



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**

**TRABAJO DE PROPUESTA TECNOLÓGICA/PROYECTO TÉCNICO  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERIA  
INDUSTRIAL**

**TEMA:** Análisis y Solución de los Riesgos Ergonómicos y Protección de  
Extremidades en la Industria Metalmeccánica Hinojoza S.A. en el Área de  
Producción Aplicando el Método Rula.

**Autores:**

PICO RIOS HÉCTOR ENRIQUE  
VERA BARBERAN JOSÉ DAVID

**Tutor:**

DR. LAZO VENTO CARLOS MARIA

**Milagro, 3 de Octubre del 2021**

**ECUADOR**

## DERECHOS DE AUTOR

Ingeniero.

Fabrizio Guevara Viejó, PhD.

**RECTOR**

**Universidad Estatal de Milagro**

Presente.

Yo, **Pico Ríos Héctor Enrique** en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de integración curricular, modalidad **Presencial**, mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor, como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, como aporte a la Línea de Investigación **Análisis y Solución de los Riesgos Ergonómicos y Protección de Extremidades en la Industria Metalmecánica Hinojoza S.A. en el Área de Producción aplicando el Método Rula**, de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de integración curricular en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 3 de Octubre del 2021.

---

Pico Ríos Héctor Enrique

Autor 1

CI: 0605931153

## DERECHOS DE AUTOR

Ingeniero.

Fabricio Guevara Viejó, PhD.

**RECTOR**

**Universidad Estatal de Milagro**

Presente.

Yo, **Vera Barberán José David** en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de integración curricular, modalidad **Presencial**, mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor, como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, como aporte a la Línea de Investigación **Análisis y Solución de los Riesgos Ergonómicos y Protección de Extremidades en la Industria Metalmeccánica Hinojoza S.A. en el Área de Producción aplicando el Método Rula**, de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de integración curricular en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 3 de Octubre del 2021.

---

Vera Barberán José David

Autor 2

CI: 0942111196

## **APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE Elija un elemento**

Yo, Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (Tutor). en mi calidad de tutor del trabajo de Elija un elemento., elaborado por Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (estudiante1). y Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (estudiante2)., cuyo título es Haga clic aquí para escribir el tema del Trabajo, que aporta a la Línea de Investigación Haga clic aquí para escribir el nombre de la Línea de Investigación previo a la obtención del Título de Grado Haga clic o pulse aquí para escribir Título de Grado.; considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios en el campo metodológico y epistemológico, para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo APRUEBO, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso previa culminación de Trabajo de Elija un elemento de la Universidad Estatal de Milagro.

Milagro, Haga clic aquí para escribir una fecha.

---

Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (Tutor).

Tutor

C.I: Haga clic aquí para escribir cédula (Tutor).

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (tutor).

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (Secretario/a).

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (integrante).

Luego de realizar la revisión del Trabajo de Elija un elemento, previo a la obtención del título (o grado académico) de Elija un elemento. presentado por Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (estudiante1).

Con el tema de trabajo de Elija un elemento: Haga clic aquí para escribir el tema del Trabajo.

Otorga al presente Trabajo de Elija un elemento, las siguientes calificaciones:

Trabajo de Integración Curricular	[	]
Defensa oral	[	]
<b>Total</b>	[	]

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado) \_\_\_\_\_

Fecha: Haga clic aquí para escribir una fecha.

Para constancia de lo actuado firman:

	Nombres y Apellidos			Firma
Presidente	Apellidos Presidente.	y	nombres	de _____
Secretario /a	Apellidos Secretario	y	nombres	de _____
Integrante	Apellidos Integrante.	y	nombres	de _____

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (tutor).

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (Secretario/a).

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (integrante).

Luego de realizar la revisión del Trabajo de Elija un elemento, previo a la obtención del título (o grado académico) de Elija un elemento. presentado por Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (estudiante2).

Con el tema de trabajo de Elija un elemento: Haga clic aquí para escribir el tema del Trabajo.

Otorga al presente Trabajo de Elija un elemento, las siguientes calificaciones:

Trabajo de Integración	[	]
Curricular		
Defensa oral	[	]
<b>Total</b>	[	]

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado) \_\_\_\_\_

Fecha: Haga clic aquí para escribir una fecha.

Para constancia de lo actuado firman:

	Nombres y Apellidos				Firma
Presidente	Apellidos	y	nombres	de	_____
	Presidente.				
Secretario /a	Apellidos	y	nombres	de	_____
	Secretario				
Integrante	Apellidos	y	nombres	de	_____
	Integrante.				



## **DEDICATORIA**

Dedico este proyecto a mis padres, hermanos y demás familiares, por haber sido pilar fundamental a lo largo de mi vida, sin mis padres jamás hubiese alcanzado lo que he logrado hasta el día hoy, por su fuerza ,entrega, dedicación y por su lucha persistente para que sea una persona responsable ,honesto, sociable y sobre todo tolerante ante cualquier situación que se suscite en el transcurso de mi profesión ,convirtiéndome en ejemplo, no solo para mis hermanos ,sino también para mis familiares y amigos.

**Héctor Enrique Pico Ríos**

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, agradezco a Dios por haberme dado la vida y por permitirme tener la capacidad y la sabiduría necesaria para enfrentar cualquier situación adversa que se situó en el transcurso del camino, además por concederme alcanzar mis objetivos. A mis padres y amigos por apoyarme incondicionalmente en cualquier situación que se presentaron en los momentos difíciles de mi vida. De igual manera agradezco a la Universidad Estatal de Milagro y sobre todo a los docentes que supieron guiarnos de manera correcta y brindar los conocimientos necesarios para poder alcanzar las metas. En especial al Dr. Lazo Vento Carlos María quien aportó con los conocimientos y experiencias de esta manera nos guió en la investigación, siendo nuestro tutor de proyecto. También le agradezco a la Industria Metalmecánica Hinojoza S.A por habernos abierto las puertas para poder llevar a cabo la investigación.

**Héctor Enrique Pico Ríos**

## **DEDICATORIA**

Deseo dedicar este proyecto a Dios y a mis familiares, alrededor de este ciclo tan importante en mi vida. A Dios que me ha brindado la vida y amor, por estar conmigo en cada progresión que tomo, ocupándose de mí, ofreciéndome educación y humildad para seguir adelante y poder tomar un buen juicio en mis decisiones para alcanzar mis objetivos marcados. A mis padres por sus sólidos consejos, sus cualidades, por la constante inspiración y apoyo que me han dado para ser lo que soy hoy en día, los que durante toda mi vida han cuidado mi prosperidad e instrucción, siendo mi ayuda constantemente, sin embargo, más que nada, por su cariño con sus instancias de firmeza y constancia que me han inculcado para satisfacer mis objetivos.

**José David Vera Barberán**

## **AGRADECIMIENTO**

En prima instancia quiero agradecer a Dios por su amor infinito por haberme dado una familia brillante, por darme fuerza y todas las ganas de superarme profesionalmente, a la Universidad Estatal de Milagro por ayudarme a enmarcarme un estándar como experto y permitiéndome completar esta etapa de mi vida. Gracias sinceras a la multitud de personas que continuamente me apoyaban de manera directa o indirecta. A toda mi familia, particularmente a mis padres, quienes fueron una columna crucial en la totalidad de mi vida universitaria por apoyarme en cada elección y compromiso de confiar y tener fe en mí, ya que me instruyeron a que nunca debería rendirme antes los obstáculos que la vida me presentaba. Adicionalmente agradezco a los instructores por todo el conocimiento brindado en mi preparación académica y para finalizar agradezco al Dr. Lazo, quien fue mi tutor de este proyecto donde su ayuda fue vital por sus importantes compromisos como docente de la institución y labor como guía y con esta línea tengo la opción para completar esta tarea de forma fructífera. Así mismo agradezco a la Industria Metalmecánica Hinojoza S.A. por darnos la oportunidad de entrar en sus instalaciones y poder realizar nuestro proyecto de la mejor forma posible.

**José David Vera Barberán**

## ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTOR	2
DERECHOS DE AUTOR	3
APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE Elija un elemento	4
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR	5
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR	6
DEDICATORIA	8
AGRADECIMIENTO	9
DEDICATORIA	10
AGRADECIMIENTO	11
ÍNDICE GENERAL	12
ÍNDICE DE FIGURAS	14
ÍNDICE DE TABLAS	15
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
CAPÍTULO 1	3
1. INTRODUCCIÓN	3
1.1. Planteamiento del problema	4
1.2. Objetivos	5
1.2.1. Objetivo General	6
1.2.2. Objetivos Específicos	6
1.3. Alcance	6
1.4. Estado del arte	8
CAPÍTULO 2	20
2. METODOLOGÍA	20
2.1. Descripción de la Industria Metalmeccánica Hinojoza S.A.	20
2.1.1. Croquis de la empresa (puestos de trabajo)	20
2.1.2. Diagrama de procesos	21
2.2. Población y muestra	22
2.3. Enfoque de la Investigación	23
2.3.1. Modalidad de la investigación	24
2.3.2. Método	25
2.4. Análisis de los instrumentos de investigación	25
2.4.1. Lista de Chequeo	25
2.4.2. Análisis de Encuesta	28

2.5.	Método para la evaluación de la carga postural, RULA	34
2.5.1.	Procedimiento a usar para realizar el método RULA	35
2.6.	Aplicación de Método Rula	44
2.6.1.	Actividad de Corte De Sierra Eléctrica	44
2.6.2.	Actividad de Corte por Cizalla	46
2.6.3	Actividad de Pantógrafo	49
2.6.4.	Actividad de Pintor	51
2.6.5	Actividad de Amoladora (Pulidora y Corte)	54
2.2.6.	Actividad de Torno	56
2.2.7.	Actividad de Soldadura	59
2.6.8.	Actividad de Dobladora	63
2.7.	Método para la evolución de posturas forzadas, REBA	66
CAPÍTULO 3		67
3.	PROPUESTA DE SOLUCIÓN	67
3.1.	Introducción al Capítulo	67
3.1.1.	Importancia de ergonomía aplicado en Seguridad y salud en el empleo	67
3.1.2.	Factores de riesgos y postura ideal para manipulación manual de carga	68
3.1.3.	Métodos de evaluación ergonómicas	69
3.1.4.	Protección de las extremidades Superiores e Inferiores	70
3.2.	Análisis de la metodología de valoración en los procedimientos de trabajo	71
3.3.	Resumen de Resultados	73
3.4.	Propuesta de Medidas resultantes del RULA	75
3.4.1.	Implementación de un Sistema de Seguridad y salud ocupacional	75
3.4.2.	Sensibilización en cuanto a la Seguridad, Ergonomía y Salud	76
3.4.3.	Monitoreo Ergonómico Postural	78
3.4.4.	Inspección y Vigilancia de mantenimientos	79
3.4.5.	Solución al problema de manipulación de cargas	80
3.5.	Bases de la aplicación del método REBA	81
CONCLUSIONES		82
RECOMENDACIONES		83
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		84
ANEXOS		86

## ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Áreas de Trabajo en Industria Hinojoza S.A. ....	21
Ilustración 2. Mapa de procesos de Hinojoza S.A. ....	22
Ilustración 3. Existencia de dolor o molestia en la zona corporal .....	29
Ilustración 4. Frecuencias de dolor .....	29
Ilustración 5. Impedimento para realizar el trabajo .....	30
Ilustración 6. Tiempo bajo las posturas de hombros, muñecas tobillos / pies.....	31
Ilustración 7. Tiempo del empleado bajo la postura de espalda/tronco? .....	32
Ilustración 8. Manipulación de cargas inferiores o mayores a 5kg.....	33
Ilustración 9. Grupo A – Brazo .....	36
Ilustración 10. Grupo A – Antebrazo .....	36
Ilustración 11. Grupo A – Muñeca.....	37
Ilustración 12. Grupo A - Giro de Muñeca .....	37
Ilustración 13. Valor de Grupo A .....	38
Ilustración 14. Grupo B – Cuello .....	39
Ilustración 15. Grupo B – Tronco .....	40
Ilustración 16. Grupo B – Pies .....	40
Ilustración 17. Valor de Grupo B .....	41
Ilustración 18. Valor de Puntuación final .....	43
Ilustración 19. Oficial de Área de Producción.....	44
Ilustración 20. Oficial de Corte por Cizalla de Muestra 1 .....	46
Ilustración 21. Oficial de Corte por Cizalla de Muestra 2.....	48
Ilustración 22. Oficial de Corte y Estilo por Pantógrafo CNC.....	49
Ilustración 23. Maestro Pintor de la compañía de la muestra 1 .....	51
Ilustración 24. Maestro Pintor de la compañía de la muestra 2 .....	53
Ilustración 25. Oficial de Corte y Pulidor con Amoladora.....	54
Ilustración 26. Operario de Torno de Muestra 1 .....	56
Ilustración 27. Operario de Torno de Muestra 2 .....	58
Ilustración 28. Maestro soldador de Muestra 1.....	59
Ilustración 29. Maestro soldador de Muestra 2.....	61
Ilustración 30. Maestro soldador de Muestra 3.....	62
Ilustración 31. Trabajo de Operario de Dobladora de Muestra 1 .....	63
Ilustración 32. Trabajo de Operario de Dobladora de Muestra 2 .....	65

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Número de Trabajadores de la Industria Metalmeccánica Hinojoza .....	33
Tabla 2. Puntuación de Posición del Brazo .....	36
Tabla 3. Puntuación del Movimiento del Antebrazo .....	37
Tabla 4. Puntuación de Movimiento de la Muñeca.....	37
Tabla 5. Puntuación del Movimiento del giro de la Muñeca .....	37
Tabla 6. Puntuación de Actividad Muscular del Grupo A.....	39
Tabla 7. Puntuación de Carga / Fuerza del Grupo A.....	39
Tabla 8. Puntuación de Movimiento del Cuello .....	40
Tabla 9. Puntuación del Movimiento del Tronco.....	40
Tabla 10. Puntuación de la Posición de las Piernas.....	41
Tabla 11. Puntuación de Actividad Muscular del Grupo B.....	42
Tabla 12. Puntuación de Carga o Fuerza del Grupo B.....	42
Tabla 13. Niveles de Acción del Método Rula .....	43
Tabla 14. Datos del empleado en la actividad de corte con sierra Eléctrica .....	45
Tabla 15. Valoración del Grupo A - Corte con sierra eléctrica.....	45
Tabla 16. Valoración del Grupo B - Corte con sierra eléctrica.....	45
Tabla 17. Riesgo y actuación - Corte por sierra eléctrica .....	46
Tabla 18. Datos del empleado en la actividad de corte con Cizalla.....	46
Tabla 19. Valoración del Grupo A - Corte con Cizalla de Muestra 1.....	47
Tabla 20. Valoración del Grupo B - Corte con Cizalla de Muestra 1.....	47
Tabla 21. Riesgo y actuación - Corte por Cizalla de Muestra 1 .....	47
Tabla 22. Valoración del Grupo A - Corte con Cizalla de Muestra 2.....	48
Tabla 23. Valoración del Grupo B - Corte con Cizalla de Muestra 2.....	48
Tabla 24. Riesgo y actuación - Corte por Cizalla de Muestra 2.....	49
Tabla 25. Datos del empleado en la actividad de Corte y Estilo por Pantógrafo CNC .....	49
Tabla 26. Valoración del Grupo A - Corte y Estilo por Pantógrafo CNC .....	50
Tabla 27. Valoración del Grupo B - Corte y Estilo por Pantógrafo CNC .....	50
Tabla 28. Riesgo y Actuación - Corte y Estilo por Pantógrafo CNC .....	50
Tabla 29. Datos del empleado en la actividad de Pintura de Piezas y Carrocería.....	51
Tabla 30. Valoración del Grupo A - Pintura de Piezas y Carrocería de Muestra 1 .....	52
Tabla 31. Valoración del Grupo B - Pintura de Piezas y Carrocería de Muestra 1 .....	52
Tabla 32. Riesgo y Actuación - Pintura de Piezas y Carrocería de Muestra 1 .....	52
Tabla 33. Valoración del Grupo A - Pintura de Piezas y Carrocería de Muestra 2 .....	53
Tabla 34. Valoración del Grupo B - Pintura de Piezas y Carrocería de Muestra 2 .....	53
Tabla 35. Riesgo y Actuación - Pintura de Piezas y Carrocería de Muestra 2.....	53
Tabla 36. Datos del empleado en la actividad de Corte y Pulir con Amoladora.....	54
Tabla 37. Valoración del Grupo A - Corte y Pulir con Amoladora.....	55
Tabla 38. Valoración del Grupo B - Corte y Pulir con Amoladora.....	55
Tabla 39. Riesgo y Actuación - Corte y Pulir con Amoladora .....	55
Tabla 40. Datos del empleado del Torno de la compañía .....	56
Tabla 41. Valoración del Grupo A - Trabajo de Torno de Muestra 1 .....	57
Tabla 42. Valoración del Grupo B - Trabajo de Torno de Muestra 1 .....	57
Tabla 43. Riesgo y Actuación - Trabajo de Torno de Muestra 1.....	57
Tabla 44. Valoración del Grupo A - Trabajo de Torno de Muestra 2 .....	58
Tabla 45. Valoración del Grupo B - Trabajo de Torno de Muestra 2 .....	58
Tabla 46. Riesgo y Actuación - Trabajo de Torno de Muestra 2.....	58
Tabla 47. Datos de los Empleados Encargados de Soldar Piezas y Carrocería.....	59

Tabla 48. Valoración del Grupo A - Soldadura en Piezas y Carrocería de Muestra 1 .....	60
Tabla 49. Valoración del Grupo B - Soldadura en Piezas y Carrocería de Muestra 1 .....	60
Tabla 50. Riesgo y Actuación - Soldadura en Piezas y Carrocería de Muestra 1 .....	60
Tabla 51. Valoración del Grupo A - Soldadura en Piezas y Carrocería de Muestra 2 .....	61
Tabla 52. Valoración del Grupo B - Soldadura en Piezas y Carrocería de Muestra 2 .....	61
Tabla 53. Riesgo y Actuación - Soldadura en Piezas y Carrocería de Muestra 2 .....	61
Tabla 54. Valoración del Grupo A - Soldadura en Piezas y Carrocería de Muestra 3 .....	62
Tabla 55. Valoración del Grupo B - Soldadura en Piezas y Carrocería de Muestra 3 .....	62
Tabla 56. Riesgo y Actuación - Soldadura en Piezas y Carrocería de Muestra 3 .....	63
Tabla 57. Datos de los Empleados Encargados de la Dobladora .....	63
Tabla 58. Valoración del Grupo A - Dobladora en Piezas y Carrocería de Muestra 1 .....	64
Tabla 59. Valoración del Grupo B - Dobladora en Piezas y Carrocería de Muestra 1 .....	64
Tabla 60. Riesgo y Actuación - Dobladora en Piezas y Carrocería de Muestra 1 .....	64
Tabla 61. Valoración del Grupo A - Dobladora en Piezas y Carrocería de Muestra 2 .....	65
Tabla 62. Valoración del Grupo B - Dobladora en Piezas y Carrocería de Muestra 2 .....	65
Tabla 63. Riesgo y Actuación - Dobladora en Piezas y Carrocería de Muestra 2 .....	65

# **Análisis y Solución de los Riesgos Ergonómicos y Protección de Extremidades en la Industria Metalmeccánica Hinojoza S.A. en el Área Producción aplicando el Método Rula.**

## **RESUMEN**

El presente proyecto buscó analizar los riesgos ergonómicos y protección de extremidades en la industria Metalmeccánica Hinojoza S.A. aplicando el método RULA a partir de este análisis general se diagnosticará los riesgos ergonómicos a los que podrían estar expuestos los empleados del área de producción, estos riesgos se han producidos por la adopción de posturas forzadas, la realización de movimientos repetitivos, ya sea por la manipulación manual de cargas o por la aplicación de fuerzas mientras se encuentra en la jornada de trabajo. Este estudio consideró los enfoques, cuantitativos, cualitativos e investigación descriptiva y documental, teniendo en cuenta que el cuantitativo es la recopilación de datos en el área de trabajo, se empleó el método Inductivo-Deductivo y además se llevó a cabo la utilización de instrumento investigativo como son encuestas y observaciones mediante la lista de chequeo de manera que estas técnicas ayudaron en el análisis de los elementos de estudio y buscar posibles soluciones a los riesgos ergonómicos. La población empleada en la investigación es finita, porque es netamente enfocada a los trabajadores de la industria, donde se consideró 30 empleados, se planteó la siguiente propuesta de Medidas resultantes del RULA, teniendo en cuenta la Implementación de un Sistema de Seguridad y salud ocupacional, Iniciativas de Sensibilización en cuanto a la Seguridad, Ergonomía y Salud, Monitoreo Ergonómico Postural, Inspección y Vigilancia de mantenimientos y Solución al problema de manipulación de cargas.

