



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE
AUTOMATIZACIÓN**

TEMA:

**“EVALUACIÓN DE POSTURAS DE TRABAJO EN OPERARIOS DEL ÁREA
DE CORTE MANUAL EN INDUSTRIAS DE MANUFACTURA DE CALZADO”**

Trabajo de Graduación. Modalidad: Proyecto de investigación, presentado previo la obtención del título de Ingeniero Industrial en Proceso de Automatización.

SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Sistema de Gestión de la Salud, Seguridad Ocupacional y Medio Ambiente.

AUTOR: Erick Santiago Arteaga Tixe

TUTOR: Ing. Christian José Mariño Rivera Mg.

AMBATO – ECUADOR

Octubre–2017

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del trabajo de investigación sobre el tema: “EVALUACIÓN DE POSTURAS DE TRABAJO EN OPERARIOS DEL ÁREA DE CORTE MANUAL EN INDUSTRIAS DE MANUFACTURA DE CALZADO”, elaborado por el Sr. Erick Santiago Arteaga Tixe, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos suficientes para que continúe con los trámites y consiguiente aprobación de conformidad con el con el numeral 7.2 de los Lineamientos Generales para la aplicación de Instructivos de las Modalidades de Titulación de las Facultades de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato octubre, 2017

TUTOR

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Christian José Mariño Rivera', written over a horizontal line.

Ing. Christian José Mariño Rivera Mg.

AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación titulado: “EVALUACIÓN DE POSTURAS DE TRABAJO EN OPERARIOS DEL ÁREA DE CORTE MANUAL EN INDUSTRIAS DE MANUFACTURA DE CALZADO”. Es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato Octubre, 2017

AUTOR



Erick Santiago Arteaga Tixe

CI. 1804486361

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este Trabajo de Titulación como un documento disponible para la lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos de mi Trabajo de Titulación, con fines de difusión pública, además autorizo su reproducción dentro de las regulaciones de la Universidad.

Ambato Octubre, 2017

AUTOR



Erick Santiago Arteaga Tixe

CI. 1804486361

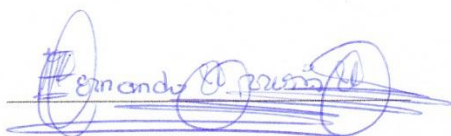
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

La Comisión Calificadora del presente trabajo conformada por los señores docentes calificadores, revisó y aprobó el Informe Final del Proyecto de Investigación titulado “EVALUACIÓN DE POSTURAS DE TRABAJO EN OPERARIOS DEL ÁREA DE CORTE MANUAL EN INDUSTRIAS DE MANUFACTURA DE CALZADO”, presentado por el señor Erick Santiago Arteaga Tixe de acuerdo al numeral 9.1 de los Lineamientos Generales para la aplicación de Instructivos de las Modalidades de Titulación de las Facultades de la Universidad Técnica de Ambato.



Ing. Mg. Pilar Urrutia

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Ing. Mg. Fernando Urrutia

DOCENTE CALIFICADOR



Ing. Mg. Jessica López

DOCENTE CALIFICADOR

DEDICATORIA

Dedico principalmente a Dios, por haberme permitido llegar hasta este momento importante de mi formación profesional. A mi familia por ser un pilar importante y por demostrarme su cariño y apoyo incondicional.

Erick Santiago Arteaga Tixe

AGRADECIMIENTO

Es el resultado del esfuerzo conjunto, por esto agradezco a mi tutor por su guía en el desarrollo de este proyecto. A mis profesores por transmitir su experiencia y conocimiento en este trayecto. A mis compañeros por su colaboración brindada.

A todo el personal de las empresas de la CALTU especialmente a sus directivos por la apertura y apoyo al desarrollo de la investigación. Finalmente un eterno agradecimiento a la Universidad Técnica de Ambato que me abrió sus puertas, para seguir preparándome para un futuro competitivo en lo profesional y personal.

