descansos, flexibilidad, etc.)

8H00 a 17H00 con 1 hora de almuerzo

##### Incidencias previas registradas (quejas, accidentes, lesiones, etc.)

No hay incidencias previas

##### Intervenciones ergonómicas previas realizadas (describir)

No se han hecho intervenciones ergonómicas previas

##### Observaciones sobre el análisis

La evaluación ergonómica se realiza en el contexto de una tesis de titulación

#### FACTORES DE RIESGO

##### Trabajadores sensibles

- En el puesto de trabajo hay trabajadores mayores de 50 años.

##### Aspectos psicosociales

## INFORME DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

- Se han detectado quejas o problemas en el puesto relativas a la falta de control por parte de los trabajadores sobre la cantidad, la distribución o el tipo de tareas.
- Se han detectado quejas de los trabajadores o problemas sobre la información que reciben para realizar sus tareas o sobre las relaciones con compañeros y responsables.

### Posturas forzadas / Tareas repetitivas

---

- La actividad es claramente repetitiva (el ciclo se repite siempre de la misma manera) y hay movimientos fundamentalmente del brazo, la articulación del codo y la mano.
- Tronco moderadamente flexionado (entre 20°-60°) o en flexión importante (mayor de 60°).
- Flexión de brazo moderada (entre 20 y 60°), sin apoyar.
- Muñeca muy flexionada/extendida, muy inclinada lateralmente o muy girada.
- Codo muy flexionado o muy extendido.
- Flexión (cuello echado hacia delante) o extensión (cuello hacia atrás)/o inclinación lateral o giro claramente visibles.
- Postura de pie, con las rodillas flexionadas.
- Posturas de rodillas o en cuclillas.

### Manejo manual de cargas

---

- Se manipulan cargas mayores de 3 Kg en situaciones que pueden constituir un riesgo (muy altas, muy bajas, alejadas del cuerpo, con el tronco girado y/o con elevada frecuencia).
- Se manipulan cargas adoptando posturas inadecuadas (piernas rectas, tronco inclinado, etc.).
- Se empujan/arrastran cargas pesadas sobre carros o cualquier otro elemento o superficie que disponga de ruedas o facilite su desplazamiento.
- Las manipulaciones manuales de cargas son siempre iguales; sus condiciones no se modifican de forma significativa durante la tarea.
- Las manipulaciones manuales de cargas son diferentes; se producen cambios significativos en algunas de sus condiciones.
- Se dan tareas diferentes de manipulación manual de cargas que se realizan en una determinada secuencia o rotación a lo largo de la jornada laboral.

### NOTA

El resultado del análisis realizado nos ofrece aquellos factores de riesgo ergonómico que se han detectado con una elevada probabilidad de constituir un riesgo potencial en el puesto de trabajo analizado.

Si se desea cuantificar el riesgo para determinar si está fuera de los rangos de aceptabilidad y por tanto la tarea supone un riesgo ergonómico para los trabajadores, deben utilizarse metodologías de evaluación que permitan cuantificar el riesgo.

A continuación, y según los factores de riesgo que se han detectado le recomendamos el uso de los siguientes módulos de análisis para cuantificar el riesgo:

- Ergo+50
- Psicosocial [CoPsoQ-istas21]
- Tareas Repetitivas
- OCRA Multitarea
- Posturas [REBA]
- MMC Simple
- MMC Múltiple
- MMC Secuencial



INFORME DE RESULTADOS ERGOCHECK PARA PRODUCCIÓN



INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

INFORME DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

IDENTIFICACIÓN

Fecha	13/6/2021
Tarea	Mezclado y envasado
Empresa	Agrícola Félix
Observaciones	El trabajador realiza sus actividades levantando cargas, las cuales generan cargas posturales "dinámicas".



Evaluación realizada por:

*Ergo/IBV® incluye procedimientos de evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales que cumplen los criterios establecidos en el Artículo 5 del Reglamento de los Servicios de Prevención, y que se recogen en las Guías de Actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social (ITSS).*

FACTORES DE RIESGO

Aspectos psicosociales

- Se han detectado quejas de los trabajadores o problemas en el puesto relativas al ritmo de trabajo, la distribución y cantidad de las tareas o la necesidad de esconder las emociones.
- Se han detectado quejas de los trabajadores o problemas sobre la información que reciben para realizar sus tareas o sobre las relaciones con compañeros y responsables.

Posturas forzadas / Tareas repetitivas

- La actividad es claramente repetitiva (el ciclo de trabajo se repite siempre de la misma manera) y hay movimientos de brazos y manos y es relevante la postura del cuello.
- Tronco moderadamente flexionado (entre 20°-60°) o en flexión importante (mayor de 60°).
- Tronco inclinado hacia un lado o girado (claramente visible).
- Flexión de brazo moderada (entre 20 y 60°), sin apoyar.
- Elevada flexión de brazo (cercana o superior a la altura del hombro), sin apoyar.
- Muñeca muy flexionada/extendida, muy inclinada lateralmente o muy girada.
- Codo muy flexionado o muy extendido.
- Flexión (cuello echado hacia delante) o extensión (cuello hacia atrás)/ o inclinación lateral o giro claramente visibles.
- Postura de pie, con las rodillas flexionadas.
- Posturas de rodillas o en cucullas.

## INFORME DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

### Manejo manual de cargas

---

- Se manipulan cargas mayores de 3 Kg en situaciones que pueden constituir un riesgo (muy altas, muy bajas, alejadas del cuerpo, con el tronco girado y/o con elevada frecuencia).
- Se manipulan cargas adoptando posturas inadecuadas (piernas rectas, tronco inclinado, etc.).
- Se manipulan cargas difíciles de manejar.
- Las manipulaciones manuales de cargas son siempre iguales; sus condiciones no se modifican de forma significativa durante la tarea.
- Se dan tareas diferentes de manipulación manual de cargas que se realizan en una determinada secuencia o rotación a lo largo de la jornada laboral.

### NOTA

El resultado del análisis realizado nos ofrece aquellos factores de riesgo ergonómico que se han detectado con una elevada probabilidad de constituir un riesgo potencial en el puesto de trabajo analizado.

Si se desea cuantificar el riesgo para determinar si está fuera de los rangos de aceptabilidad y por tanto la tarea supone un riesgo ergonómico para los trabajadores, deben utilizarse metodologías de evaluación que permitan cuantificar el riesgo.

A continuación, y según los factores de riesgo que se han detectado le recomendamos el uso de los siguientes módulos de análisis para cuantificar el riesgo:

- Psicosocial [CoPsoQ-istas21]
- Tareas Repetitivas
- OCRA Multitarea
- Posturas [REBA]
- MMC Simple
- MMC Secuencial