**PALABRAS CLAVE:** (Ergonomía), (Riesgo), (Posturas), (Lesiones), (Seguridad)

# **Analysis and Solution of Ergonomic Risks and Protection of Extremities in the Metalworking Industry Hinojoza S.A. in the Production Area applying the Rula Method.**

## **ABSTRACT**

This project sought to analyze the ergonomic risks and limb protection in the Metalmechanical industry Hinojoza S.A. applying the RULA method from this general analysis will diagnose the ergonomic risks to which employees in the production area could be exposed, these risks have been produced by the adoption of forced postures, performing repetitive movements, either by manual handling of loads or by the application of forces while in the workday. This study considered the quantitative, qualitative, descriptive and documentary research approaches, taking into account that the quantitative approach is the collection of data in the work area, the Inductive-Deductive method was used and also the use of research instruments such as surveys and observations through the checklist was carried out so that these techniques helped in the analysis of the elements of study and seek possible solutions to the ergonomic risks. The population used in the research is finite, because it is purely focused on the workers of the industry, where 30 employees were considered, the following proposal of measures resulting from RULA was proposed, taking into account the implementation of an occupational health and safety system, awareness initiatives in terms of safety, ergonomics and health, ergonomic postural monitoring, inspection and surveillance of maintenance and solution to the problem of handling loads.

**KEY WORDS:** (Ergonomics), (Risk), (Postures), (Injuries), (Safety)

# CAPÍTULO 1

## 1. INTRODUCCIÓN

La existencia de los riesgos ergonómicos y su impacto dentro de la sociedad productiva presenta un gran interés al público, ya que en la forma que se originan son en su mayoría de simples gestos o movimientos que se realizan en las actividades diarias de la jornada laboral concentrándose en la repetición de ellos sin que se le den la debida importancia o actuación, formando así un hábito que podría estar implicando trastornos a las personas sin que ellos se den cuenta, lo que conllevaría problemas a su salud en un largo plazo por no tomar las debidas precauciones y equipos de protección que podría frenar o amortiguar la carga de trabajo de los empleados.

La relevancia que conlleva el tema de riesgos ergonómicos es amplia, ya que su conocimiento al poder analizar los factores que influyen en el rendimiento y desempeño de los empleados lleva a buscar nuevas de formas para poder ejecutar sus actividades de forma eficiente y segura sin descuidar al empleado, facilitando las condiciones idóneas al caso por cada actividad que se realice dentro de la entidad o empresa generando satisfacción por parte de esta comunidad, estas propuestas buscan evidenciar y exponer las falencias que podrían tener ciertas empresas o entidades con respecto a seguridad en sus actividades diarias y que aún no han sido analizadas por parte de sus miembros, para poder tomar las debidas correcciones a tiempo.

La mayoría de las preocupaciones que tienen las personas al saber si están en un ambiente seguro o por el contrario si corren peligro al realizar sus actividades diarias dentro su jornada laboral es grande, ya que siempre va conllevar un cierto riesgo al realizarlas, ya sea por cualquier accidente y/o enfermedad que se podría generar en la empresa o entidad en la que

están laborando, por eso se debe tomar las respectivas medidas y correcciones a tiempo que podrían salvar vidas y asimismo salvaguardar la salud de sus empleados, sabiendo que están en un ambiente seguro que generen confianza, dándoles una motivación que eventualmente se reflejara en su producción, ya que no generarían conflictos a realizar actividades que podrían resultar peligrosas y que tardarían más tiempos sin las herramientas necesarias.

El presente trabajo de investigación, tiene por finalidad analizar los riesgos ergonómicos y protección de extremidades en la industria metalmecánica Hinojoza aplicando el método RULA.

A partir de este análisis general se diagnosticará los riesgos ergonómicos a los que podrían estar expuestos los empleados del área de producción en la industria metalmecánica y a su vez se evaluará y se recomendará una guía metodológica de valoración que sirva de información para el riesgo ergonómico que existe en el área de producción de la industria metalmecánica Hinojoza, mediante el método RULA de esta forma se propondrá las soluciones a partir de la aplicación de este método, ya que mediante este método se puede ver el impacto real que generan en el personal que labora en la empresa.

Esta evaluación beneficiará enormemente al futuro de los empleados si se toman las acciones e intervenciones correctas en el momento adecuado y se reduce significativamente la tasa de riesgo en esta área. Los principales riesgos ergonómicos están producidos por lo general por la adopción de posturas forzadas, la realización de movimientos repetitivos, ya sea por la manipulación manual de cargas o por la aplicación de fuerzas mientras se encuentra en la jornada de trabajo.

## **1.1. Planteamiento del problema**

El presente proyecto de investigación tiene el propósito de hacer evidente la necesidad de saber cuáles son los riesgos ergonómicos y protección de las extremidades del personal que labora en el área de producción en la industria Metalmecánica Hinojoza ,los empleadores buscan formas de mejorar los procesos de manipulación de los elementos que constan en la empresa y así tener una calidad de vida saludable ,existen factores de riesgos ergonómico, en esta área ,que deben ser evaluados para una intervención rápida con el fin de realizar tareas de manipulación, como cargas, movimientos repetitivos y posturas de comprensión.

La existencia de los riesgos ergonómicos y su impacto en el caso de enfermedades profesionales y la productividad de los trabajadores en diversos sectores industriales se ha incrementado por las malas posturas que han utilizado los empleados en el momento de realizar sus labores.

Por tal motivo es necesario distinguir los riesgos ergonómicos a los que podrían estar expuestos los empleados en el área de producción, evaluar el nivel de riesgos ergonómicos que existe en las industrias Hinojoza mediante el método Rula y recomendar una guía de valoración que sirva de información para el riesgo ergonómico presente. De tal forma que se pueda contribuir a la definición de estándares de control y mejoramiento continuo para minimizar y de ser factible eliminar los riesgos ergonómicos en el trabajo.

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo General**

Analizar los riesgos ergonómicos y protección de las extremidades del personal que labora en el área de producción de la industria metalmecánica Hinojoza.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

- Diagnosticar los riesgos ergonómicos a los que podrían estar expuestos los empleados del área de producción en la industria metalmecánica Hinojoza.
- Evaluar el nivel de riesgos ergonómicos que existe en el área de producción de la industria metalmecánica Hinojoza mediante el método RULA.
- Recomendar una guía metodológica de valoración que sirva de información para el riesgo ergonómico presente en el área de producción de la industria metalmecánica Hinojoza.
- Proponer las soluciones a partir de la aplicación del método RULA.

### **1.3. Alcance**

La relevancia de este proyecto es brindar un entendimiento adecuado de los riesgos ergonómicos que se puedan presentar al realizar las actividades diarias en el trabajo con el fin de que los empleados del área de producción en la industria metalmecánica Hinojoza, tengan conocimiento y criterio de ellos, para que puedan manejarlos de la mejor manera posible, por lo tanto, se deberá llevar y administrar una evidencia cada cierto tiempo para poder resaltar los resultados y avances que se pueden obtener si se hace un cambio drástico a la rutina diaria de los empleados que están laborando en dicha industria.

El empleador debe tener compromiso y responsabilidad para brindar al trabajador una amplia información de las actividades que se realizaran en dicha área y así como el uso adecuado de los equipos de protección como de las posturas y movimientos óptimos para evitar futuras lecciones, incluyendo las medidas que se podrían agregar dependiendo de la actividad siendo descansos o tiempos de holgura para evitar los usos fuerza extrema que podrían generar malestares al empleado y en consecuencia a la industria no cumpliendo con los tiempos que se requieran.

Los trabajadores del área de producción en la industria metalmecánica Hinojoza por lo general pueden sufrir algunos malestares por la mala realización de sus actividades entre ellos están la desviación de columnas, rigidez en la cabeza y cuello, así como tensión en los músculos y extremidades, entre otros. Uno de los retos que se presentan en este proyecto es establecer un tiempo adecuado de observación de las posturas de los trabajadores al momento de su trabajo y actividades para poder obtener dicha investigación una recopilación de datos necesarios sobre los riesgos ergonómicos que se pueden presentar en el área y no se alejen de la realidad para poder hallar su solución óptima.

Se procederá al final realizar una encuesta a los empleados de la empresa con el fin de buscar la satisfacción a los elementos de la industria con respecto al estudio realizado en el

área y poder evidenciar si el análisis y estudios realizados fueron correctos y mostraron mejoraría con lo que anteriormente se venía realizando, por parte de sus trabajadores en los años que se encontraron realizando malas prácticas y que afectaban a su salud a largo plazo.

#### **1.4. Estado del arte**

El riesgo es un componente inherente de las actividades propias de una organización y, además en sus distintas expresiones que están presentes en todo tipo de actividad que realice el trabajador, en la mayoría de los casos, no es posible establecer herramientas para la eliminación completa, por lo que es independientemente necesario una buena manipulación.

La ergonomía analiza la relación entre el entorno laboral y las personas que laboran con la finalidad de adaptar el trabajo a las competencias y habilidades del empleado y así prevenir la presencia de riesgos laborales particulares, especialmente el exceso de trabajo, en el mundo de la prevención, es una técnica que busca adecuar las condiciones y organizar el trabajo de las personas. Su objetivo es analizar a personas en su trabajo cuyo propósito general es lograr el máximo nivel de coordinación o adaptación de las dos personas, siendo así es hacer que su trabajo sea lo más eficiente posible, es por ello que la ergonomía proporciona espacio de trabajo real, postura de trabajo, estrés laboral, etc.

Los riesgos ergonómicos son aquellos directamente relacionados con el diseño de los equipos, el estrés, la carga de trabajo, la incomodidad y las actividades repetitivas, y a su vez los riesgos ergonómicos por otro lado pueden también obtener lesiones sufridas en los empleados, incrementando los costos económicos de la organización. Ya que interrumpen las actividades profesionales provocando bajas por enfermedad, pérdida de la capacidad laboral. (Olga M, Marianela Pecho, Carbonel, & Calle, 2014).

A menudo se crean grandes riesgos ergonómicos al adoptar una postura coercitiva, realizar movimientos repetitivos, manipular cargas con la mano y ejercer fuerzas durante el trabajo, existen diferentes tipos de los riesgos ergonómicos como son, riesgo por postura forzada, riesgo de movimientos repetitivos, riesgo en la salud provocados por aplicación de fuerzas, vibraciones, características del entorno de trabajo y riesgo de trastornos

musculoesqueléticos ya sea por las cargas físicas (dolor de espalda, lesión en la mano entre otras).

Manipulación manual de cargas, según el Real Decreto 487/1997, menciona que es “cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos para los trabajadores, en particular dorsolumbares”. (Unión General de Trabajadores, 2019)

Es por ello que la manipulación manual de cargas al realizar el levantamiento mayor a 3kg, sin desplazamiento, el transporte de cargas mayores a 3kg y con desplazamiento superior a 1m (caminado), además con un empuje y arrastre de cargas cuando utiliza el movimiento de todo el cuerpo sea de pie y/o caminando. La manipulación manual de cargas puede causar lesiones a los trabajadores que manipulan cargas con frecuencia como a los que llevan de forma eventual.

En algunos casos puede ser inevitable la manipulación de cargas, ya que surge imposibilidad de usar equipos mecánicos en tareas específicas que el empleado tiene que realizar, pero se debe tomar una evaluación de riesgos y así exponer una decisión pertinente antes que el empleador tome medidas preventivas adecuadas, siendo así se determinaría si la manipulación de carga fue o no la adecuada.

El manejo manual de cargas sufre un gran índice de riesgo como son lesiones graves que tienen como consecuencia la pérdida de control sobre la carga, donde el empleado podría tener torceduras, roturas, cortes contusiones o fracturas al momento de transportar la carga. El síndrome de uso excesivo del sistema locomotor, donde esta lesión puede tener consecuencias en los músculos, articulaciones, ligamentos, huesos, tendones, vainas

tendinosas, capsulas articulares, etc. Y además tener Trastornos Traumáticos, acumulativo teniendo como consecuencia la degeneración progresiva de los tejidos como puede ser lumbalgia, hernia discal, entre otros.

La carga postural dinámica hace alusión a lo que comúnmente se entiende como actividad física y estrechamente interconectada con el consumo de energía, es por ello que la postura de trabajo también incluye un desgaste energético adicional, cuyo aspecto más notorio está relacionado con el agente de daño muscular por el exceso de trabajo.

Los factores de riesgo son condiciones de trabajo o habilidades requeridas durante el trabajo repetitivo que aumentan la probabilidad de enfermedades, por lo tanto, el grado de riesgo, en cuestión de las posturas forzadas los factores de riesgo pueden ser la frecuencia de movimientos, la duración de posturas, posturas de tronco, cuello, la extremidad superior e inferior, pero a diferencia de los factores de riesgo de los movimientos repetitivos pueden ser la frecuencia de movimientos, el uso de fuerza, la adopción de posturas y movimientos forzados, los tiempos de recuperación insuficiente y la duración del trabajo repetitivo. (Prevalia, 2013).

La legislación menciona que “un accidente de trabajo es toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecute por cuenta ajena” (Alomía Rodríguez, 2005). Después de haber definido accidente de trabajo se puede contextualizar que no es necesario que el accidente se produzca en el lugar de trabajo para que este sea considerado accidente de trabajo, sino que sea una consecuencia de las labores que realiza el trabajador para que este pueda ser indemnizado. O también el accidente de trabajo puede ser la concurrencia de un peligro en un suceso que ocasiona daños a la salud, en otras versiones el accidente de trabajo se puede entender como algo que suceda cuando el

riesgo se materializa en un caso repentino causando daños a la salud del trabajador y quizás pudiera haber daños a terceros.

Los accidentes de trabajo, a más de generar pérdidas individuales, también generan pérdidas financieras para la organización, ya que un empleado disminuido operativamente por alguna lesión, no tiene el mismo ritmo de trabajo que llevaba antes del accidente, y mucho menos desempeñar sus actividades de manera apropiada.

Las enfermedades profesionales se las pueden definir como el deterioro lento y paulatino de la salud del trabajador causado por exposiciones crónicas a situaciones adversas, sea estas causadas por el ambiente en que se desarrolla el trabajo o por la forma en que se lo está realizando. Cabe recalcar que las enfermedades profesionales provienen de un evento dañoso que padece el trabajador y que esta se deriva de la actividad laboral que el empleado desempeña como enfermedades, patologías o lesiones causadas por el esfuerzo realizado durante el trabajo.

La Identificación de peligros y evaluación de riesgos hacen referencia al mecanismo de reconocimiento de la existencia de peligros que pueden estar expuestos los trabajadores en el lugar donde laboran, es por ellos que el trabajador debe de analizar el trabajo que vaya a realizar y medir el peligro al que se encuentra, ya que si no analiza bien el peligro en él se puede encontrar, le puede causar daños a las personas y a la propiedad de la empresa a la que le sirve, en base a estos conceptos nos ayudara a determinar los factores de riesgos y sus agentes, circunstancias, consecuencias que estos podrían tener.

El peligro en el entorno laboral se puede contextualizar como cualquier circunstancia que tenga la capacidad de perjudicar el bienestar o la salud de los empleados. Siendo así que la identificación de los peligros en cualquier actividad profesional, supone una

caracterización del lugar de operación identificando los agentes peligrosos y el conjunto de empleados condicionalmente expuestos a los riesgos consiguientes.

La Matriz de riesgo es una descripción organizada y calificada de actividades, riesgos y de gestión, siendo importante cuando el método de valoración muestra una confianza elevada en la determinación de sus factores de riesgo, ya sea cualitativos y cuantificables. Ya su vez establece un inicio para realizar el análisis necesario de las condiciones de trabajo y para establecer acciones próximas a mejorar el entorno laboral de las personas, tomando en consideración procesos que requieran un nivel de atención inmediata.

Una matriz de riesgos constituye las herramientas de control comúnmente utilizadas para identificar las actividades más importantes de la organización como son procesos y productos, los tipos y grados específicos de riesgos de estas actividades inherentes y factores relacionados con estos riesgos. (Mora Lucio, 2016)

La matriz debe ser flexible que documente los procesos y se pueda evaluar de forma integral el riesgo de una empresa o institución a partir de los cuales se debe realizar una evaluación con el objetivo de la situación general de los riesgos de la entidad. Una excelente matriz de riesgo permite realizar un símil objetivo entre ensayos, áreas, productos, procesos o actividades.

Las posturas de trabajo son motivo de carga estática sobre la disposición musculoesquelética del individuo, durante el trabajo estático disminuye el curso de la sangre y la asimilación de contracciones en los músculos, con lo que la competencia del trabajo fuerte es baja. El trabajo estático ininterrumpido o repetido de posturas agonizantes en el trabajo, produce un endurecimiento muscular y el consiguiente agotamiento, que en casos de largo recorrido puede ocasionar problemas o patologías identificadas con el trabajo realizado.

Esta carga se basa generalmente en los siguientes enfoques:

- Número y tamaño de agrupaciones musculares dinámicas.
- Frecuencia y duración de las compresiones musculares.
- Fuerza aplicada

En diferentes eventos, el músculo debe acortarse y mantener el encogimiento durante un período de tiempo variable, esto es lo que sucede cuando mantenemos una fuerza al sostener una carga o una postura específica, este tipo de compresión se llama isométrica y el trabajo de este ejercicio inferido, es estático. Los músculos te ayudan a moverte y son esenciales para el funcionamiento del cuerpo, varios tipos de músculos tienen diversas capacidades, se encuentran numerosos contratiempos que pueden influir.

Las enfermedades musculares pueden causar deficiencia, tormento o incluso pérdida de movimiento; sin embargo, durante el trabajo estático, el espasmo retardado del músculo comprime las venas, lo que provoca un menor suministro de sangre al músculo contraído y a los huesos incluyendo las articulaciones cercanas, por lo que una menor cantidad de suplementos y oxígeno aparece en el sistema, que es de vital importancia para el trabajo muscular, esto provoca la presencia de debilidad muscular, lo que restringe el apoyo de la compresión. (Guamán León, 2019)

El cansancio muscular es un ciclo fisiológico que influye en el músculo o músculos asociados al trabajo y se recupera con el descanso, si este descanso no se realiza o es inadecuado para recobrase del agotamiento muscular, se pueden generar problemas musculoesqueléticos, este se manifiesta con síntomas, por ejemplo, a una sensación de calor en la región muscular, temblores, sensación de escalofrío o incluso tormento en la zona afectada.

Otro impacto que se obtiene del trabajo estático es la expansión del pulso, ya que el corazón debe realizar una extracción más rápida para intentar enviar más oxígeno y suplementos al músculo contraído, de esta manera se ha recomendado que el trabajo estático conseguiría ser un factor de peligro de enfermedad para el corazón o músculos implicados que se presentan en este ciclo dando preocupación a futuro de los empleados.

Para disminuir contratiempos en ocupaciones de alto riesgo, es fundamental utilizar equipo de protección personal (EPP), al igual que el uso de normas especializadas y jerárquicas destinadas a garantizar la seguridad real del trabajador durante todo su día de trabajo. Como es de entendimiento general, estas herramientas involucran una carga de artilugios, instrumentos y vestimentas que anticipan los peligros a los que se ven comprometidos los trabajadores en su vida cotidiana, según una perspectiva especializada, el EPP actúa disminuyendo una parte en los segmentos de los factores de peligro de una actividad o tarea.