Erick Santiago Arteaga Tixe

ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	i
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
RESUMEN	xv
ABSTRACT.....	xvi
INTRODUCCIÓN.....	xvii
CAPÍTULO I.....	1
EL PROBLEMA.....	1
1.1 Tema.....	1
1.2 Planteamiento del problema.....	1
1.2.1 Contextualización	1
1.3 Delimitación.....	3
1.3.1 Delimitación del contenido.....	3
1.3.2 Delimitación espacial.....	3
1.3.3 Delimitación temporal	4
1.4 Justificación.....	4
1.5 Objetivos	5
1.5.1 Objetivo general.....	5
1.5.2 Objetivos específicos	5
CAPÍTULO II.....	6
MARCO TEÓRICO	6
2.1 Antecedentes investigativos	6
2.2 Marco Teórico	9
2.2.1 Ergonomía.....	9
2.2.2 Estudio del trabajo	9
2.2.3 Riesgo ergonómico relacionado con el trabajo.....	14

2.2.4	Lesiones y enfermedades habituales.....	14
2.2.5	Posturas.....	18
2.2.6	Calificación de posturas.....	18
2.2.7	Alteraciones posturales.....	19
2.2.8	Higiene postural.....	19
2.2.9	Trastornos músculo esqueléticos.....	20
2.2.10	Causas de los TME.....	20
2.2.11	Sobrecarga postural.....	21
2.2.12	Planos referenciales del cuerpo.....	22
2.2.13	Procedimiento para evaluar riesgo postural.....	22
2.2.14	Métodos de medición.....	23
2.2.15	Métodos de evaluación de carga postural.....	24
2.2.16	OWAS (Ovako Working Analysis System).....	24
2.2.17	REBA (Rapid Entire Body Assessment).....	24
2.2.18	RULA (Rapid Upper Limb Assessment).....	25
2.2.19	Métodos para evaluar la repetitividad.....	25
2.2.20	Método OCRA (Occupational Repetitive Actions).....	26
2.2.21	Valoración de la actividad.....	13
2.2.22	Cuestionario Nórdico.....	28
2.2.23	Kinovea.....	29
2.3	Propuesta de solución.....	30
CAPÍTULO III.....		31
METODOLOGÍA.....		31
3.1	Modalidad de investigación.....	31
3.1.1	Investigación aplicada.....	31
3.1.2	Investigación bibliográfica-documental.....	31
3.1.3	Investigación de campo.....	31
3.2	Población y muestra.....	32
3.3	Recolección de información.....	32
3.4	Procesamiento y análisis de datos.....	33
3.5	Desarrollo del proyecto.....	34
CAPÍTULO IV.....		35
DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....		35
4.1	Empresas estudiadas.....	35

4.2	Desarrollo del estudio	35
4.3	Estudio de las condiciones del puesto de trabajo en el área de corte manual de la empresa de calzado.....	36
4.3.1	Área de Trabajo	37
4.3.2	Tiempo referencial	40
4.3.3	Actividad esencial.....	40
4.3.4	Estudio de la actividad.....	43
4.4	Análisis de posturas de trabajo realizadas por los operarios de corte manual .	44
4.4.1	Selección del método de evaluación.....	44
4.4.2	Determinación de la cantidad de movimientos corporales en un periodo de observación.....	48
4.4.3	Frecuencia de movimiento.....	50
4.4.4	Aplicación del cuestionario nórdico.	51
4.4.5	Análisis Postural	52
4.4.6	Resultados de las evaluaciones realizadas a las posturas 1 y 2 en la empresa <i>Calzafer</i> en el área de corte manual.	63
4.5	Resultados obtenidos.....	64
4.5.1	Información de los operarios de corte manual.....	64
4.5.2	Niveles de riesgo postural encontrados el área de corte manual con los métodos seleccionados Rula y Reba.	67
4.5.3	Niveles de riesgo por Postura	68
4.5.4	Resultados Rula y Reba	68
4.5.5	Ángulos de movimientos encontrados en extremidades.....	74
4.5.6	Análisis de resultados de la evaluación nórdica.	79
4.6	Resultados de la propuesta	93
CAPÍTULO V.....		101
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		101
5.1.	Conclusiones	101
5.2.	Recomendaciones.....	102
BIBLIOGRAFÍA		103
ANEXO		108
ANEXO 1.DATOS DE LA EMPRESA BULL.....		108
ANEXO 2.DATOS DE LA EMPRESA CARRILLO		132
ANEXO 3.DATOS DE LA EMPRESA EMICALZA		156
ANEXO 4.DATOS DE LA EMPRESA GAMOS.....		178

ANEXO 5.DATOS DE LA EMPRESA GOB.....	202
ANEXO 6.DATOS DE LA EMPRESA HERCULES	226
ANEXO 7.DATOS DE LA EMPRESA LIWI	248
ANEXO 8.DATOS DE LA EMPRESA LUIGI	270