Los mecanismos de apoyo individual es quizás la idea más fundamental en lo que respecta a la seguridad en el entorno de trabajo y es esencial cuando los peligros no han sido totalmente eliminados o restringidos por diferentes medios, los cuales serían los controles de seguridad de ingeniería, una negligencia del individuo puede causar percances importantes, por lo que siempre que tenga el equipo de bienestar adecuado, las personas que trabajan en estos ejercicios, donde existe un alto factor de peligro, podrían evitar pérdidas fatídicas. (García-García, Sánchez-Lite, Camacho, & Domingo, 2013)

Las necesidades que debe tener el equipo de seguridad individual son brindar el mayor consuelo y su peso debe ser la base viable con la efectividad del seguro, y no debe limitar el desarrollo del trabajador. Debe ser robusto y, si es posible, el mantenimiento debe realizarse

internamente, ya que debe ser un entendimiento subyacente con principios de desarrollo, con una apariencia atractiva.

La acogida de posturas exigentes, la exhibición de trabajos tediosos, el deficiente control manual de cargas y el uso erróneo de poderes durante las diligencias laborales, pueden provocar problemas musculoesqueléticos, es decir, heridas degenerativas o inflamaciones de músculos, ligamentos, nervios, articulaciones, tendones, etcétera. Fundamentalmente las heridas que son obtenidas a menudo por malas posturas o deficiencias ergonómicas conllevan un gran riesgo, en la espalda, hombros, codos, muñecas, manos, dedos y piernas, estas heridas se manifiestan pausada y continuamente, y al principio parecen sin importancia, pero a largo plazo pueden ser fatídicas para los empleados realizando estas actividades.

La agonía y el cansancio se manifiestan inicialmente durante las horas de trabajo, pero estos efectos secundarios desaparecen fuera de ella, a medida que estas heridas disminuyen, el tormento y la debilidad no desaparecen en ningún caso, durante las horas de descanso, por lo cual se debe mantener presente desde el inicio y al final del día. El sobreesfuerzo puede causar problemas o heridas musculoesqueléticas, provocadas básicamente por la recepción de posturas forzosas, la ejecución de actividades tediosas, el tratamiento manual de cargas y la utilización de energía innecesaria.

Se percibe que las actividades recurrentes son el conjunto de acciones constantes que se mantienen durante una tarea que incluye la actividad articular de músculos, huesos, articulaciones y nervios de una parte del cuerpo que origina debilidad muscular, sobrecarga, tormento, dando como resultado también lesiones. Los principales factores de peligro son mantenerse al día con las posturas restringidas de hombros y muñecas, aplicando una fuerza

manual desproporcionada y llevando a cabo ciclos de trabajo profundamente repetidos que dan como resultado un rápido desarrollo de pequeñas agrupaciones de músculos.

El trabajo monótono se considera cualquier desarrollo que se repita en patrones de menos de 30 segundos o cuando se utiliza más de la mitad del ciclo para hacer un desarrollo similar, además, cuando se realiza una tarea aburrida durante no menos de 2 horas durante el día, es importante evaluar su grado de peligro. Las tediosas heridas por presión influyen en músculos, nervios, tendones y ligamentos, estas heridas pueden ser provocadas por métodos inapropiados o por un uso desmedido, en general, los adultos son los más influenciados, las manifestaciones incorporan, sensibilidad, cosquilleo o inflexibilidad en la región afectada.

Las posturas restringidas son movimientos que un trabajador acoge cuando desempeña las actividades diarias de su puesto de trabajo, en la cual una o algunas posiciones físicas no se encuentran en punto estable en una situación característica para trasladarse a un lugar que produce hipertensiones o hiperflexiones en varias partes de su cuerpo, estas posiciones extravagantes pueden crear heridas musculoesqueléticas que esencialmente influyen en el cuello, tronco, brazos y piernas.

El daño que se puede sufrir de los efectos nocivos de las posturas que asuma en su entorno laboral, empeora si a la postura se le une el tratamiento de cargas o por otro lado en el caso de que requiera movimientos redundantes.

La técnica RULA fue creada para evaluar la apertura de los trabajadores a factores de riesgo que pueden causar problemas musculoesqueléticos en los apéndices superiores del cuerpo, por ejemplo, las posturas adoptadas, la redundancia de movimientos, la potencia aplicada o la acción estática del cuerpo en el marco musculoesquelético. Cabe señalar que, si bien la técnica piensa en la monotonía de los movimientos, no da suficientes datos sobre

dicho factor de riesgo para permitir un examen exhaustivo de los puntos específicos de la actividad. (Dimate, Rodríguez, & Rocha, 2017)

La estrategia RULA evalúa posiciones explícitas, en consecuencia, valorar aquellos que evidencien una mayor carga postural, la utilización de la técnica comienza con la percepción del movimiento del especialista durante diversos ciclos de trabajo. A la luz de esta percepción, se deben elegir las principales acciones y posturas, ya sea por su durabilidad o por introducir en ese instante una carga postural más prominente.

El método REBA es básicamente lo mismo que la técnica RULA, así mismo y de manera similar, se enfoca en la investigación del apéndice superior y en el trabajo incluye movimientos monótonos, es más amplia y general, además, es otro marco de examen que incorpora factores de carga postural dinámicos y estáticos, la comunicación de carga individual. A pesar del hecho de que en un principio se pensó que se aplicaría para romper el tipo de posturas restringidas que ocurren normalmente entre la fuerza laboral del bienestar, figuras parentales, fisioterapeutas, etc. y diferentes ejercicios en el área de ayuda, es relevante para cualquier área o acción laboral.

Estas técnicas tienen cualidades que la acompañan y han sido creadas para reaccionar a la necesidad de un aparato apto para estimar puntos de vista identificados con la carga física de los empleados, el examen debe ser posible antes o después de una mediación para mostrar que se ha disminuido el peligro de experimentar un problema físico, da una evaluación rápida y metódica del peligro postural de todo el cuerpo que el especialista podría adquirir debido a su trabajo.

La Organización Internacional del Trabajo, es la oficina responsable de todo lo que se identifica con el marco laboral en todo el mundo, siendo responsable de promover los

derechos laborales, dar mejores oportunidades de negocios, reforzar la seguridad social y hacer avanzar el discurso en todo lo que incorpore las conexiones laborales. (Peralta Cruz, 2018)

Esta organización puede ser responsable de crear y notar de manera administrada, la utilización de normas laborales globales, que pueden transformarse en programas y sugerencias. Estas pautas pueden abarcar todas las partes laborales del mundo y también establecer los estándares y derechos fundamentales para brindar a los residentes la garantía de un buen negocio.

El trabajo por esta asociación que labora en torno a su programa de ocupación, significa promover los negocios, el intercambio y los derechos sociales, laborales promoviendo la garantía a nivel mundial. Hoy en día, el trabajo y los negocios útiles propuestos por esta asociación se centran en la utilización de grandes metodologías de mejora que puedan equiparse para disminuir el grado de necesidad, dentro de los puntos de vista a atender en las metas de mejora del trabajo. Sus principales sistemas de trabajo se establecen bajo la supervisión de las normas laborales globales, la búsqueda y dispersión de datos y la introducción de ayuda especializada.

## **CAPÍTULO 2**

### **2. METODOLOGÍA**

#### **2.1. Descripción de la Industria Metalmecánica Hinojoza S.A.**

Desde 1999, la Industria Hinojoza S.A empresa dedicada al diseño y construcción de baldes y plataformas metálicas para transporte en general, ubicada en Km 2.5 Vía Durán Tambo. Cuenta con un amplio Staff de Ingenieros y Técnicos especializados, con una infraestructura física moderna, como maquinarias y equipos de precisión de última tecnología.

Están orgullosos de ser más que un taller metálico, se han preocupado para que los clientes encuentren en un solo lugar, todas las soluciones a la medida de sus necesidades. El propósito es brindar a sus clientes servicios que garanticen la seguridad y operación de sus productos con el nivel de confiabilidad esperando, de esta manera contribuir al crecimiento económico de sus clientes, logrando así un alto grado de satisfacción.

##### **2.1.1. Croquis de la empresa (puestos de trabajo)**

La Industria Metalmecánica Hinojoza S.A. como toda compañía que se dedica a la cadena productiva posee diferentes áreas para poder realizar sus actividades y así mismo la ubicación de su maquinaria idónea para poder moldear la materia prima, dándole la forma que sea necesaria para poder cumplir con las expectativas y necesidades del cliente, por lo cual en la siguiente figura se mostrara un pequeño croquis de que áreas posee la industria y como esta compartida para darle una mejor visión al usuario de las actividades que se realiza.

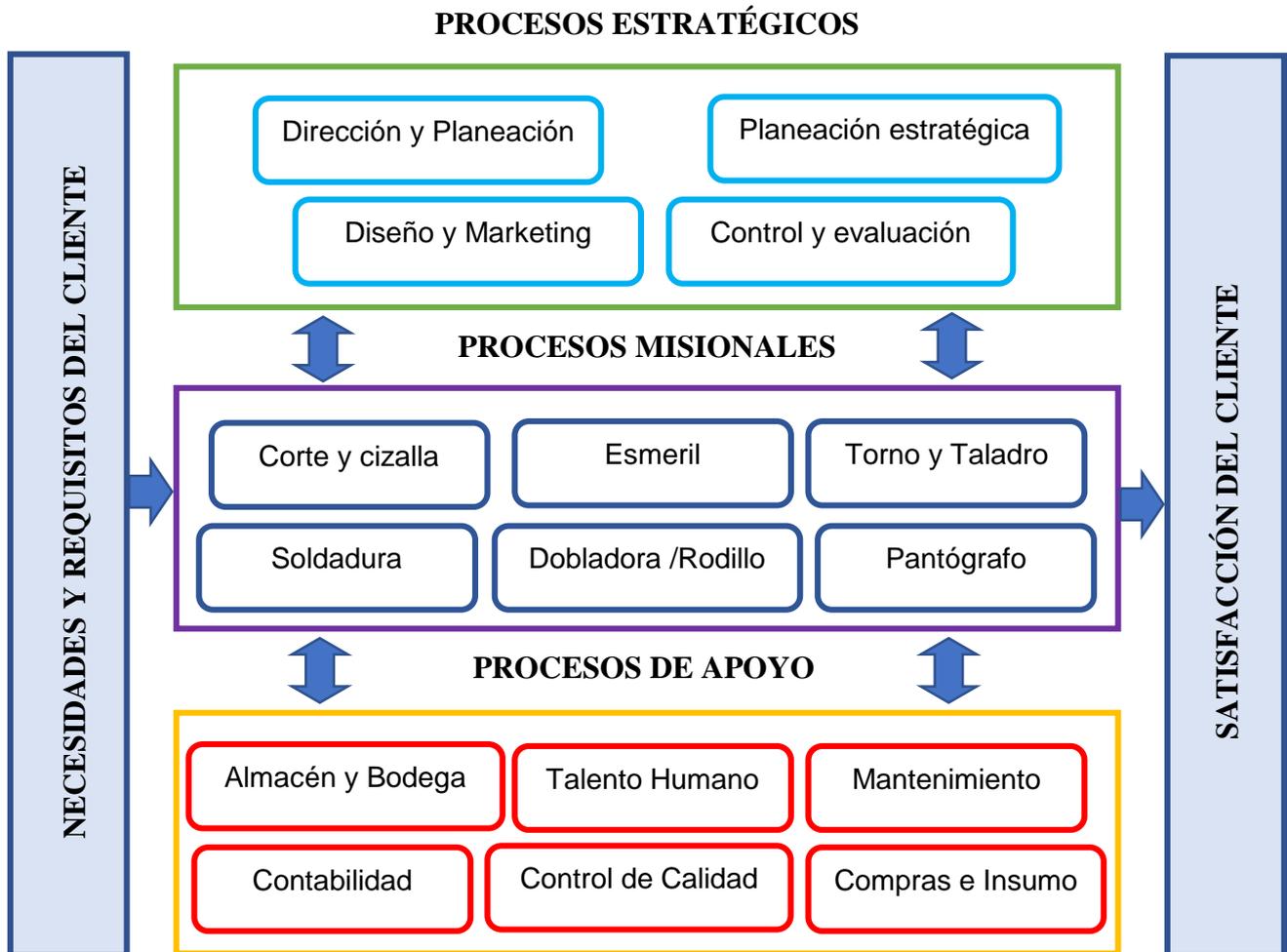
	Dobladora 1	Dobladora 2	Cizalla	Vestidores
				Bodega
Pantografo	ÁREA DE TRABAJO 1			Gerencia
				Contabilidad
Torno 1	ÁREA DE TRABAJO 2			Departamento De Producción
Torno 2				
Taladro	ÁREA DE TRABAJO 3			Almacén
Cierra Eléctrica				

*Ilustración 1. Áreas de Trabajo en Industria Hinojoza S.A.*

### **2.1.2. Diagrama de procesos**

Un proceso es el conjunto de actividades y activos con vínculo o relación que modifican y alteran el elemento inicial dando como resultado un elemento final aportándole un valor para el consumidor por lo tanto el esquema gráfico de Procesos reúne toda la información necesaria de la empresa o entidad, para poder dar de manera general una visión al usuario colocando cada proceso de la empresa, que da un valor agregado al producto final y que cada uno de ellos es de vital importancia para que la empresa funcione de manera correcta interconectando a cada uno de ellos dando a conocer el objetivo de la empresa, ofreciendo una retroalimentación a sus empleados y colaboradores de sus actividades y de

porque las realizan. En la siguiente ilustración se presenta el diagrama de procesos detallado de la Industria Hinojoza S.A. aportando información de sus procesos y actividades:



*Ilustración 2. Mapa de procesos de Hinojoza S.A.*

## 2.2. Población y muestra

La población hace alusión al número de personas -trabajadores que laboran en el área de producción de la industria metalmecánica Hinojoza S.A. teniendo como constancia que la empresa cuenta con una nómina de 30 personas. La población empleada en la investigación es finita porque es netamente enfocada a los trabajadores de la industria metalmecánica Hinojoza. Estadísticamente la conjetura de la muestra con ayuda del coeficiente, es conveniente que la población sea mayor de 100 personas, pero en este caso de la investigación se sugiere que se tome como muestra a toda la población, siendo así la muestra

será de 30 personas, a continuación, en la **Tabla 1** se muestra el número de empleados de la empresa.

### **2.3. Enfoque de la Investigación**

El presente estudio consideró dos enfoques, el cuantitativos y cualitativos, teniendo en cuenta que el cuantitativo es la recopilación de datos en el área de trabajo a través cálculos numéricos, mediciones, encuestas y observaciones las mismas que nos ayudaran analizar los problemas que podrían adquirir los trabajadores, si se mantienen realizando el trabajo de una manera inadecuada, dicho de otra manera estos datos se tabularan y se interpretaran en cuadros estadísticos, con el fin de diagnosticar los riesgos ergonómicos a los que podrían estar expuestos los empleados del área de producción de la industria metalmecánica Hinojoza. el estudio cuantitativo en si se centra en los aspectos susceptibles de ser cuantificados donde busca describir y explicar características externas generales. El enfoque cuantitativo contiene varias características importantes como la medición que debe ser sometida a los criterios de confiabilidad y de validez, se les relaciona con los diseños o investigaciones denominadas tradicionales o convencionales.

Por otro lado, el enfoque cualitativo utiliza los datos obtenidos, realizando un análisis exhaustivo, para así mejorar la pregunta de la investigación, es decir puede ser más subjetiva hacia los clientes mediante una historia clínica del empleado por el alto esfuerzo que él conlleva en el trabajo y con un examen físico, encuesta, lista de chequeo que comprometen observaciones de las personas que investigan. el estudio cualitativo en si se centra en el sentido y significado de las acciones sociales, la cualidad se revela por medio de las propiedades de un objeto o de un fenómeno. donde busca explicar las razones de los diferentes aspectos del comportamiento de un evento. El enfoque cualitativo contiene varias características importantes como la interpretación que se da a las cosas y fenómenos no

pueden ser captados o expresados plenamente por la estadística o las matemáticas, utiliza preferentemente la inferencia inductiva y el análisis diacrónico en los datos y utiliza preferentemente la observación y la entrevista abierta y no estandarizada como técnicas en la recolección de datos.

### **2.3.1. Modalidad de la investigación**

El presente trabajo investigativo es de estudio descriptivo, cualitativo y cuantitativo de los riesgos ergonómicos presentes en el área de producción de la industria metalmecánica Hinojoza S.A. esta investigación es documental porque existe una base teórica donde la información fue extraída de libros, fuentes bibliográficas, artículos científicos ,normativas ,leyes laborales y más ,basados en estos elementos investigativos ayudará a entender las definiciones planteadas en el documento, por otro lado esta investigación documental utiliza los documentos recolectados ,seleccionado para posteriormente analizarlos y mostrar resultados coherentes, y a su vez se utilizó la investigación de campo, donde cuya investigación proviene de extraer datos importantes directamente de la empresa, basado en la recopilación de datos de la misma que ayudará a establecer posibles soluciones a los problemas que presenta de acuerdo al tema de estudio, en el análisis de los riesgos ergonómicos y protección de extremidades en la industria metalmecánica Hinojoza S.A. aplicando el método Rula. Una investigación de campo asume las formas de la exploración y la observación de las labores que realiza la empresa, teniendo como instrumento de estudio; encuesta, entrevista que ayudarán analizar los riesgos ergonómicos que pueden estar expuestos los empleados de la empresa, donde el trabajo de campo en si se apoya en los documentos para la planeación del trabajo y la interpretación de la información recolectada por otros medios.

### **2.3.2. Método**

En esta investigación se empleó el método Inductivo-Deductivo, donde el método inductivo realiza el estudio de casos particulares, donde se obtienen conclusiones o leyes universales; se parte de acontecimientos para realizar inferencias de carácter general, por otro lado, el método deductivo va a partir de lo general hacia las conclusiones particulares. Es por ello que al aplicar el método inductivo – deductivo, se puede decir que ambos métodos se complementan para poder solucionar problemas que puede tener la organización, ya que por medio de la inducción se suele establecer generalización del problema de la empresa, que es analizado de manera común, para luego deducir las conclusiones apropiadas del caso de estudio, de manera que al utilizar estos métodos tienen una gran potencialidad de construcción de conocimientos, relacionado con la parte externa del objeto de estudio.

## **2.4. Análisis de los instrumentos de investigación**

### **2.4.1. Lista de Chequeo**

En esta investigación se llevó a cabo la utilización de instrumento investigativo como son encuestas y observaciones mediante check list (lista de chequeo) de manera que estas técnicas ayudaron en el análisis de los elementos de estudio y buscar posibles soluciones a los riesgos ergonómicos presente en el área de producción de la industria metalmeccánica Hinojoza S.A.

La observación (check list) se realizó mediante un cuestionario enmarcando los temas de manipulación manual de cargas, posicionamiento postural en los puestos de trabajo y Equipos - Herramientas en los puestos de trabajo en el área producción, con opciones de Si/No, de manera que se pudo constatar que la empresa no maneja algunas medidas de prevención hacia el empleado. Siendo así que en la pregunta 4 del check list dice ¿Si las

cargas son voluminosas y mayores de 60 cm, de profundidad, el empleador reduce el tamaño y el volumen de la carga?, donde en esta pregunta se pudo observar que el empleador no les menciona nada acerca de volumen de carga que debe llevar, es por ello que el empleado realiza el trabajo con posturas inadecuadas pudiendo ocasionales daño en su salud con el pasar de los años, en especial en la zona lumbar, cuello, piernas son las partes del cuerpo donde existe mayor exposición a los trabajos que realizan ellos.

En la pregunta 9 se mencionó acerca de las tareas repetitivas, que si empleaban herramientas específicas al uso, se pudo apreciar que en cada trabajo que el empleado iba a realizar utilizaba las herramientas necesarias para el trabajo en ningún momento le hacían falta las herramientas acordes al trabajo.

Las preguntas seleccionadas anteriormente fueron escogidas con el propósito de analizar y buscar posibles soluciones, donde estas preguntas forman parte del banco de preguntas del tema de Manipulación manual de carga, mientras que en el tema de posicionamiento postural en los puestos de trabajo se consideró la pregunta 2 donde decía ¿Se evita que en el desarrollo de las tareas se utilicen flexión y torsión del cuerpo combinados? con respecto a esta pregunta se pudo constatar que algunos empleados tenían hacia la mayor parte del trabajo con flexión y torsión y empleador observaba y no les llamaba la atención ,donde se pudo dar cuenta que la mayor parte del trabajo lo hace por empirismo.

En la pregunta 3 menciona lo siguiente ¿El lugar del trabajo tiene la altura y características de la superficie de trabajo compatible con el tipo de actividades que se realiza?, en algunos lugares de trabajo de la empresa no son viables para el trabajador por lo que el trabajador se le dificulta realizar su trabajo de manera ágil y de mejor manera posible, ya sea por su textura molecular o porque no existen los implementos necesarios para

realizar dicho trabajo o tarea. Como se pueden dar cuenta en la **ilustración 22**. En la pregunta 4 y 5 menciona lo que 4. ¿El puesto de trabajo tiene las dimensiones adecuadas que permitan el posicionamiento y el libre movimiento de los segmentos corporales? ¿Ajustar la altura de trabajo a cada trabajador situándola al nivel de los codos o ligeramente más abajo ¿Propone alguna acción? No, porque en la empresa se pudo observar que no cuenta con una infraestructura adecuada para poder realizar algunas actividades de altura, como por ejemplo mantener alzado los vagones de los carros a una altura que el empleado se encuentre en una posición adecuada y no como la que observamos en la **ilustración 23**, donde el trabajador se encuentra soldando se puede apreciar de cuan incomodo se encuentra el empleado al realizar dicho trabajo, por su contextura molecular, a su vez se pueden percatar que sus codos no se encuentra en la posición adecuada por lo que le puede ocasionar dolencias con el paso del tiempo.

En la pregunta 6 menciona que ¿Permitir que los trabajadores alternen el estar sentados con estar de pie durante el trabajo, tanto como sea posible ?,si duda alguna en la empresa Hinojoza no se sucede eso porque el trabajo que tiene la empresa es de tener trabajos continuos y la mayor parte de actividades que ellos realizan es de pie y no da oportunidad de sentarse hasta que culmine la hora del medio día. Con respecto al tema de equipos y herramientas en los puestos de trabajo del área de producción, donde se seleccionó las preguntas que tenían como respuesta de si/no a igual que las anteriores. siguiendo el análisis con misma metodología se aborda la pregunta 1, 2 y 3, donde dan a conocer lo siguiente 1. ¿No causan riesgos de seguridad y salud? si causan riesgo de seguridad y salud, por lo general en la mayoría de las empresas cualquier herramientas u equipo que no sea bien o mal manipulado contiene riesgo al trabajador, siempre se debe tener equipos de protección adecuado ante cualquier situación que pudiese ocurrir en el momento de realizar cualquiera

actividad dentro del área de trabajo. 2. ¿No causan presión de contacto dañino ni tensión muscular?

Sí, algunas herramientas y equipos causan presión de contacto dañino y tensión muscular, ya que la empresa cuenta con muchas herramientas que pueden causar daños severos en cualquier parte del cuerpo de los empleados. 3. ¿Pueden ser utilizadas en una postura cómoda de trabajo? No, porque existe mucha falencia en el área de trabajo los empleados no se sienten seguros en el momento de realizar el trabajo y utilizan posturas inadecuadas que le perjudican en su salud como se observa en la **ilustración 23 y 24**. ¿Inducen en minimizar el peso de las herramientas de precisión? No, lo que se ha podido apreciar es que los empleados utilizan mucho el empirismo para realizar las actividades y ellos más hacen el trabajo por cumplirlo, no por medir el riesgo que corren en hacerlo. en la pregunta 9 y 10 mencionan que ¿Proporcionan un espacio suficiente y un apoyo estable de los pies para el manejo de la herramienta mecánica? No, porque en algunos de los casos que se pudo apreciar es que los trabajadores tenían espacio muy reducidos para poder poner sus pies cómodos y acorde al trabajo. ¿Forman a los trabajadores antes de permitirles la utilización de herramientas mecánicas? No, en el transcurso de los días se pudo apreciar que los empleados, antes de iniciar las labores no cuentan con inducción acerca de las herramientas mecánicas, que tiene la empresa incluso son los mismos compañeros de labores que le enseñan a sus otros compañeros de cómo utilizar las herramientas mecánicas.

#### **2.4.2. Análisis de Encuesta**

En las diferentes zonas corporales mencionadas a continuación: ¿existe dolor o molestia en estas áreas; espalda, cuello, hombros, manos y /o muñecas, piernas, rodillas y pies.? **Pregunta 1:**

## 1. Lesiones causado por el trabajo

En la diferentes zonas corporales mencionadas a continuación: ¿Existe dolor o molestia en estas áreas?

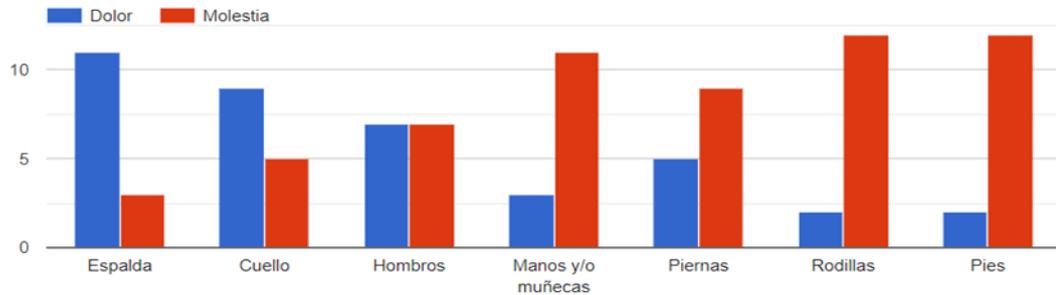


Ilustración 3. Existencia de dolor o molestia en la zona corporal

Después de haber realizado la encuesta con respecto a las lesiones causadas por el trabajo de acuerdo al dolor /molestia, donde se consideró encuestar a 15 empleados de la empresa dio como resultado 12 y 3 personas mantienen dolor y molestia en la espalda, 8 y 5 cuello, 7 y 7 hombros, 3 y 12 Manos y/o muñecas, 6 y 9 piernas, 2 y 13 rodillas por lo consiguiente 2 y 13 en los pies, como se muestra en la **ilustración 3** acerca de la existencia de dolor o molestia en las zonas corporales.

De las diferentes zonas corporales mencionadas a continuación: ¿Con qué frecuencia existe ese dolor o molestia?

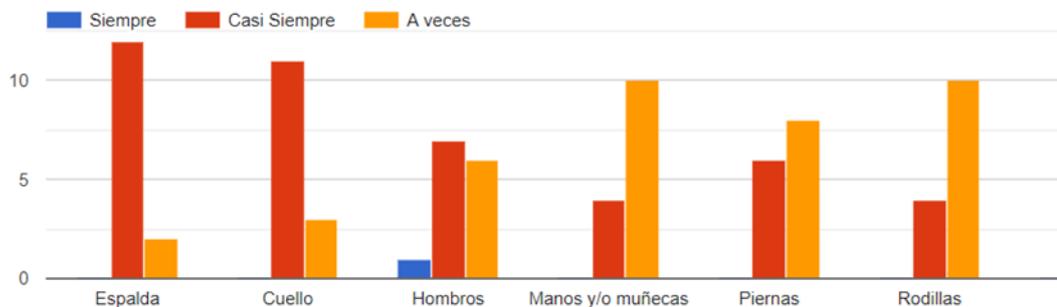
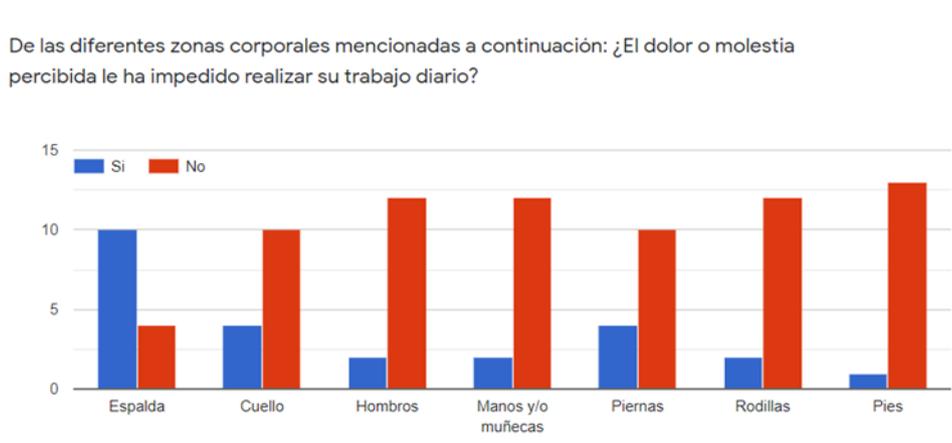


Ilustración 4. Frecuencias de dolor

En este enunciado se buscó analizar con qué frecuencia el empleado tiene dolor o molestia en las zonas corporales considerando la frecuencia de siempre, casi y a veces, donde dio como resultado que 12 personas casi siempre mantienen dolor /molestia en la espalda y 3 a veces lo tienen ,11 casi siempre en el cuello y 4 a veces lo padecen, 2 siempre en los hombros, 7 casi siempre y 6 a vece lo sufren, 11 de 15 personas casi siempre y a veces 10 mantienen dolor/molestia en manos y/o muñecas, casi siempre 6 y 9 sufren malestar en las piernas y por ultimo casi siempre 4 y 11 a vecen toleran el dolor /molestia en las rodillas, como se muestra en la **ilustración 4**.



*Ilustración 5. Impedimento para realizar el trabajo*

En este apartado se consideró tomar en cuenta si el dolor /molestia de las zonas corporales le impiden realizar el trabajo, de esta manera se examinó con Si/No, donde se obtuvo como resultado 10,4,2,2,4,2,1 que, si les impide realizar su trabajo de manera normal y por otro lado 4, 10,13,13,11,13,14 no les impide realizar su trabajo por dolor/molestia en las zonas corporales, como se muestra en la **ilustración 5**.

**Pregunta 2:**

2. ¿Durante cuánto tiempo tiene que trabajar bajo estas posturas de hombros, muñecas y tobillos/pies?

Seleccione según corresponda:

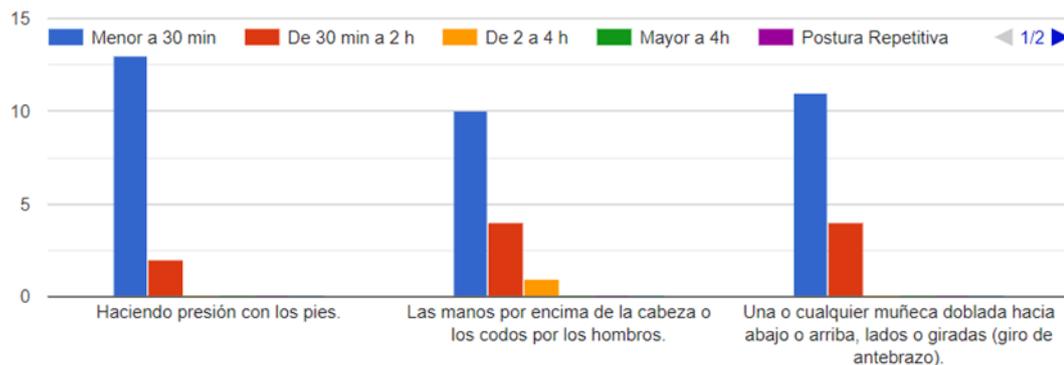


Ilustración 6. Tiempo bajo las posturas de hombros, muñecas tobillos / pies

En esta interrogante se analizó que tiempo tiene que permanecer el empleado bajo la postura de hombros, muñecas y tobillos/pies, donde se consideró medirlo mediante cuatro lapsos de tiempo, de esta manera, < 30 min, de 30 min a 2 h, 2 a 4 h y > 4h además saber si las posturas son repetitivas o estables. Tomando en cuenta las actividades que realiza el trabajador durante su horario de trabajo, donde se evaluó si haciendo presión en los pies, las manos por encima de la cabeza o los codos por los hombros y una o cualquier muñeca doblada hacia abajo o arriba, lados o giradas, (giro de antebrazo). teniendo como resultado que haciendo presión con los pies 13 empleados permanecen trabajando bajo estas posturas durante, < 30 min y 2 entre 30 min a 2 h, las manos por encima de la cabeza o los codos por los hombros 10 personas trabajan en esas posturas, < 30 min, 4 entre 30 min a 2 h y 1 de 2 a 4 h además una o cualquier muñeca doblada hacia abajo o giradas 11 personas permanecen con estas posturas de 30 min a 2 h y 4 de 2 a 4 h, así como se presenta en la **ilustración 6**.

**Pregunta 3:**

### 3. ¿Cuánto tiempo tiene que laborar bajo las siguientes posturas de espalda/tronco?

Seleccione según corresponda:

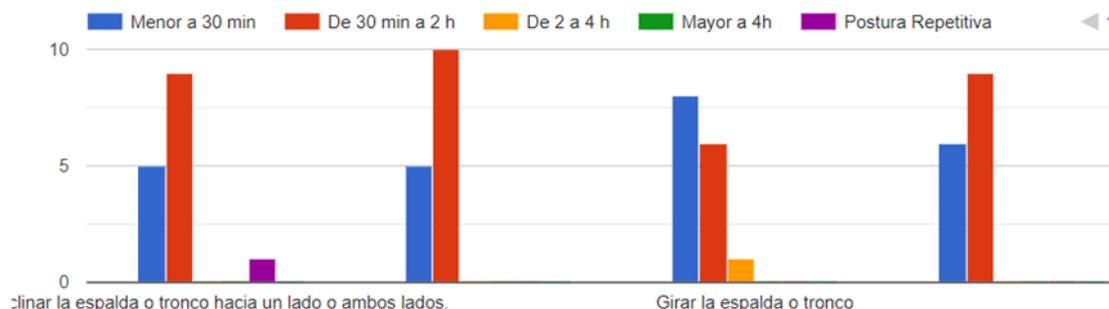


Ilustración 7. Tiempo del empleado bajo la postura de espalda/tronco?

En esta pregunta se analizó que tiempo tiene que permanecer el empleado bajo la postura de espalda/tronco, donde se consideró medirlo mediante cuatro lapsos de tiempo, de esta manera, < 30 min, de 30 min a 2 h, 2 a 4 h y > 4h además saber si las posturas son repetitivas o estables. Tomando en cuenta las actividades que realiza el trabajador durante su horario de trabajo, donde se evaluó si inclinar la espalda o tronco hacia un lado o ambos lados, inclinar la espalda hacia atrás, girar la espalda o tronco e inclinar la espalda o tronco hacia adelante.

Teniendo como resultado que inclinando la espalda o tronco hacia un lado o ambos lados 9 empleados permanecen trabajando bajo estas posturas durante, 30 min a 2 h, 5 < 30 min y 1 lo hace repetitivo, inclinar la espalda hacia atrás 5 personas trabajan en esas posturas, < 30 min y 5 entre 30 min a 2 h ,girar la espalda o tronco, 8 trabajadores mantiene esta postura durante < 30 min, 6 entre 30 min a 2 h y una personas permanecen de 2 A 4h y además inclinar la espalda o tronco hacia adelante existieron 6 personas que se encuentran en esa postura durante < 30 min y 9 de 30 min a 2 h así como se presenta en la **ilustración 7.**

#### Pregunta 4:

4. ¿En el caso de que se manipulen cargas o partes móviles de la maquina sentado ¿su peso es inferior a 5 kg?

Seleccione según corresponda:

15 respuestas

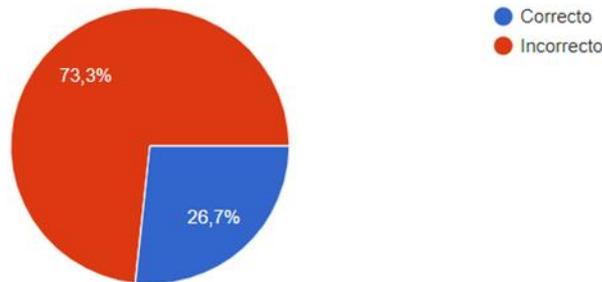


Ilustración 8. Manipulación de cargas inferiores o mayores a 5kg

Con respecto a esta pregunta se consideró estudiar acerca del peso que debe cargar en el empleado cuándo se encuentre manipulando la máquina en la posición de sentado ,donde se estipulo seleccionar entre correcto e incorrecto, analizando la **ilustración 8** ,se puede apreciar que el 73.3% marcan la opción incorrecta y un 26.7% seleccionan la opción correcta, se puede decir que los empleados seleccionan estas respuestas con inseguridad ,ya que no sabrían cuánto deben de cargar durante manipulación de la carga en la maquina cuando se encuentran sentados.

Tabla 1. Número de Trabajadores de la Industria Metalmeccánica Hinojoza

Número	Nombres y Apellidos	Cargo /Área de Trabajo
A.	Hinojoza Romero José Alfredo	Gerente 1
B.	Hinojoza Romero Segundo	Gerente 2
C.	Benítez Sigüenza Juan Diego	Asistente de Gerencia
D.	Muñoz Álvaro	Jefe de Producción
E.	Velarde Urguiles Pamela María	Secretaria

<b>F.</b>	Salinas González Brenda	Contabilidad
<b>G.</b>	Sarmiento Pilco Jennifer Daniela	Asistente de contabilidad
<b>H.</b>	Bueno Salazar Margot Carla	Jefa de Talento Humano
<b>I.</b>	Chancay Pincay Érika Paola	Bodega
<b>J.</b>	Carrasco Crespo Claus Marlon	Asistente de bodega
<b>K.</b>	Indacochea Chancay Jazmín Lourdes	Ventas
<b>L.</b>	Remache Basan Shirley Maryorie	Ventas
<b>M.</b>	Castro Cisneros Carlos Steven	Operador
<b>N.</b>	Medina Baker	Operador
<b>O.</b>	Morán Calberto Ángel Santiago	Guardia
<b>P.</b>	Pazmiño Bravo Gilberto	Guardia
<b>Q.</b>	Pazmiño Luis Enrique	Guardia
<b>R.</b>	Sangroni José	Guardia
<b>S.</b>	Moran Ángel	Guardia
<b>T.</b>	Rumiñawi Salazar Miguel Francisco	Pintor
<b>U.</b>	Ruchi Quitio Abraham Ismael	Maestro doblador
<b>V.</b>	Vacacela Tixi Alberto	Maestro
<b>W.</b>	Salazar Candelario Jonathan	Soldador
<b>X.</b>	Calle Alex Gustavo	Ayudante
<b>Y.</b>	Hernández Joel	Mecánico
<b>Z.</b>	Hinojoza capa Iván	Ayudante
<b>AA.</b>	Hinojoza Remache Damaris	Ayudante-Mecánico
<b>BB.</b>	Manobanda Johan	Mensajero
<b>CC.</b>	Pachala Hinojoza Luis Aníbal	Maestro doblador
<b>DD.</b>	Molina Brayan	Ayudante-Mecánico

## 2.5. Método para la evaluación de la carga postural, RULA

El método RULA fue diseñado para valorar el contacto de riesgo, al cual los empleados están sometidos en sus jornadas de trabajo, analizan los elementos y causas que generan como resultado ciertas perturbaciones y alteraciones en el cuerpo de los empleados

que laboran en una compañía en cuestión, afectando parte sus miembros superiores del cuerpo, ofreciendo una evaluación y control rápida de las posturas del cuello, tronco y miembros superiores, sumándole el movimiento muscular y la carga o empuje percibida por el empleado en sus actividades. (Rodríguez Sáez, 2013)

Rula evalúa las posturas explícitas, así que elige aquellas que incluyan una mayor carga postural, recordando esto, como etapa previa a la aplicación de la técnica, debemos seguir notando la acción del especialista durante unos ciclos de trabajo para elegir así las principales asignaciones y puestos ya sea por su envergadura o por introducción, deducción, una carga postural más destacable, estos en particulares, las posturas elegidas serán las que se evaluarán.

### **2.5.1. Procedimiento a usar para realizar el método RULA**

- Inspeccionar las distintas posturas usadas por el especialista en el transcurso de realización de su actividad, ya sea a través de evidencias de video, imágenes o comentar continuamente los pasos realizados.
- Reconocer entre cada uno de los puestos inscritos aquellos considerados generalmente críticos y peligrosos.
- Recolectar cada una de las informaciones y estimaciones fundamentales para la utilización de la técnica aludida a las posturas elegidas.