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Escalas para la calificación de las actividades	13
Tabla 2. Lesiones y enfermedades más habituales	16
Tabla 3. Niveles de riesgo REBA	25
Tabla 4. Niveles de riesgo RULA	25
Tabla 5. Acciones técnicas.....	27
Tabla 6. Empresas objeto de estudio.....	32
Tabla 7. Ficha de levantamiento de información.....	38
Tabla 8. Herramientas de Corte	39
Tabla 9. Equipos de protección personal	39
Tabla 10. Tiempo referencial de las actividades de corte	41
Tabla 11. Profesiograma	42
Tabla 12. Selección de Métodos de	44
Tabla 13. Detalle de las actividades para la observación 1.....	45
Tabla 14. Detalle de las actividades para la observación 2.....	46
Tabla 15. Detalle de las actividades para la observación 3.....	46
Tabla 16. Frecuencia en el corte en la observación 1.	47
Tabla 17. Frecuencia en el corte en la observación 2.	47
Tabla 18. Frecuencia en el corte en la observación 3.	47
Tabla 19. Promedio de las tres observaciones	48
Tabla 20. Frecuencia de movimiento corporal por acción realizada.	49
Tabla 21. Posturas seleccionadas	54
Tabla 22. Análisis de Postura 1.....	55
Tabla 23. Evaluación método Rula.....	57
Tabla 24. Evaluación método Reba	58
Tabla 25. Análisis de postura 2.....	59
Tabla 26. Evaluación método Rula Postura 2.....	61
Tabla 27. Evaluación método Reba Postura 2	62
Tabla 28. Resultados Calzafer	63
Tabla 29. Información de trabajadores	64
Tabla 31. Resumen de resultados de evaluaciones posturales	67
Tabla 32. Niveles riesgo Rula y Reba simplificada.....	70
Tabla 33. Niveles de Riesgo Rula según el género.....	71
Tabla 34. Niveles de Riesgo Rula según la edad.	72
Tabla 35. Niveles de Riesgo Reba según edades.	73
Tabla 36. Ángulos de Tronco, cuello y pierna.	74
Tabla 37. Ángulos de Grupo Brazo, antebrazo y muñeca Derechos.	76
Tabla 38. Ángulos de Grupo Brazo, antebrazo y muñeca Izquierdos.	77
Tabla 39. Datos sociodemográficos	93
Tabla 40. Características de trabajo	94
Tabla 41. Prevalencia de los síntomas y su severidad	94

Tabla 42. Ángulos de movimiento.....	97
Tabla 43. Distribución de puntuaciones RULA entre los participantes (parte I).....	98
Tabla 44. Distribución de puntuaciones RULA entre los participantes (parte II)	98
Tabla 45. Distribución de puntuaciones REBA entre los participantes (parte I).....	98
Tabla 46. Distribución de puntuaciones REBA entre los participantes (parte II)	98

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 Pasos para medición del trabajo.....	11
Fig. 2 Planimetría anatómica.....	22
Fig. 3. Partes del cuerpo contempladas en el cuestionario.....	28
Fig. 4. Software Kinovea.....	30
Fig. 5 Metodología aplicada para la evaluación de la carga postural.....	36
Fig. 6 Área de trabajo	37
Fig. 7. Dimensiones principales de la mesa de trabajo.....	37
Fig. 8. Movimientos por acción.....	50
Fig. 9. Movimientos del cuerpo.....	50
Fig. 10. Fotografía - Postura 2.....	53
Fig. 11. Fotografía - Postura 1	53
Fig. 12. Edad de Trabajadores	65
Fig. 13. Porcentaje de Hombre y Mujeres que participaron en el estudio.....	65
Fig. 14. Porcentaje de mano dominante	65
Fig. 15. Tiempo que llevan realizando la actividad de corte.....	66
Fig. 16. Nivel de riesgo Postura 2	68
Fig. 17. Nivel de riesgo Postura 1	68
Fig. 18. Puntuación Rula - Lado izquierdo.....	69
Fig. 19. Puntuación Rula - Lado derecho	69
Fig. 20. Puntuación Reba - Lado derecho	69
Fig. 21. Puntuación Reba - Lado izquierdo	69
Fig. 22. Resultados totales Rula	70
Fig. 23. Resultados totales Reba.....	70
Fig. 24. Resultados Rula en hombres	71
Fig. 25. Resultados Rula en mujeres	71
Fig. 26. Resultados Reba en hombres.....	71
Fig. 27. Resultados Reba en mujeres.....	71
Fig. 28. Resultados Rula en edades entre 40-50.....	72
Fig. 29. Resultados Rula en edades entre 30-40.....	72
Fig. 30. Resultados Rula en edades entre 20-30.....	72
Fig. 31. Resultados Reba en edades entre 30-40.....	73
Fig. 32. Resultados Reba en edades entre 20-30.....	73
Fig. 33. Resultados Reba en edades entre 40-50.....	73