Este método se divide en dos grupos para proceder el análisis, los cuales serán el Grupo A en el cual se analiza la posición y movimiento del brazo, antebrazo, muñeca y giro de muñeca y en el Grupo B se analiza movimiento y posición del tronco, cuello, piernas en cada uno de estos grupos se tiene que analizar la actividad muscular y la fuerza ejercida por ambas ofreciendo diferentes puntuaciones dependiendo del análisis de la actividad escogida.

A continuación, se presentará el procedimiento y puntuaciones de cada grupo y partes del cuerpo que se tendrán en cuenta al aplicar esta metodología:

### Grupo A: Análisis de brazo, antebrazo y muñecas

#### Puntuación del brazo

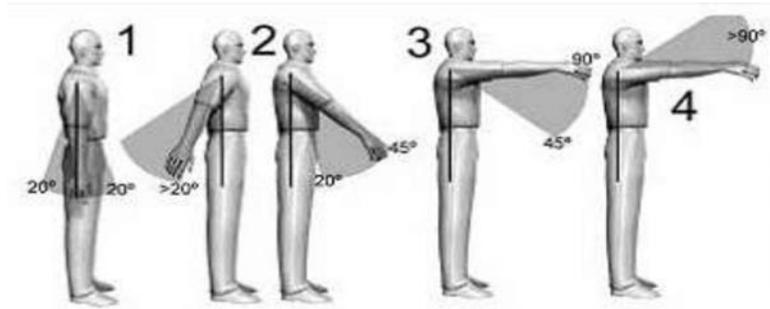


Ilustración 9. Grupo A – Brazo

Tabla 2. Puntuación de Posición del Brazo

Posición	Puntuación	Corrección
0 - 20° flexión / extensión	1	Si el hombro esta elevado o el brazo esta abducido (despegado del cuerpo): +1
>20° extensión 20- 45° flexión	2	
45-90° flexión	3	Si el brazo está apoyado o sostenido: -1
>90° flexión	4	

#### Puntuación del antebrazo

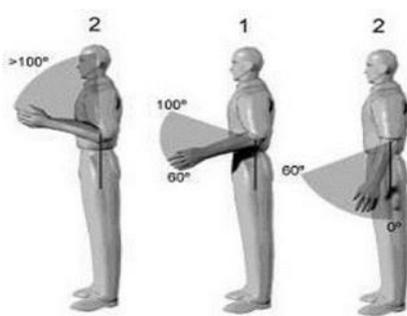


Ilustración 10. Grupo A – Antebrazo

Tabla 3. Puntuación del Movimiento del Antebrazo

Movimiento	Puntuación	Corrección
60° - 100° flexión	1	Antebrazo cruz la línea media del cuerpo o sale de la línea del cuerpo: +1
< 60° flexión	2	
>100° flexión		

### Puntuación de la muñeca

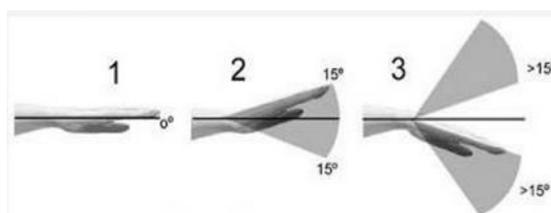


Ilustración 11. Grupo A – Muñeca

Tabla 4. Puntuación de Movimiento de la Muñeca

Movimiento	Puntuación	Corrección
Posición neutra	1	Si la muñeca esta desviada radical o cubitalmente: +1
0°- 15 flexión / extensión	2	
> 15° flexión / extensión	3	

### Puntuación giro de muñeca

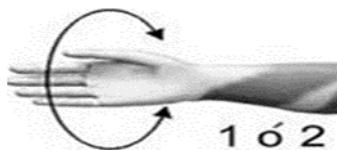


Ilustración 12. Grupo A - Giro de Muñeca

Tabla 5. Puntuación del Movimiento del giro de la Muñeca

Movimiento	Puntuación
Si la muñeca está en el rango medio de giro:	1
Si la muñeca está girada próxima al rango final de giro:	2

Una vez conseguida las puntuaciones para el brazo, antebrazo, muñeca y giro de muñeca de la posición registrada y evaluada se actuará en obtener el valor óptimo de la tabla A cruzando las puntuaciones registradas anteriormente como se muestra a continuación:

**Tabla A**

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

*Ilustración 13. Valor de Grupo A*

A las puntuaciones conseguidas en la tabla A, se deberá sumar la puntuación por el tipo de movimiento muscular realizado en la actividad, así como la puntuación de la carga o empuje ejercido en el Grupo A. Estas puntuaciones y valores de movimiento muscular y carga ejercida se deberán calcular de la siguiente manera dándoles las puntuaciones correspondientes presentadas:

Tabla 6. Puntuación de Actividad Muscular del Grupo A

Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A)	Puntuación
Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración)	0
Si la postura es principalmente estática (por ejemplo, agarres superiores a 1 min.)	1
Si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. O más)	1

Tabla 7. Puntuación de Carga / Fuerza del Grupo A

Puntuación de carga / fuerza (Grupo A)	Puntuación
No resistencia o carga o fuerza menor de 2 kg. Y se realiza intermitentemente	0
Entre 2 y 10 kg. Y se levanta intermitentemente	1
Entre 2 y 10 kg. Y es estática o repetitiva/o más de 10 kg. intermitentemente	2
Más de 10 kg. Estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas	3

## Grupo B: Análisis de cuello, tronco y pierna

### Puntuación del Cuello

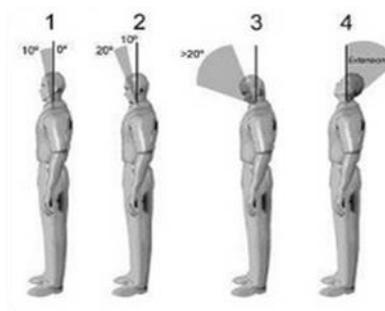


Ilustración 14. Grupo B – Cuello

Tabla 8. Puntuación de Movimiento del Cuello

Movimiento	Puntuación	Corrección
0° - 10° flexión	1	Cuello rotado o inclinado lateralmente: +1
10° - 20° flexión	2	
>20° flexión	3	
Si está en extensión	4	

### Puntuación del tronco

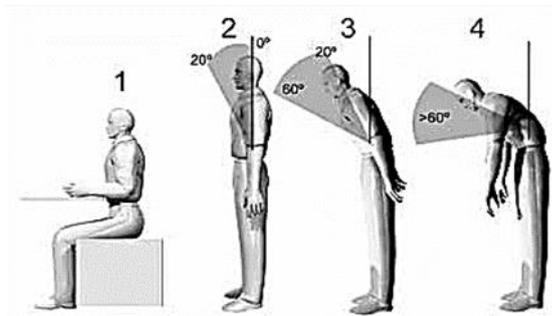


Ilustración 15. Grupo B – Tronco

Tabla 9. Puntuación del Movimiento del Tronco

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido, sentado o bien apoyado	1	Si hay torsión o inclinación lateral: +1
0° - 20° flexión	2	
20° - 60 flexión	3	
>60° flexión	4	

### Puntuación de las piernas

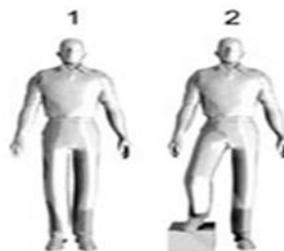


Ilustración 16. Grupo B – Pies

Tabla 10. Puntuación de la Posición de las Piernas

Posición	Puntuación
Sentado con piernas bien apoyadas o de pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición	1
Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido	2

De la misma manera que el anterior grupo, una vez conseguida las puntuaciones para el cuello, tronco, y piernas de la posición registrada y evaluada se actuará en obtener el valor óptimo de la tabla B cruzando las puntuaciones registradas anteriormente como se muestra a continuación:

Tabla B

Cuello	Tronco											
	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6
	Pierna		Pierna		Pierna		Pierna		Pierna		Pierna	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9

Ilustración 17. Valor de Grupo B

A las puntuaciones conseguidas en la tabla B, se deberá sumar la puntuación por el tipo de movimiento muscular realizado en la actividad, así como la puntuación de la carga o empuje ejercido en el Grupo B. Estas puntuaciones y valores de movimiento muscular y carga ejercida se deberán calcular de la siguiente manera dándoles las puntuaciones correspondientes presentadas:

Tabla 11. Puntuación de Actividad Muscular del Grupo B

<b>Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A)</b>	<b>Puntuación</b>
Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración)	0
Si la postura es principalmente estática	1
Si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. o más)	1

Tabla 12. Puntuación de Carga o Fuerza del Grupo B

<b>Puntuación de carga / fuerza (Grupo A)</b>	<b>Puntuación</b>
No resistencia o carga o fuerza menor de 2 kg, y se realiza intermitentemente	0
Entre 2 y 10 kg y se levanta intermitentemente	1
Entre 2 y 10 kg y es estática o repetitiva / o más de 10 kg intermitentemente	2
Más de 10 kg Estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas	3

Y al final de las puntuaciones obtenidas en el grupo A y en el grupo B se deberá utilizar la última tabla de valoración en la cual se cruzarán las puntuaciones dándonos como resultado un valor total en la cual se deberá ver en qué nivel actuar. A continuación, se muestra la tabla para conseguir el total del método rula una vez realizada la evaluación del grupo A y B:

Tabla C

	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	5	6	7	7
7	5	5	6	7	7	7	7

Ilustración 18. Valor de Puntuación final

El valor obtenido mediante la última tabla nos dará a conocer los 4 niveles de acción que propone el método RULA dándonos las sugerencias que se deberán tomar referentes a esas actividades, dependiendo del resultado obtenido una vez realizado los pasos anteriores. A continuación, se muestran en la siguiente tabla los niveles de acción y sus respectivas actuaciones frente a ellas:

Tabla 13. Niveles de Acción del Método Rula

Nivel	Actuación
1	Cuando la puntuación final es 1 o 2 la postura es aceptable.
2	Cuando la puntuación final es 3 o 4 pueden requerirse cambios en la tarea, es conveniente profundizar en el estudio.
3	Cuando la puntuación final es 5 o 6 se requiere el rediseño de la tarea, es necesario realizar actividades de investigación.
4	Cuando la puntuación final es 7 se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.

Con esto el análisis en conjunto del método RULA nos permitirá evaluar si la actividad y método realizado es el correcto y aceptable tal y como se encuentra hasta ahora, o si se debe realizar una investigación más específica para tomar acciones correspondientes, o si despejar la carga con la optimización de ciertos movimientos innecesarios que causan

daño al especialista, o bien por último caso si se necesita un rediseño de trabajo realizado en esa zona en concreto, dependiendo de estos 4 niveles se observará como los evaluadores estarán frente a estos problemas presentados y que acciones tomaran para poder garantizar la seguridad y el confort de los empleados en su ambiente diario de trabajo.

## **2.6. Aplicación de Método Rula**

El método de evaluación ergonómica Rula se aplicó en el área de producción de la Industria Hinojoza S.A. en las siguientes actividades:

### **2.6.1. Actividad de Corte De Sierra Eléctrica**



*Ilustración 19. Oficial de Área de Producción*

Tabla 14. Datos del empleado en la actividad de corte con sierra Eléctrica

<b>Datos</b>	
Identificador del Puesto	Oficial de trabajo
Descripción	Esta actividad se realiza con frecuencia se usa para realizar corte a diferentes piezas como ejes entre otros, aunque es automático hay que mantener fijo el cilindro para evitar que se mueva de su lugar.
Empresa	Industria Hinojoza S.A.
Departamento	Área de Producción
<b>Datos del Trabajador</b>	
Nombre del Trabajador	Anónimo
Sexo	Masculino
Edad	30 a 40 años
Antigüedad en el puesto	Mas de 3 años
Duración de Jornada Laboral	8 horas

Tabla 15. Valoración del Grupo A - Corte con sierra eléctrica

<b>Grupo A: Análisis de brazo, antebrazo y muñeca</b>	
Puntuación del brazo (1-6)	3
Puntuación del antebrazo (1-3)	2
Puntuación de la muñeca (1-4)	3
Puntuación giro de muñeca (1-2)	2
Puntuación del tipo de actividad muscular Grupo A (0-1)	1
Puntuación de carga / fuerza Grupo A (0-3)	3

Tabla 16. Valoración del Grupo B - Corte con sierra eléctrica

<b>Grupo B: Análisis de cuello, tronco y piernas</b>	
Puntuación del Cuello (1-6)	4
Puntuación del tronco (1-6)	4
Puntuación de piernas (1-2)	1
Puntuación del tipo de actividad muscular Grupo B (0-1)	1
Puntuación de carga / fuerza Grupo B (0-3)	3

Tabla 17. Riesgo y actuación - Corte por sierra eléctrica

<b>Niveles de riesgo y actuación</b>	
Puntuación final de rula (1-7)	7
Nivel de riesgo (1-4)	4
<b>Actuación:</b> Se requieren análisis y cambios de manera inmediata	

## 2.6.2. Actividad de Corte por Cizalla

### Muestra 1



Ilustración 20. Oficial de Corte por Cizalla de Muestra 1

Tabla 18. Datos del empleado en la actividad de corte con Cizalla

<b>Datos</b>	
Identificador del Puesto	Oficial de trabajo (Cortador)
Descripción	Esta actividad se realiza con frecuencia se usa para realizar corte a diferentes planchas de acero que son de diferentes espesores, el proceso es automático hay que mantener fija la plancha, ajustado la medida de corte y realizarlo presionando un pedal.
Empresa	Industria Hinojoza S.A.
Departamento	Área de Producción
<b>Datos del Trabajador</b>	
Nombre del Trabajador	Anónimo

Sexo	Masculino
Edad	30 a 40 años
Antigüedad en el puesto	Mas de 4 años
Duración de Jornada Laboral	8 horas

Tabla 19. Valoración del Grupo A - Corte con Cizalla de Muestra 1

<b>Grupo A: Análisis de brazo, antebrazo y muñeca</b>	
Puntuación del brazo (1-6)	5
Puntuación del antebrazo (1-3)	3
Puntuación de la muñeca (1-4)	3
Puntuación giro de muñeca (1-2)	1
Puntuación del tipo de actividad muscular Grupo A (0-1)	1
Puntuación de carga / fuerza Grupo A (0-3)	3

Tabla 20. Valoración del Grupo B - Corte con Cizalla de Muestra 1

<b>Grupo B: Análisis de cuello, tronco y piernas</b>	
Puntuación del Cuello (1-6)	4
Puntuación del tronco (1-6)	3
Puntuación de piernas (1-2)	1
Puntuación del tipo de actividad muscular Grupo B (0-1)	1
Puntuación de carga / fuerza Grupo B (0-3)	3

Tabla 21. Riesgo y actuación - Corte por Cizalla de Muestra 1

<b>Niveles de riesgo y actuación</b>	
Puntuación final de rula (1-7)	7
Nivel de riesgo (1-4)	4
<b>Actuación:</b> Se requieren análisis y cambios de manera inmediata	

## Muestra 2



Ilustración 21. Oficial de Corte por Cizalla de Muestra 2

Tabla 22. Valoración del Grupo A - Corte con Cizalla de Muestra 2

<b>Grupo A: Análisis de brazo, antebrazo y muñeca</b>	
Puntuación del brazo (1-6)	3
Puntuación del antebrazo (1-3)	2
Puntuación de la muñeca (1-4)	3
Puntuación giro de muñeca (1-2)	1
Puntuación del tipo de actividad muscular Grupo A (0-1)	1
Puntuación de carga / fuerza Grupo A (0-3)	2

Tabla 23. Valoración del Grupo B - Corte con Cizalla de Muestra 2

<b>Grupo B: Análisis de cuello, tronco y piernas</b>	
Puntuación del Cuello (1-6)	3
Puntuación del tronco (1-6)	2
Puntuación de piernas (1-2)	1
Puntuación del tipo de actividad muscular Grupo B (0-1)	1
Puntuación de carga / fuerza Grupo B (0-3)	2

Tabla 24. Riesgo y actuación - Corte por Cizalla de Muestra 2

Niveles de riesgo y actuación	
Puntuación final de rula (1-7)	7
Nivel de riesgo (1-4)	4
<b>Actuación:</b> Se requieren análisis y cambios de manera inmediata	

### 2.6.3 Actividad de Pantógrafo



Ilustración 22. Oficial de Corte y Estilo por Pantógrafo CNC

Tabla 25. Datos del empleado en la actividad de Corte y Estilo por Pantógrafo CNC

Datos	
Identificador del Puesto	Oficial de trabajo
Descripción	Esta actividad se realiza con frecuencia se usa para realizar corte o estilos, mediante esta máquina cuya base es usa una imagen de referencia previamente cargada en una USB, se preparan las dimensiones que se crean convenientes para comenzar el proceso, normalmente el operario solo modifica las escalas y cortes.
Empresa	Industria Hinojoza S.A.
Departamento	Área de Producción

Datos del Trabajador	
Nombre del Trabajador	Anónimo
Sexo	Masculino
Edad	30 a 40 años
Antigüedad en el puesto	Mas de 3 años
Duración de Jornada Laboral	8 horas

Tabla 26. Valoración del Grupo A - Corte y Estilo por Pantógrafo CNC

Grupo A: Análisis de brazo, antebrazo y muñeca	
Puntuación del brazo (1-6)	3
Puntuación del antebrazo (1-3)	2
Puntuación de la muñeca (1-4)	2
Puntuación giro de muñeca (1-2)	1
Puntuación del tipo de actividad muscular Grupo A (0-1)	1
Puntuación de carga / fuerza Grupo A (0-3)	0

Tabla 27. Valoración del Grupo B - Corte y Estilo por Pantógrafo CNC

Grupo B: Análisis de cuello, tronco y piernas	
Puntuación del Cuello (1-6)	3
Puntuación del tronco (1-6)	2
Puntuación de piernas (1-2)	1
Puntuación del tipo de actividad muscular Grupo B (0-1)	1
Puntuación de carga / fuerza Grupo B (0-3)	0

Tabla 28. Riesgo y Actuación - Corte y Estilo por Pantógrafo CNC

Niveles de riesgo y actuación	
Puntuación final de rula (1-7)	5
Nivel de riesgo (1-4)	3
<b>Actuación:</b> Es necesario realizar un estudio en profundidad y corregir la postura lo antes posible.	

## 2.6.4. Actividad de Pintor

### Muestra 1



Ilustración 23. Maestro Pintor de la compañía de la muestra 1.

Tabla 29. Datos del empleado en la actividad de Pintura de Piezas y Carrocería

<b>Datos</b>	
Identificador del Puesto	Oficial de trabajo
Descripción	Esta actividad se realiza con cierta frecuencia ya que al finalizar todo trabajo se le debe dar un acabado profesional por que se procede a dar una capa de pintura ya se de base y o la que ira al final de trabajo realizado dándole una gran vista, este trabajo requiere que se mueva el empleado en distintas posiciones mientras la realiza.
Empresa	Industria Hinojoza S.A.
Departamento	Área de Producción
<b>Datos del Trabajador</b>	
Nombre del Trabajador	Anónimo
Sexo	Masculino
Edad	30 a 40 años
Antigüedad en el puesto	Mas de 3 años
Duración de Jornada Laboral	8 horas

Tabla 30. Valoración del Grupo A - Pintura de Piezas y Carrocería de Muestra 1

<b>Grupo A: Análisis de brazo, antebrazo y muñeca</b>	
Puntuación del brazo (1-6)	3
Puntuación del antebrazo (1-3)	2
Puntuación de la muñeca (1-4)	2
Puntuación giro de muñeca (1-2)	1
Puntuación del tipo de actividad muscular Grupo A (0-1)	1
Puntuación de carga / fuerza Grupo A (0-3)	0

Tabla 31. Valoración del Grupo B - Pintura de Piezas y Carrocería de Muestra 1

<b>Grupo B: Análisis de cuello, tronco y piernas</b>	
Puntuación del Cuello (1-6)	2
Puntuación del tronco (1-6)	2
Puntuación de piernas (1-2)	1
Puntuación del tipo de actividad muscular Grupo B (0-1)	1
Puntuación de carga / fuerza Grupo B (0-3)	0

Tabla 32. Riesgo y Actuación - Pintura de Piezas y Carrocería de Muestra 1

<b>Niveles de riesgo y actuación</b>	
Puntuación final de rula (1-7)	4
Nivel de riesgo (1-4)	2
<b>Actuación:</b> Se requiere una evaluación más detallada, y posiblemente algunos cambios.	

## Muestra 2



Ilustración 24. Maestro Pintor de la compañía de la muestra 2

Tabla 33. Valoración del Grupo A - Pintura de Piezas y Carrocería de Muestra 2

<b>Grupo A: Análisis de brazo, antebrazo y muñeca</b>	
Puntuación del brazo (1-6)	3
Puntuación del antebrazo (1-3)	3
Puntuación de la muñeca (1-4)	4
Puntuación giro de muñeca (1-2)	1
Puntuación del tipo de actividad muscular Grupo A (0-1)	1
Puntuación de carga / fuerza Grupo A (0-3)	1

Tabla 34. Valoración del Grupo B - Pintura de Piezas y Carrocería de Muestra 2

<b>Grupo B: Análisis de cuello, tronco y piernas</b>	
Puntuación del Cuello (1-6)	3
Puntuación del tronco (1-6)	3
Puntuación de piernas (1-2)	1
Puntuación del tipo de actividad muscular Grupo B (0-1)	1
Puntuación de carga / fuerza Grupo B (0-3)	1

Tabla 35. Riesgo y Actuación - Pintura de Piezas y Carrocería de Muestra 2

<b>Niveles de riesgo y actuación</b>	
Puntuación final de rula (1-7)	7
Nivel de riesgo (1-4)	4
<b>Actuación:</b> Se requieren análisis y cambios de manera inmediata	

### 2.6.5 Actividad de Amoladora (Pulidora y Corte)



Ilustración 25. Oficial de Corte y Pulidor con Amoladora

Tabla 36. Datos del empleado en la Actividad de Corte y Pulir con Amoladora

<b>Datos</b>	
Identificador del Puesto	Oficial de trabajo
Descripción	Esta actividad se realiza mediante una máquina de tamaño medio la cual en ciertas ocasiones el empleado tiene que estar en diferentes posiciones, la mayor parte de pie por lo que mantienen esta postura en su mayoría dándole trabajar diferentes actividades intercambiando los disco ya sea de corte y pulir acelerando los procesos de producción de la compañía.
Empresa	Industria Hinojoza S.A.
Departamento	Área de Producción
<b>Datos del Trabajador</b>	
Nombre del Trabajador	Anónimo
Sexo	Masculino
Edad	30 a 40 años
Antigüedad en el puesto	Mas de 4 años
Duración de Jornada Laboral	8 horas

Tabla 37. Valoración del Grupo A - Corte y Pulir con Amoladora

<b>Grupo A: Análisis de brazo, antebrazo y muñeca</b>	
Puntuación del brazo (1-6)	3
Puntuación del antebrazo (1-3)	3
Puntuación de la muñeca (1-4)	3
Puntuación giro de muñeca (1-2)	1
Puntuación del tipo de actividad muscular Grupo A (0-1)	1
Puntuación de carga / fuerza Grupo A (0-3)	3

Tabla 38. Valoración del Grupo B - Corte y Pulir con Amoladora

<b>Grupo B: Análisis de cuello, tronco y piernas</b>	
Puntuación del Cuello (1-6)	4
Puntuación del tronco (1-6)	3
Puntuación de piernas (1-2)	1
Puntuación del tipo de actividad muscular Grupo B (0-1)	1
Puntuación de carga / fuerza Grupo B (0-3)	3

Tabla 39. Riesgo y Actuación - Corte y Pulir con Amoladora

<b>Niveles de riesgo y actuación</b>	
Puntuación final de rula (1-7)	7
Nivel de riesgo (1-4)	4
<b>Actuación:</b> Se requieren análisis y cambios de manera inmediata	

## 2.2.6. Actividad de Torno

### Muestra 1



Ilustración 26. Operario de Torno de Muestra 1

Tabla 40. Datos del empleado del Torno de la compañía

<b>Datos</b>	
Identificador del Puesto	Oficial de trabajo
Descripción	Esta actividad se realiza normalmente de pie donde el operario se mantiene en una posición firme dándole oportunidad de estirarse para mover los diferentes mecanismos que posee para realizar una tarea en específico, se usa en su mayoría para la creación de ejes entre otras, dándole una alta productividad a la empresa, la posición variara de la actividad y operario.
Empresa	Industria Hinojoza S.A.
Departamento	Área de Producción
<b>Datos del Trabajador</b>	
Nombre del Trabajador	Anónimo
Sexo	Masculino
Edad	30 a 40 años
Antigüedad en el puesto	Mas de 5 años
Duración de Jornada Laboral	8 horas

Tabla 41. Valoración del Grupo A - Trabajo de Torno de Muestra 1

<b>Grupo A: Análisis de brazo, antebrazo y muñeca</b>	
Puntuación del brazo (1-6)	3
Puntuación del antebrazo (1-3)	2
Puntuación de la muñeca (1-4)	3
Puntuación giro de muñeca (1-2)	1
Puntuación del tipo de actividad muscular Grupo A (0-1)	1
Puntuación de carga / fuerza Grupo A (0-3)	1

Tabla 42. Valoración del Grupo B - Trabajo de Torno de Muestra 1

<b>Grupo B: Análisis de cuello, tronco y piernas</b>	
Puntuación del Cuello (1-6)	3
Puntuación del tronco (1-6)	2
Puntuación de piernas (1-2)	1
Puntuación del tipo de actividad muscular Grupo B (0-1)	1
Puntuación de carga / fuerza Grupo B (0-3)	1

Tabla 43. Riesgo y Actuación - Trabajo de Torno de Muestra 1

<b>Niveles de riesgo y actuación</b>	
Puntuación final de rula (1-7)	6
Nivel de riesgo (1-4)	3
<b>Actuación:</b> Es necesario realizar un estudio en profundidad y corregir la postura lo antes posible.	

## Muestra 2



Ilustración 27. Operario de Torno de Muestra 2

Tabla 44. Valoración del Grupo A - Trabajo de Torno de Muestra 2

<b>Grupo A: Análisis de brazo, antebrazo y muñeca</b>	
Puntuación del brazo (1-6)	2
Puntuación del antebrazo (1-3)	2
Puntuación de la muñeca (1-4)	3
Puntuación giro de muñeca (1-2)	1
Puntuación del tipo de actividad muscular Grupo A (0-1)	0
Puntuación de carga / fuerza Grupo A (0-3)	1

Tabla 45. Valoración del Grupo B - Trabajo de Torno de Muestra 2

<b>Grupo B: Análisis de cuello, tronco y piernas</b>	
Puntuación del Cuello (1-6)	2
Puntuación del tronco (1-6)	2
Puntuación de piernas (1-2)	1
Puntuación del tipo de actividad muscular Grupo B (0-1)	0
Puntuación de carga / fuerza Grupo B (0-3)	1

Tabla 46. Riesgo y Actuación - Trabajo de Torno de Muestra 2

<b>Niveles de riesgo y actuación</b>	
Puntuación final de rula (1-7)	3
Nivel de riesgo (1-4)	2
<b>Actuación:</b> Se requiere una evaluación más detallada y posiblemente algunos cambios	

## 2.2.7. Actividad de Soldadura

### Muestra 1



Ilustración 28. Maestro soldador de Muestra 1

Tabla 47. Datos de los Empleados Encargados de Soldar Piezas y Carrocería

<b>Datos</b>	
Identificador del Puesto	Oficial de trabajo
Descripción	Esta actividad de soldadura se realiza con mayor frecuencia en la compañía ya que se utiliza para la unión de piezas mecanizadas y reforzarlas para que no existan fugas, dejando un ensamble limpio sin preocupaciones de rotura, el operario se pone en una posición estable para poder realizar esta actividad y variara dependiendo de la actividad y el empleado, pero normalmente se busca la posición más cómoda para realizarla.
Empresa	Industria Hinojoza S.A.
Departamento	Área de Producción
<b>Datos del Trabajador</b>	
Nombre del Trabajador	Anónimo
Sexo	Masculino
Edad	30 a 40 años
Antigüedad en el puesto	Mas de 3 años
Duración de Jornada Laboral	8 horas

Tabla 48. Valoración del Grupo A - Soldadura en Piezas y Carrocería de Muestra 1

<b>Grupo A: Análisis de brazo, antebrazo y muñeca</b>	
Puntuación del brazo (1-6)	4
Puntuación del antebrazo (1-3)	2
Puntuación de la muñeca (1-4)	4
Puntuación giro de muñeca (1-2)	1
Puntuación del tipo de actividad muscular Grupo A (0-1)	1
Puntuación de carga / fuerza Grupo A (0-3)	2

Tabla 49. Valoración del Grupo B - Soldadura en Piezas y Carrocería de Muestra 1

<b>Grupo B: Análisis de cuello, tronco y piernas</b>	
Puntuación del Cuello (1-6)	2
Puntuación del tronco (1-6)	2
Puntuación de piernas (1-2)	1
Puntuación del tipo de actividad muscular Grupo B (0-1)	1
Puntuación de carga / fuerza Grupo B (0-3)	2

Tabla 50. Riesgo y Actuación - Soldadura en Piezas y Carrocería de Muestra 1

<b>Niveles de riesgo y actuación</b>	
Puntuación final de rula (1-7)	7
Nivel de riesgo (1-4)	4
<b>Actuación:</b> Se requieren análisis y cambios de manera inmediata	

## Muestra 2



Ilustración 29. Maestro soldador de Muestra 2

Tabla 51. Valoración del Grupo A - Soldadura en Piezas y Carrocería de Muestra 2

<b>Grupo A: Análisis de brazo, antebrazo y muñeca</b>	
Puntuación del brazo (1-6)	4
Puntuación del antebrazo (1-3)	2
Puntuación de la muñeca (1-4)	4
Puntuación giro de muñeca (1-2)	1
Puntuación del tipo de actividad muscular Grupo A (0-1)	1
Puntuación de carga / fuerza Grupo A (0-3)	2

Tabla 52. Valoración del Grupo B - Soldadura en Piezas y Carrocería de Muestra 2

<b>Grupo B: Análisis de cuello, tronco y piernas</b>	
Puntuación del Cuello (1-6)	4
Puntuación del tronco (1-6)	4
Puntuación de piernas (1-2)	1
Puntuación del tipo de actividad muscular Grupo B (0-1)	1
Puntuación de carga / fuerza Grupo B (0-3)	2

Tabla 53. Riesgo y Actuación - Soldadura en Piezas y Carrocería de Muestra 2

<b>Niveles de riesgo y actuación</b>	
Puntuación final de rula (1-7)	7
Nivel de riesgo (1-4)	4
<b>Actuación:</b> Se requieren análisis y cambios de manera inmediata	

### Muestra 3



Ilustración 30. Maestro soldador de Muestra 3

Tabla 54. Valoración del Grupo A - Soldadura en Piezas y Carrocería de Muestra 3

<b>Grupo A: Análisis de brazo, antebrazo y muñeca</b>	
Puntuación del brazo (1-6)	4
Puntuación del antebrazo (1-3)	2
Puntuación de la muñeca (1-4)	4
Puntuación giro de muñeca (1-2)	1
Puntuación del tipo de actividad muscular Grupo A (0-1)	1
Puntuación de carga / fuerza Grupo A (0-3)	2

Tabla 55. Valoración del Grupo B - Soldadura en Piezas y Carrocería de Muestra 3

<b>Grupo B: Análisis de cuello, tronco y piernas</b>	
Puntuación del Cuello (1-6)	4
Puntuación del tronco (1-6)	5
Puntuación de piernas (1-2)	1
Puntuación del tipo de actividad muscular Grupo B (0-1)	1
Puntuación de carga / fuerza Grupo B (0-3)	2

Tabla 56. Riesgo y Actuación - Soldadura en Piezas y Carrocería de Muestra 3

<b>Niveles de riesgo y actuación</b>	
Puntuación final de rula (1-7)	7
Nivel de riesgo (1-4)	4
<b>Actuación:</b> Se requieren análisis y cambios de manera inmediata	

### 2.6.8. Actividad de Dobladora

#### Muestra 1



Ilustración 31. Trabajo de Operario de Dobladora de Muestra 1

Tabla 57. Datos de los Empleados Encargados de la Dobladora

<b>Datos</b>	
Identificador del Puesto	Oficial de trabajo
Descripción	En esta actividad de producción los procesos de plegado facilitan el doblar y moldear completamente las piezas o planchas que se vayan a introducir sin que se fracture la pieza evitando las tensiones que puede hacer que se doble de más, normalmente un operario realiza esta actividad, pero dependerá del tamaño de pieza o plancha y del operario, esta actividad normalmente se realiza de pie, usando las dos manos del operario.
Empresa	Industria Hinojoza S.A.
Departamento	Área de Producción

<b>Datos del Trabajador</b>	
Nombre del Trabajador	Anónimo
Sexo	Masculino
Edad	30 a 40 años
Antigüedad en el puesto	Mas de 3 años
Duración de Jornada Laboral	8 horas

Tabla 58. Valoración del Grupo A - Dobladora en Piezas y Carrocería de Muestra 1

<b>Grupo A: Análisis de brazo, antebrazo y muñeca</b>	
Puntuación del brazo (1-6)	4
Puntuación del antebrazo (1-3)	2
Puntuación de la muñeca (1-4)	3
Puntuación giro de muñeca (1-2)	1
Puntuación del tipo de actividad muscular Grupo A (0-1)	1
Puntuación de carga / fuerza Grupo A (0-3)	3

Tabla 59. Valoración del Grupo B - Dobladora en Piezas y Carrocería de Muestra 1

<b>Grupo B: Análisis de cuello, tronco y piernas</b>	
Puntuación del Cuello (1-6)	4
Puntuación del tronco (1-6)	6
Puntuación de piernas (1-2)	1
Puntuación del tipo de actividad muscular Grupo B (0-1)	1
Puntuación de carga / fuerza Grupo B (0-3)	3

Tabla 60. Riesgo y Actuación - Dobladora en Piezas y Carrocería de Muestra 1

<b>Niveles de riesgo y actuación</b>	
Puntuación final de rula (1-7)	7
Nivel de riesgo (1-4)	4
<b>Actuación:</b> Se requieren análisis y cambios de manera inmediata	

## Muestra 2

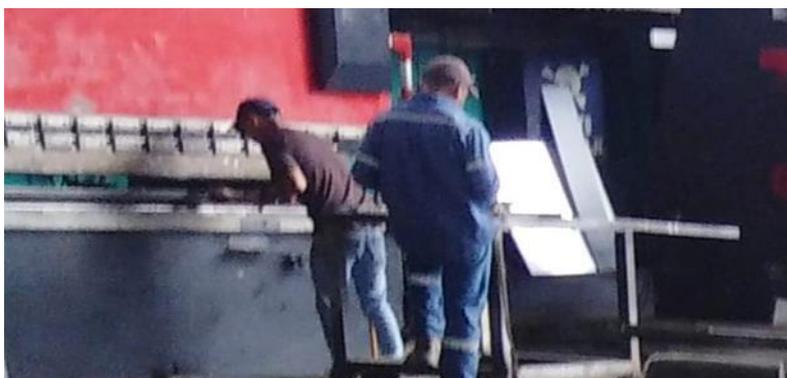


Ilustración 32. Trabajo de Operario de Dobladora de Muestra 2

Tabla 61. Valoración del Grupo A - Dobladora en Piezas y Carrocería de Muestra 2

<b>Grupo A: Análisis de brazo, antebrazo y muñeca</b>	
Puntuación del brazo (1-6)	3
Puntuación del antebrazo (1-3)	2
Puntuación de la muñeca (1-4)	3
Puntuación giro de muñeca (1-2)	1
Puntuación del tipo de actividad muscular Grupo A (0-1)	1
Puntuación de carga / fuerza Grupo A (0-3)	2

Tabla 62. Valoración del Grupo B - Dobladora en Piezas y Carrocería de Muestra 2

<b>Grupo B: Análisis de cuello, tronco y piernas</b>	
Puntuación del Cuello (1-6)	3
Puntuación del tronco (1-6)	3
Puntuación de piernas (1-2)	1
Puntuación del tipo de actividad muscular Grupo B (0-1)	1
Puntuación de carga / fuerza Grupo B (0-3)	2

Tabla 63. Riesgo y Actuación - Dobladora en Piezas y Carrocería de Muestra 2

<b>Niveles de riesgo y actuación</b>	
Puntuación final de rula (1-7)	7
Nivel de riesgo (1-4)	4
<b>Actuación:</b> Se requieren análisis y cambios de manera inmediata	

## 2.7. Método para la evolución de posturas forzadas, REBA

El método REBA toma en cuenta las valoraciones ergonómicas de las extremidades superiores e inferiores, tales como cuello y el tronco, por medio de este estudio de las repeticiones causadas por la carga postural, tomadas con las manos u otras partes del cuerpo.

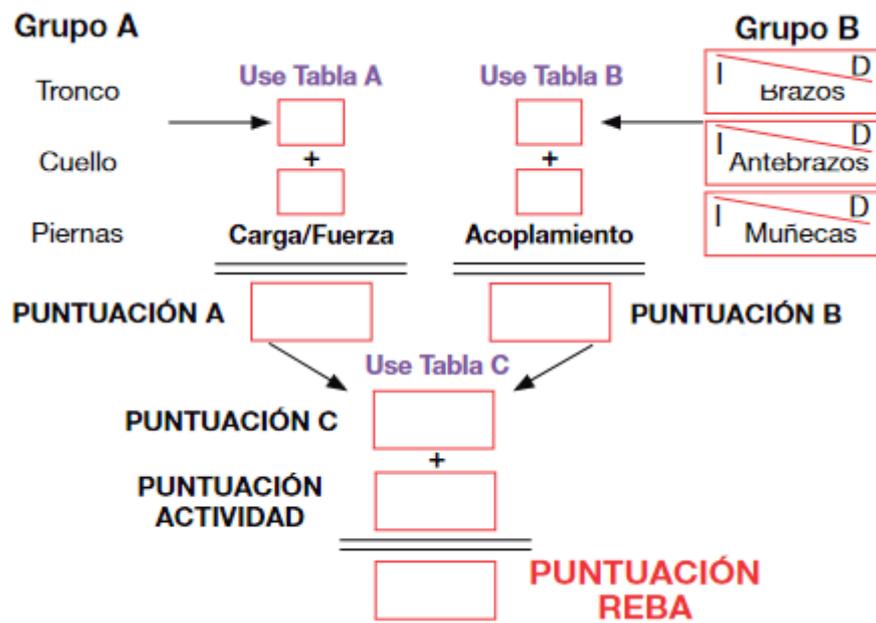


Ilustración 33: Hoja de Puntuación del REBA (Trabajo(INSHT), 2015)

Fue diseñado principalmente para evaluar las posturas forzadas que se pueden dar con mucha frecuencia en las tareas, donde permite el análisis compuesto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo tales como (brazos, antebrazos, muñecas,), del tronco, cuello y de las piernas en las tareas que ha de manipular personas o carga animada además considera la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o la actividad muscular avanzada por el empleado. (Secretaría de Salud Laboral de CCOO, 2016).

## **CAPÍTULO 3**

### **3. PROPUESTA DE SOLUCIÓN**

#### **3.1. Introducción al Capítulo**

En este capítulo se presenta la propuesta de solución a los problemas que están expuestos los empleados de la empresa metalmecánica Hinojoza S.A. donde se hace hincapié a temas relacionados a prevenir los riesgos presentes en la industria y así poder considerar medidas de seguridad y salud en el trabajo. Tomando en cuenta la importancia del análisis de ergonomía aplicado en seguridad y salud en el empleo, Postura ideal para manipulación manual, Protección de las extremidades Superiores e Inferiores, Análisis de la metodología de valoración en los procedimientos de trabajo.

En resumen la propuesta que se planteo fue acerca de las Medidas protección de las extremidades superiores e inferiores aplicando el método RULA, de manera que se consideró la Implementación de un Sistema de Seguridad y salud ocupacional, Sensibilización en cuanto a la Seguridad, Ergonomía y Salud, Monitoreo Ergonómico Postural, Inspección y Vigilancia de mantenimientos por consecuente una de las solución que se le dio a los problemas presentes en la industria fue que el empleado debe utilizar con frecuencia los equipos que cuenta la empresa tales como el hardware y dispositivos fundamentales para atender cargas, en cualquier caso y ciertos eventos, en cuanto a la justificación detrás de lo que se debería realizar es trabajar en los ciclos de preparación, aceptación y preparación del personal.

##### **3.1.1. Importancia de ergonomía aplicado en Seguridad y salud en el empleo**

La salud y seguridad de los empleados son una prioridad que todas las empresas deberían de tener en claro, existen empresas que no consideran esto como prioridad, siendo

la ergonomía puntos fundamentales en el diseño o puesto de trabajo que hay que tomar en cuenta durante la fase del diseño. El contexto ergonómico implica diseñar productos e industrias que funcionen para todos, no al contrario. un diseño apropiado puede obtener varios beneficios tales como: asegurarse de que el espacio de trabajo este bien distribuido, evite los esfuerzos inútiles, movimientos que fuercen el sistema articular y las tareas repetitivas.

Hablar de seguridad y salud ocupacional, hace énfasis a todas las medidas concernientes a proteger el entorno laboral con objetivo de precautelar la salud del empleado dentro de la empresa, ya sea identificando, midiendo, evaluando, controlando y realizando la mejora continua de los procesos que realiza la empresa, teniendo como propósito general conservar y facilitar a todas las personas, un entorno de trabajo apropiado, por medio de normas o reglas que regulen el crecimiento de las tareas. (Villanueva Rodriguez, 2018). En otras palabras puede afectar a cualquier persona que estuviese en el area de trabajo, donde en si son condiciones y factores que perjudican, o podrían afectar la fortaleza y la protección de los empleados, visitantes o cualquier otra persona en el lugar de trabajo.

### **3.1.2. Factores de riesgos y postura ideal para manipulación manual de carga**

La manipulación manual de carga es la encargada en muchos aspectos importantes del trabajador, ya sea en la presencia del cansancio físico, lesiones que pudiera obtener durante la realización del trabajo o por la acumulación de traumas quizás sin importancia. donde podrían tener lesiones tales como cortes, heridas, lesiones músculo-esqueléticas, dorsolumbares, etc. Los factores de riesgos que podrían estar expuestos los empleados al hacer su trabajo ocasionándoles lesiones siendo estos; falta de descanso, esfuerzos, repetitividad, tipo de agarre, espacio en el lugar de trabajo además el tipo de carga.

El peso de carga es uno de los factores más importantes al evaluar los riesgos de manipulación, donde como indicación global el peso máximo que se debe tener y no sobrepasar en condiciones idóneas es de 25 kg, pero sin embargo mujeres, jóvenes o mayores no debería llevar una carga mayor a 15 kg, es decir para tener una mayor protección o cuidado a lesionarse.

Al hablar de la postura ideal para la manipulación manual se debe de tomar en cuenta la medida de la altura del cuerpo para así poder determinar si es una postura adecuada, así como lo menciona la norma ISO 11228-1.

“Posición de pie de manera simétrica y vertical, manteniendo la distancia horizontal entre el centro de la masa del objeto que se está manipulando y el centro de la masa del trabajador a menos de 0.25 m y la altura del agarre a menos de 0.25 m por encima de la altura del nudillo” (Norma ISO 11228-1, 2014, p. 2).

### **3.1.3. Métodos de evaluación ergonómicas**

El estudio ergonómico en el trabajo son habilidades empleadas por profesionales de seguridad y salud en el trabajo, con el propósito de explicar las tareas laborales, para luego confrontar la aptitud del trabajador con las tareas encomendadas estas técnicas son empleadas para determinar las condiciones de trabajo y plantear la aplicación de métodos de observación apropiada que ayude a eliminar o minimizar el riesgo del trabajador. (Criollo Tupiza, 2021)

Las técnicas que se emplean para un estudio postural en el trabajo, conducen dos características importantes tales como sensibilidad y generalidad, de acuerdo a este entorno se podría confirmar la certeza de sus resultados este método o técnica incorpora factores de

identificación para la carga de postura estática y dinámica, considerando el método REBA y RULA.

#### **3.1.4. Protección de las extremidades Superiores e Inferiores**

Los riesgos en el trabajo están siempre presentes por lo que las empresas industriales necesitan equipos de protección indicados o acorde al trabajo que realiza el empleado, protegiéndose de accidentes durante la operación, expuesto a un alto índice o estándares de seguridad, teniendo que cumplir con normativas y certificaciones que avalen. Los peligros que pueden estar expuestos los empleados en sus extremidades superiores e inferiores tales como pies y manos son trabajos que involucren: materiales pesados, productos químicos, agua, superficies resbalosas, electricidad, metales fundidos y temperatura extremas.

Según el artículo 181 del decreto ejecutivo 2393 reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo da a conocer lo que las extremidades superiores e inferiores deben de protegerse de manera responsable menciona en el numeral 1 lo siguiente. “La protección de la extremidad superior se realizará, principalmente, por medio de dediles, guantes, mitones, manoplas y mangas seleccionadas de distintos materiales para los trabajos que impliquen, entre otros siguientes riesgos: contactos con agresivos químicos o biológicos, impactos o salpicaduras peligrosas, cortes, pinchazos o quemaduras, contactos de tipo eléctrico, exposición a altas o bajas temperaturas y exposición a radiaciones” (Decreto Ejecutivo 2393 , 2015, p. 86). Los medios de protección de las extremidades inferiores se pueden dar en función de los riesgos de caídas, proyecciones de objetos o golpes, humedad o agresivos químicos, etc.

### **3.2. Análisis de la metodología de valoración en los procedimientos de trabajo**

Trabajar de pie sin las precauciones adecuadas, durante largos periodo de tiempo puede causar problemas de salud a los empleados. Aunque la posición erguida es una posición masculina natural, mantener el cuerpo recto requiere un esfuerzo muscular considerable, especialmente en las áreas de la espalda, el cuello y las piernas.

En muchas industrias y profesiones, estar activo es esencial para hacer bien su trabajo. Se pueden encontrar muchos ejemplos en sectores minoristas, pero también en guardias de seguridad e incluso en el personal que labora en las maquinas por 8 largas horas en la industria metalmecánica Hinojoza.

Es por ello que al aplicar el método rula se consideró estudiar diversos aspectos importantes que involucran al empleado en el área de producción, en la **ilustración 13, 17, 20, 21, 22, 23 y 24** se muestra como el empleado realiza su trabajo de manera inadecuada cuya actividad que realiza es corte con la sierra eléctrica, pintado, manejo del torno y soldadura de manera que se procedió aplicar el análisis del método rula, donde existen dos Grupo A y B, donde cada uno de estos grupos evalúan distintas partes del cuerpo del empleado.

Se realiza el análisis de brazo antebrazo y muñeca, cuello, tronco, piernas, donde estos empleados utilizan muy repetitivo el uso de las muñeca al mantenerla en una posición estática, al tenerla mucho tiempo en una sola posición puede ocasionar daños en su salud, directamente en sus articulaciones y a su vez también la flexión que realiza al mantener sostenido el cilindro hace que todo el peso recaiga sobre las piernas, donde puede obtener problemas de fatiga, tensión muscular disminuyendo el flujo de la sangre, inflamación en las venas ocasionando varices y problemas de articulaciones de la columna, caderas, rodillas

y pies. Además, en la **ilustración 17** en la muestra 2 se puede apreciar que el empleado utiliza otra postura para realizar el trabajo, de manera que su cuerpo recae con fuerza a las extremidades superiores e inferiores (brazos y piernas) causándole malestares en las piernas por estar expuesto mucho tiempo acucillado, y en el brazo por tenerlo extendido mucho tiempo. En la **ilustración 22, 23 y 24** los empleados se encuentran realizando la actividad de soldadura en diferentes posturas, donde en las tres ilustraciones hace que todo el peso de cuerpo recaiga en sus piernas y además mantener el brazo en una sola posición le puede ocasionar graves problemas en sus articulaciones, cuya actividad que realizan los empleados la hace de manera frecuente en la industria, ya que se utiliza para unión de piezas y de una u otra manera para reforzar la pieza metálica, etc.

Mientras que en la **ilustración 14, 15, 19, 25 y 26** la actividad que realiza el empleado es de cortar con la cizalla, donde este proceso mecánico se caracteriza por utilizar cuchillas que se deslizan entre sí, basándose en un aplastamiento, continuado de un corte parcial por penetración en la superficie de la pieza, finalizando con la fractura del resto de la selección de corte sin arranque de viruta, Pero la actividad que realiza el trabajador en la **ilustración 19** es utilizar la amoladora para pulir o cortar piezas ,cuya actividad se realiza mediante una máquina de tamaño medio ,la cual expone al empleado permanecer mucho tiempo de pie, ya sea intercambiando los discos de corte o pulir acelerando los proceso de producción de la industria. En la **ilustración 25 y 26** la actividad que realizan ambos empleados es con respecto al uso de la dobladora, cuyo proceso que realizan es el de plegado que facilita el doblar y moldear completamente las piezas o planchas metálicas, donde los empleados de ambas ilustraciones se encuentran realizando el trabajo en diferentes posiciones.

Al aplicar el método Rula se puede dar cuenta que los empleados expuestos en estos trabajos pueden tener problemas graves durante la manipulación de la máquina, ya que corren con muchos riesgos ergonómicos y físicos, teniendo como factores de riesgos ergonómicos al momento de hacer mucha presión al manipular la máquina, el trabajador está obligado a mantener una parte del cuerpo en posición incómoda que causa tensión en los músculos, tendones o en las articulaciones, tendinitis, es decir el trabajador permanece con el brazo extendido la mayor parte del tiempo.

El empleado se encuentra realizando la actividad de pantógrafo, cuya actividad se centra en mecanismos articulados de cortes, los cuales tienen varias varillas conectadas que se mueven respecto de un punto directo, es decir se llama así por la forma de máquina y la manera en que se realiza el corte o grabado, siendo por plasma o por oxicorte. En la **ilustración 16**, donde la mayor parte del tiempo se encuentran de pie y con el brazo extendido en la máquina y con la pierna inclinada en un soporte. Ya que estar mucho tiempo de pie le puede ocasionar problemas de lumbalgia, síndrome del túnel carpiano, fatiga, tensión muscular disminuyendo el flujo de la sangre, inflamación en las venas ocasionando varices y problemas de articulaciones de la columna, caderas, rodillas y pies.

### **3.3. Resumen de Resultados**

En el presente trabajo se aplicó la metodología de estudio RULA para poder realizar un análisis ergonómico en el área de producción de la industria metalmecánica Hinojoza S.A. una vez realizado este análisis y estudio, considerando todos los puntos importantes de dicho método se pudo evidenciar que las mayorías de las actividades realizadas en el área producción dio como resultado que se requieren análisis y cambios de manera inmediata ya que es actividades como se han estado realizando hasta ahora no es la forma correcta e indicada por la ley y estudios ergonómicos lo cual le dificulta a muchos de los empleados y

si no les dificultad ahora a largo plazo puede ser perjudicial para su cuerpo especialmente la zona lumbar que se ve que es la más afectada en esta área de trabajo.

Se realizo inicialmente un breve estudio mediante herramientas estadísticas como encuestas lo cual en un primer panorama nos dio a conocer que el trabajo en el área de producción es un poco duro y que requiere de gran esfuerzo y concentración ya que ellos manipulan cargas y realizan ciertas fuerzas como movimientos en las diferentes actividades. De estas actividades evaluadas se obtuvo que la carga es grande para los empleados de estas secciones y que muchos de ellos ya son antiguos en estos empleos por lo que deberían tener experiencia de aquella situación, pero por lo mostrado en este caso desconocen en su mayoría los temas relacionados con ergonomía y seguridad generando un factor a solucionar ya que esto afectaría a su salud con el paso del tiempo.

Como se evidencio con este método, el problema es preocupante por lo tanto se plantearon algunas medidas que pueden reducir la carga de los empleados entre ellas está la de equipamiento para las cargas y el mantenimiento regular de sus herramientas, para que se puedan mantener de forma adecuada en ciertos ciclos de trabajo pesado, pero el mayor índice de esto se debe por la falta conocimiento de la mayoría de empleados por lo tanto entre esas medidas se planteó capacitaciones y charlas sobre el tema de riesgos ergonómicos. Esto será de gran ayuda, así mismo para plantear las bases para que la industria tenga más en cuenta este tipo de problema y le un mayor grado prioridad ya que normalmente se los ignora por no tener en cuenta el peso que tendrá a largo plazo con las pequeñas molestias de hoy en día.

Para llevar a cabo estas medidas se requiere de gran esfuerzo por parte de la organización para poder cumplirlas en la totalidad o por lo menos ponerlas en marcha ya que estos problemas han surgido a lo largo de los años de la organización y por lo tanto no es

algo que se puede cambiar de la noche a la mañana. A su vez esto refleja que se puede intervenir a tiempo para poder efectuar estas mejoras que se trataran más adelante indicando que se puede tener mejora por la parte de la organización y su personal en cuanto al tema de ergonomía que por lo general es dejado de lado ofreciendo un cumplimiento de este como marca la ley y las diferentes organizaciones.

### **3.4. Propuesta de Medidas resultantes del RULA**

Entre las propuestas de medidas que se estarían aplicando en la industria metalmecánica Hinojoza S.A. están las siguientes:

#### **3.4.1. Implementación de un Sistema de Seguridad y salud ocupacional**

Para esta medida en cuestión, se tomaron en cuenta los resultados obtenidos a través de la metodología aplicada que en este caso fue RULA, con esto se obtuvo que la mayoría de las actividades realizadas por la organización presentan un gran riesgo, en lo que se destacan las malas posturas y fuerzas ejercidas, las áreas más afectadas que se observaron en los empleados son la espalda y cuello, por lo tanto con esta medida se plantea intervenir en estos procedimientos inadecuados antes de tiempo con un sistema de seguridad que garantice el bienestar del trabajador sin afectar sus actividades.

Se trata fundamentalmente de iniciar la ejecución de un marco como lo menciona el Instituto Ecuatoriano de Seguro Social (IESS), esto tendrá en cuenta un marco convencional de verificación y mejora continua en la seguridad de la facultad organizacional, es importante subrayar que los peligros que se han descubierto en la facultad organizacional son peligros ergonómicos debido a la postura, que en la actualidad en la nación no se caracterizan, sin embargo, como muestra en esta teoría, si existen y se evidencian a lo largo del tiempo por lo cual son de suma importancia tratarlos a tiempo.

Inicialmente la organización debería proceder con un reconocimiento y evaluación del proceso para poder partir con la implementación de dicho sistema que deberá contar con las calificaciones y elementos correspondientes de ella como, la Gestión administrativa, de Recursos Humanos y guía de procedimientos y programas operativos que podrían contar con un gran apoyo con esta iniciativa, con esto se podrá reflejar un índice de eficacia de dicho sistema y si es apto para la organización en cuestión, ofreciéndonos una visión y escenario inicial del cual partiremos para tomar las acciones correspondientes al caso registrando el factor demanda y necesidad que podría requerir la organización en el caso de implementar este sistema de gestión con todas las observaciones y puntos en la evaluación actual.

Con esa evaluación en esos factores y elementos se procederá con la implementación del marco de Seguridad y Salud Ocupacional, este mismo se evaluará semestralmente mediante una auditoría interna para ver si se obtiene los resultados esperados en este sistema. Esta propuesta debería ponerse en marcha e implementarse por lo menos dentro de un plazo de 3 meses habiendo realizado todo el análisis de autoevaluación de los procesos revisados dando una oportunidad a la organización de mejora a futuro.

#### **3.4.2. Sensibilización en cuanto a la Seguridad, Ergonomía y Salud**

Con esto se planea llegar a la mayoría de los empleados de la organización ya que como revelo el estudio realizado no se le da mucha relevancia a lo que es a la seguridad y Salud y no es por lo que la organización no sea consciente de este ya que la mayoría de los trabajadores se le provee de equipos de protección como son gafas, guantes, mascarillas y equipos que faciliten la manipulación de cargas para poder realizar sus actividades pero en lo general ellos no la utilizan, normalmente por desconocer de los riesgos que esto conllevan sin marcar una decisión vital en lo que respeta a su bienestar.

Se deberá planificar un repertorio para el marco de empleo de los aspirantes, en el que se empleará una norma de contratación dependiente de las habilidades y la información del aspirante. Esto implica que en cada puesto se reconocen inequívocamente los peligros a los que se arriesgan los empleados con su información particular en la contratación del personal, se eliminan los huecos de información y se completa un programa de preparación específico para acumular información sobre los peligros que se descubren y encuentran en el sitio de trabajo, no obstante, la preparación y alistamientos de la situación serán de gran ayuda para el avance de sus ejercicios del día a día.

En este caso la región en analizar fue el área de producción en la cual se contaron los riesgos frecuentes en relación a las posturas por lo cual se deberá tener la información estos a la mano, en las actividades analizadas se evidencia el sobre esfuerzo físico y movimientos repetitivos por parte del operario y empleado ya sea al practicar una mala fuerza o sobrecarga, por no usar los implementos necesarios para dicha tarea como también las posturas inadecuadas por las diferentes actividades realizadas de dicha organización debido a lo cual se debe poner un alto a realizar estos movimientos y acciones que no son buenos para salud de los empleados y que los va afectar a largo plazo mientras transcurre su jornada laboral, por lo tanto en esta medida se impartirán los conocimientos fundamentales de ergonomía y de manipulación de cargas para que se tenga el entendimiento de que las acciones de hoy los puede marcar para el resto de su vida, así mismo de seguridad y salud ocupacional ya que en toda organización siempre va existir riesgos de accidentes y enfermedades laborales que se deberá intervenir de la mejor manera ya sea por equipo especializado o por el mismo personal en un momento de emergencia.

Se incluiría en esta iniciativa realizar actividades en la cual se impartirá consejos de salud, nutrición y deporte para mantenerse sanos y su contextura no afecte a sus tareas diarias,

así como de seguridad y ergonomía en los puestos de trabajo ya que la ley lo ordena y requiere, con el motivo de que elementos y equipos sean manejados de forma óptima, también se añadiría pausas activas, en la cual el descanso es de suma importancia para recuperarse de secuencias agotadoras y dependerá de cada actividad según el caso, esto se podría ayudar con el departamento de salud o enfermería.

### **3.4.3. Monitoreo Ergonómico Postural**

De las consecuencias solidificadas evidenciadas en los métodos y herramientas aplicadas a los especialistas, muy bien se puede razonar que existen apariciones de malestar musculoesquelético en diferentes partes del cuerpo, siendo los más críticos los problemas lumbares. Estos padecimientos musculoesqueléticos podrían corresponder con las posturas mantenidas en una situación de pie o estar agachados por debajo de vehículos al estar trabajando en la carrocería, así como en las posturas del tronco en aumento y flexión, giro y el tratamiento manual de las cargas cuando realizan la actividad de forma imprecisa.

Tratar de no mantenerse al día con una postura similar durante largos períodos de tiempo, hacer cambios en el acto, si no es práctico, disfrutar de breves indultos para la recuperación, es importante dar una preparación ergonómica a los trabajadores, subrayando las posiciones asumidas y los cambios inesperados. En este ciclo y preparación se deberá ejecutar un marco con el personal de recursos humanos para fomentar sistemas de preparación para el puesto, modelos de anotación, notas especializadas y preparación de bienestar y seguridad, esto solo será posible con el apoyo de todo el personal para que se pueda actuar con la mejor manera.

Es importante hacer pautas de trabajo en los ejercicios particulares, esto se hace durante el tiempo de preparación del puesto y traspaso del puesto cuando un aspirante

reciente toma su lugar, por cuenta de los especialistas actuales, que se construirá con la asistencia de la misma organización que impartirá los procedimientos adecuados. La preparación es vital para disminuir la aparición de posturas forzadas, ya que una parte esencial de ellas se debe a propensiones posturales indebidas, otro punto clave es hacer cambios de postura, es decir, se proyecta un plan para realizar el trabajo, esto es sumado a tener un control de tiempos por cada actividad realizada observando si el diseño de tareas y la puesta en marchas de descansos está dando resultados.

#### **3.4.4. Inspección y Vigilancia de mantenimientos**

La medida a implementar para este caso se debe esencialmente que los equipos de trabajo normalmente requieren cierto periodo de mantenimiento, pero no se lo da regularmente en la organización ya que le falta una planeación de este para este o le falta recursos para poder realizarlo más a menudo, normalmente esperan que estos equipos se descompongan en vez de realizar de un mantenimiento preventivo a estos facilitando el trabajo a los empleados ya que se observó que la mayoría trabajan con equipos con fallas y eso dificulta el nivel de las tareas realizadas, forzando a los empleados más de lo que se debería por lo tanto se llevó a esto como un punto clave para los problemas ergonómicos presentados en esta organización.

La ejecución de un sistema de mantenimiento en el hardware y elementos de las actividades de la organización es de suma importancia, ya que esto garantiza el pleno funcionamiento en los dispositivos entregados por la organización, con la gran consideración del administrador y el apoyo preventivo del mismo, garantizando que su actividad será ideal y suficiente sin influir en el especialista en puestos, ciclos y tiempos durante su jornada laboral.

Esto garantizará a la organización obtener grandes beneficios y proporcionando a sus clientes una gran confianza puesta en ella, ya que sus equipos y elementos no se descompondrán sin previo aviso al realizar estos planes de mantenimiento regulares obteniendo una gran experiencia en aquel tema, así mismo se debería impartir notas, fichas técnicas y ciertas capacitaciones a su personal para realizar estas actividades y ellos mismos puedan realizar un mantenimiento autónomo a sus equipos para no alterar la productividad de la organización a lo largo del día.

#### **3.4.5. Solución al problema de manipulación de cargas**

Con el método de evaluación de postura aplicado que fue el método RULA se pudo demostrar que esta acción se debe a un acto pésimo de los empleados, ya que cuentan con el hardware y dispositivos fundamentales para atender cargas, en cualquier caso y ciertos eventos, pero observamos que esto puede ser un tema en el futuro para el especialista y la organización, por cual la justificación detrás del cual se debe trabajar en los ciclos de preparación, aceptación y preparación del personal.

Por lo tanto, la organización debería motivar a sus empleados a usar los diferentes equipos y elementos correspondientes para reducir su carga, ya que ellos se ven afectados al no tener precaución con estas acciones, con esta medida se plantea exigir al trabajador emplear las herramientas que tiene a la mano por parte de la organización, y quien no lo haga recibir las debidas sanciones por no cumplir con sus obligaciones que podrían causar un problema para su persona más que para la organización, generando conciencia por parte de la comunidad para tener un ambiente sano y seguro para ellos.

Un punto clave de esta medida es aprovechar todos los recursos que posee la organización ya que estos mismos facilitan las tareas y previenen a que existan malestares en

las extremidades de los trabajadores por una mala fuerza o estar mucho tiempo en la misma posición para poder cumplir con sus funciones, por lo tanto se considera de gran importancia, así mismo se podría adquirir más activos para estas prácticas ya que aunque lo posean son mínimos y si se incentiva a los empleados a usarlos podrían faltar en los momentos críticos.

### **3.5. Bases de la aplicación del método REBA**

Si se hubiese aplicado el método REBA en esta investigación se hubiese logrado alcanzar en su mayor alcance el estudio postural, siendo uno de los métodos capaz de valorar si la postura de los miembros superiores del cuerpo es adoptada a favor o en contra de la gravedad, considerando que circunstancias que se acentúe o se encuentre el empleado, ya sea a favor o en contra de la gravedad. este análisis postural es sensible acorde a las tareas que sobrellevan variaciones inesperadas de postura.

Teniendo como consecuencia la manipulación de cargas inestables, ya que este método está vinculado con el método Rula y es por ello que el evaluador al aplicar esta técnica lo que busca es analizar los riesgos en consecuencias con las lesiones asociadas a una postura que podrían tener el empleado durante su jornada laboral, fundamentalmente del tipo musculoesquelético, y a su vez este método es muy útil en el ámbito sociosanitario, siendo capaz de alertar sobre condiciones de trabajo inadecuadas y sobre todo es una herramienta más extendida y usada para el estudio de la carga postural ya que este mide el agarre que puede realizar el empleado al momento de agarrar cualquier elemento o herramienta de trabajo. (Secretaría de Salud Laboral de CCOO, 2016)

## CONCLUSIONES

Como lo indicó el estudio llevado a cabo, es factible ver que las organizaciones han puesto atención en la creación de sistemas y medidas para actuar ante los peligros ergonómicos, en lo que organización se proyecta respecto a la fuerza laboral que es vulnerable. Según este punto de vista, se requiere una mejora de las estaciones de trabajo, ya que los empleados podrían beneficiarse al desarrollar sus labores y actividades en regiones más seguras y en las condiciones adecuadas.

Otro punto a mencionar y como lo indican los datos desglosados, es concebible que el giro de los hechos junto a la ejecución de un sistema y marco de atención ante la presencia de un peligro ergonómico desempeñado por parte de los directivos de una planta metalmeccánica, permita la prueba distintiva y la valoración de las circunstancias del peligro, lo cual podría revelar datos y estándares de acción para optimizar el plan de actuación sobre las condiciones de trabajo, buscando su erradicación, la minimización o control de la peligrosidad a través de la recepción de acciones preventivas satisfactorias.

Esta carga de estudios provocó una investigación característica para cada puesto de trabajo, alcanzando a una valoración ergonómica justa y precisa, con la que fue factible adquirir el objetivo de este trabajo realizado el cual es de conseguir el nivel de peligrosidad de cada puesto y sus recomendaciones individuales en conjunto para la mejora. Se plantearon medidas y se examinaron las más prácticas hasta su ejecución y eficaz desarrollo, se vio que por pequeñas que sean esas actualizaciones, su resultado y trascendencia será extraordinario si se aplica de la mejor forma, ya que el efecto que poseen estas pequeñas medidas y elementos conlleva un trabajo más sencillo, agradable y aceptable para el especialista en su puesto de trabajo.

## RECOMENDACIONES

- Se propone la puesta en marcha de las medidas y sistemas analizados en el estudio realizado.
- Consultar a los inversionistas y alta gerencia para implantar un departamento especializado en la revisión médica y ergonómica de los trabajadores en el área de producción.
- Se recomienda realizar un estudio y muestreo de como efectúan los empleados sus actividades diarias y si existe índice de mejora semestral.
- Se tendrá que analizar el caso sobre cambiar los métodos tradicionales que realizan los empleados en ciertas actividades en la cual aún se manejan empíricamente.
- Tomar acción lo más pronto posible sobre los problemas analizados en cada punto analizado en el presente estudio.
- Se debería continuar con el estudio realizado mediante el Método REBA, ya que aportaría mayor profundidad al tema de investigación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alomía Rodríguez, J. (24 de Noviembre de 2005). Obtenido de <https://www.derechoecuador.com/accidentes-de-trabajo>
- Criollo Tupiza, E. G. (2021). Evaluación de los Riesgos ergonómicos en el proceso de producción de la empresa Mafrico S.A. *Tesis*. Universidad Internacional del SEK, Quito. Obtenido de <https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/4279/1/Criollo%20Tupiza%20Edison%20Gustavo.pdf>
- Decreto Ejecutivo 2393 , R. (2015). Protección de extremidades superiores e inferiores. 86. Obtenido de [https://ewldata.rightsindevelopment.org/files/documents/19/IADB-EC-L1219\\_f25d5vw.pdf](https://ewldata.rightsindevelopment.org/files/documents/19/IADB-EC-L1219_f25d5vw.pdf)
- Dimate, A. E., Rodríguez, D. C., & Rocha, A. I. (2017). Percepción de desórdenes musculoesqueléticos y aplicación del método RULA en diferentes sectores productivos: una revisión sistemática de la literatura. *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud*, 49(1), 57-74. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=343850079007>
- García-García, M., Sánchez-Lite, A., Camacho, A. M., & Domingo, R. (2013). Análisis de métodos de valoración postural en las herramientas de simulación virtual para la ingeniería de fabricación. *Dyna*, 80(181), 5-15. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49628728001>
- Guamán León, R. P. (2019). Estudio de factores de riesgo ergonómico y prevalencia de trastornos musculoesqueléticos (TME) de trabajadores administrativos. *Tesis*. Universidad de Cuenca, Cuenca-Ecuador. Obtenido de <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/32083/3/Trabajo%20de%20titulaci%C3%B3n.pdf>
- Mora Lucio. (13 de Octubre de 2016). "Guía práctica-Armando precisa matriz de riesgos". En W. Hazlitt (Ed.). Obtenido de [https://www.flexcompliance.com/repository/LUCIO\\_MORA\\_GUIA\\_PRACTICA\\_PARA\\_EL\\_ARMADO\\_DE\\_UNA\\_PRECISA\\_MATRIZ\\_DE\\_RIESGOS.pdf](https://www.flexcompliance.com/repository/LUCIO_MORA_GUIA_PRACTICA_PARA_EL_ARMADO_DE_UNA_PRECISA_MATRIZ_DE_RIESGOS.pdf)
- Norma ISO 11228-1, N. I. (2014). Manipulación Manual. *Primera*, 2. Ecuador. Obtenido de [https://www.academia.edu/39579020/NTE\\_INEN\\_ISO\\_11228\\_1\\_LEVANTAMIENTO\\_Y\\_TRANSPORTE\\_DE\\_CARGAS](https://www.academia.edu/39579020/NTE_INEN_ISO_11228_1_LEVANTAMIENTO_Y_TRANSPORTE_DE_CARGAS)
- Olga M, C. U., Marianela Pecho, V. L., Carbonel, T., & Calle, D. (Enero-Junio de 2014). Riesgos ergonómicos de los profesionales de enfermería que laboran en las áreas críticas de los hospitales del MINSA y Es-Salud del Departamento ICA 2009. *Enfermería la Vanguardia*, 2(1), 77. doi:<https://doi.org/10.35563/revan.v2i1.282>
- Peralta Cruz, D. C. (2018). Integración del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo en el sistema de gestión de calidad en las entidades públicas colombianas de orden nacional. *SIGNOS-Investigación en Sistemas de Gestión*, 10(1), 39-56. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=560459732002>
- Prevalia, S. (2013). *Riesgos Ergonómicos y Medidas Preventivas*, 8. Madrid. Obtenido de [http://www.ajemadrid.es/wp-content/uploads/aje\\_ergonomicos.pdf](http://www.ajemadrid.es/wp-content/uploads/aje_ergonomicos.pdf)

- Rodríguez Sáez, S. (2013). Evaluación de riesgos ergonómicos mediante el Método RULA. *Tesis*. Universidad de Valladolid. Escuela de Ingenieras Industriales. Obtenido de <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/7860>
- Secretaría de Salud Laboral de CCOO, M. (noviembre de 2016). Métodos de evaluación ergonómica. Madrid, España. Obtenido de <https://madrid.ccoo.es/54c00d40d3dea466094a35e6b6a867d9000045.pdf>
- Trabajo(INSHT), I. N. (2015). Posturas de Trabajo : evaluación de riesgo. Obtenido de [https://www.diba.cat/documents/467843/62020477/Posturas\\_de\\_trabajo.pdf/9b2644df-e73d-49c9-9048-46a14a7b9ff6](https://www.diba.cat/documents/467843/62020477/Posturas_de_trabajo.pdf/9b2644df-e73d-49c9-9048-46a14a7b9ff6)
- Unión General de Trabajadores, U. (2019). *Manual Informativo de PRL: ERGONOMÍA. RIESGOS ERGONÓMICOS*. Manual, Madrid. Obtenido de [https://madrid.ugt.org/sites/madrid.ugt.org/files/manual\\_riesgos\\_ergonomicos\\_2019\\_on\\_line\\_def\\_0.pdf](https://madrid.ugt.org/sites/madrid.ugt.org/files/manual_riesgos_ergonomicos_2019_on_line_def_0.pdf)
- Villanueva Rodríguez, L. (2018). *OHSAS 18001:2007 Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo*. Madrid, España: AENOR-Ediciones. Obtenido de [https://infomadera.net/uploads/descargas/archivo\\_49\\_Sistemas%20de%20gesti%C3%B3n%20de%20seguridad%20y%20salud%20OHSAS%2018001-2007.pdf](https://infomadera.net/uploads/descargas/archivo_49_Sistemas%20de%20gesti%C3%B3n%20de%20seguridad%20y%20salud%20OHSAS%2018001-2007.pdf)

## ANEXOS

	Universidad Estatal de Milagro Facultad Ciencias e Ingeniería Carrera de Ingeniería Industrial						
<b>OBJETIVO :</b> Analizar los riesgos ergonómicos y protección de las extremidades del personal que labora en el área de producción de la industria metalmecánica Hinojoza							
Técnica de investigación:	Encuesta	Instrumento :	Cuestionario				
<b>Instrucciones:</b>		Lea detenidamente las siguientes preguntas <ul style="list-style-type: none"> <li>Marque con una x la respuesta según corresponda:</li> <li>Esta encuesta busca Analizar los riesgos ergonómicos y protección de las extremidades del personal que labora en el área de producción de la industria metalmecánica Hinojoza.</li> </ul>					
<b>1. Lesiones causado por el trabajo</b> Para cada parte de su cuerpo, indique si siente malestar o dolor, con qué frecuencia y si afecta su trabajo actual.							
Zona corporal	¿Existe dolor o molestia en estas áreas?		¿Con qué frecuencia?			¿Le ha impedido realizar el trabajo?	
	Dolor	Molestia	Siempre	Casi siempre	A veces	Si	No
Espalda	X			X		X	
Cuello		X			X		X
Hombros		X			X	X	
Manos y/o muñecas	X			X			X
Piernas	X				X	X	
Rodillas		X				X	
Pies	X			X			X
<b>2. ¿Durante cuánto tiempo tiene que trabajar bajo estas posturas de hombros, muñecas y tobillos/pies?</b>							
Zona corporal	Menor a 30 min	De 30 min a 2 h	De 2 a 4 h	Mayor a 4 h	Postura		
					Repetitiva	Estable	

Haciendo presión con los pies.		X			X	
Las manos por encima de la cabeza o los codos por los hombros.			X			X
Una o cualquier muñeca doblada hacia abajo o arriba, lados o giradas (giro de antebrazo).			X		X	

3. ¿Cuánto tiempo tiene que laborar bajo las siguientes posturas de espalda/tronco?

Zona corporal	Menor a 30 min	De 30 min a 2 h	De 2 a 4 h	Mayor a 4 h	Postura	
					Repetitiva	Estable
Inclinar la espalda o tronco hacia un lado o ambos lados.	X				X	
Inclinar la espalda hacia atrás.	X				X	
Girar la espalda o tronco	X				X	
Inclinar la espalda o tronco hacia adelante.		X			X	

4. ¿En el caso de que se manipulen cargas o partes móviles de la máquina sentado ¿su peso es inferior a 5 kg?

Correcto

Incorrecto

CHECK LIST PARA LA INDUSTRIA METALMÉCANICA HINOJOZA S. A

CHECK LIST NORMA R.M.375-2008-TR

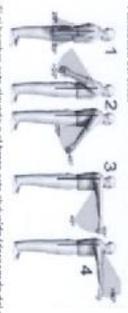
MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS		<u>SI</u>	<u>NO</u>
1.	¿Los trabajadores levantan cargas que no superan los 40 kg?	✓	
2.	¿Cuándo existen mujeres y trabajadores adolescentes designadas a la manipulación manual de cargas, se les permite cargar a lo mucho 24 kg?	✓	✓
3.	¿Cuándo el trabajador varón y mujer superan la carga límite permitido, utilizan ayudas mecánicas apropiadas?	✓	
4.	¿Si las cargas son voluminosas y mayores de 60 cm. de profundidad, el empleador reduce el tamaño y el volumen de la carga?		✓
5.	¿La distancia de transporte de carga es reducida al máximo para el facilitamiento de la actividad?	✓	
6.	¿Se evita manejar cargas subiendo cuestas, escalones o escaleras?	✓	
7.	¿Si existen mujeres embarazadas, no se le permite la manipulación manual de cargas?		✓
8.	¿Los empleados asignados a realizar el transporte manual de cargas, reciben una formación e información adecuada o instrumentación precisa en cuanto a las técnicas de manipulación que deben utilizarse?	✓	
9.	En tareas repetitivas, emplear herramientas específicas al uso. ¿Propone alguna acción?		✓
POSICIONAMIENTO POSTURAL EN LOS PUESTOS DE TRABAJO		<u>SI</u>	<u>NO</u>
1.	¿Existe alteraciones entre el trabajo de pie y el trabajo sentado?	✓	
2.	¿Se evita que en el desarrollo de las tareas se utilicen flexión y torsión del cuerpo combinados?		✓
3.	¿El lugar del trabajo tiene la altura y características de la superficie de trabajo compatible con el tipo de actividades que se realiza?		✓
4.	¿El puesto de trabajo tiene las dimensiones adecuadas que permitan el posicionamiento y el y el libre movimiento de los segmentos corporales?		✓
5.	Ajustar la altura de trabajo a cada trabajador situándola al nivel de los codos o ligeramente más abajo ¿Propone alguna acción?		✓
6.	Permitir que los trabajadores alternen el estar sentados con estar de pie durante el trabajo, tanto como sea posible ¿Propone alguna acción?	✓	
7.	Proporcionar sillas o banquetas para que se sienten en ocasiones los trabajadores que están de pie, ¿Propone alguna acción?	✓	
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS EN LOS PUESTOS DE TRABAJO DE PRODUCCIÓN		<u>SI</u>	<u>NO</u>
1.	¿Los equipos y herramientas son adecuadas para las tareas que se están realizando?	✓	

2. ¿No causan presión de contacto dañino ni tensión muscular?	✓	
3. ¿No causan riesgos de seguridad y salud?	✓	
4. ¿Pueden ser utilizadas en una postura cómoda de trabajo?		✓
5. ¿Inducen en minimizar el peso de las herramientas de precisión?	✓	
6. ¿En herramientas manuales, proporcionan una herramienta con un mango del grosor, longitud y forma apropiados para un cómodo manejo?		✓
7. ¿Proporcionan herramientas manuales con agarre, que tengan la fricción adecuada, o con resguardos o retenedores que eviten deslizamiento y pellizcos?	✓	
8. ¿Proporcionan herramientas con un aislamiento apropiado para evitar quemaduras y descargas eléctricas?	✓	
9. ¿Proporcionan un espacio suficiente y un apoyo estable de los pies para el manejo de la herramienta mecánica?		✓
10. ¿Forman a los trabajadores antes de permitirles la utilización de herramientas mecánicas?		✓

**METODO PAULA**

**A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca**

**Puntuación del brazo**



Si el hombro está elevado o el brazo está aducido (alejado del cuerpo): +1  
Si el brazo está apoyado o sostenido: -1

**3**

**Puntuación del antebrazo**



Amplio: más de la línea media del cuerpo o más de la línea del cuerpo: +1

**2**

**Puntuación de la muñeca**



Si la muñeca está desviada medial o colateralmente

**3**

**Puntuación giro de muñeca**



Si la muñeca está en el rango medio de giro: 1  
Si la muñeca está girada profunda al rango final de giro: 2

**2**

**Puntuación Tabla A**

**Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A)**

Actividad dinámica localizada, poco frecuente y de corta duración: 0  
Si la postura es principalmente estática (por ejemplo, aperturas superiores a 1 min) o si sucede repetidamente la acción (4 veces/min, 0 nivel): 1

**1**

**Puntuación de carga / fuerza (Grupo A)**

No resistencia o carga o fuerza menor de 2 kg. Y se realiza intermitentemente: 0  
Entre 2 y 10 kg. Y se realiza frecuentemente: 1  
Entre 2 y 10 kg. Y se realiza o repetitivo más de 10 kg. Ininterrumpidamente: 2  
Más de 10 kg. Estática o repetitiva/ o golpes o fuerzas bruscas o repetitivas: 3

**3**

**Tabla C**

**7**

Nivel	Activación
1	Cuando la puntuación final en 1 a 2 la postura es aceptable.
2	Cuando la puntuación final de 3 a 4 pueden requerirse cambios en la tarea, en consecuencia, puntuación en el estudio.
3	Cuando la puntuación final en 5 a 6 se requiere el restablecimiento de la tarea, es necesario realizar actividades de investigación.
4	Cuando la puntuación final de 7 se requieren cambios profundos en la tarea o tarea.

**Tabla A**

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