Fig. 34. Ángulos de movimiento de tronco.	74
Fig. 35. Ángulos de movimiento de cuello.....	75
Fig. 36. Ángulos de movimiento de piernas.....	75
Fig. 37. Ángulos de movimiento de Brazo derecho.	76
Fig. 38. Ángulos de movimiento de Antebrazo derecho.....	76
Fig. 39. Ángulos de movimiento de muñeca derecha.....	77
Fig. 40. Ángulos de movimiento de Brazo izquierdo.....	77
Fig. 41. Ángulos de movimiento de Antebrazo izquierdo.....	78
Fig. 42. Ángulos de movimiento de Muñeca izquierda.....	78
Fig. 43. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 1 categorizada por género.	79
Fig. 44. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 1 categorizada por edad.	79
Fig. 45. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 1 categorizada lateralidad en mujeres.....	80
Fig. 46. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 1 categorizada por lateralidad en hombres.....	80
Fig. 47. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 2 categorizada por género.	81
Fig. 48. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 2 categorizada por edad.	81
Fig. 49. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 3 categorizada por género.	82
Fig. 50. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 3 categorizada por edad.....	82
Fig. 51. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 4 categorizada por género....	83
Fig. 52. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 4 categorizada por edad.	83
Fig. 53. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 5 categorizada por género.	84
Fig. 54. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 5 categorizada por edad.....	84
Fig. 55. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 6 categorizada por género.	85
Fig. 56. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 6 categorizada por edad.	85
Fig. 57. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 6 categorizada por género.	86
Fig. 58. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 6 categorizada por edad.	86
Fig. 59. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 8 categorizada por género.	87
Fig. 60. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 8 categorizada por edad.	87
Fig. 61. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 9 categorizada por género.	88
Fig. 62. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 9 categorizada por edad.	88
Fig. 63. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 10, solo en mujeres.	89
Fig. 64. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 10, solo en hombres.	89
Fig. 65. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 10, en personas de 20 a 30 años de edad.	90
Fig. 66. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 10, en personas de 20 a 30 años de edad.	90
Fig. 67. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 10, en personas de 40 a 50 años de edad.	91
Fig. 68. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 11, categorizada por género..	91
Fig. 69. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 11, categorizadas por edad....	92

RESUMEN

Los trastornos músculo esqueléticos (TME) de origen laboral constituyen una de las principales enfermedades relacionadas con el trabajo. Esta investigación tiene por objetivo evaluar las posturas de trabajo en el área de corte manual de un grupo de empresas seleccionadas de calzado pertenecientes a la CALTU. Para en análisis de actividades esenciales se utilizó el método desarrollado por la compañía Paredes y Asociados, con una muestra de 9 trabajadores calificados según el estudio de tiempo; aplicado para la toma de tiempo referencial en el cálculo de frecuencias de acción técnica realizada de acuerdo al método check list OCRA; los datos sobre los TME presentes se identifican con el Cuestionario Nórdico y el nivel de riesgo ergonómico con dos métodos de evaluación postural; RULA y REBA dando confiabilidad a los hallazgos. Los resultados indican la presencia de los TME en las zonas de espalda, brazo, siendo más severa la sintomatología en cuello, antebrazos y muñecas; los métodos de evaluación postural no encontraron posturas aceptables. Este estudio concluye que el 100% de los puesto de trabajo requieren cambio en la tarea y que el 33% de ellos de manera urgente.

ABSTRACT

The musculoskeletal disorders (MSD) are one of the main work-related diseases. This research aims to evaluate the work positions in the manual cutting area of a group of selected footwear companies belonging to the Caltu. For analysis of essential activities the method developed by the company Paredes y Asociados was used, with a sample of 9 workers qualified according to the time study; applied for the reference time taking in the calculation of frequencies of technical action performed according to the check list OCRA method; the data on the MSD present are identified with the Nordic Questionnaire and the level of ergonomic risk with two methods of postural evaluation; RULA and REBA giving reliability to the findings. The results indicate the presence of MSD in the back, arm, and the symptomatology in neck, forearms and wrists is more severe; the methods of postural evaluation did not find acceptable postures. This study concludes that 100% of jobs require change in task and that 33% of them urgently.

INTRODUCCIÓN

Un problema de salud pública son los trastornos músculo-esqueléticos (TME) de origen laboral, que se produce porque los trabajadores están siendo exigidos a adaptarse a sus puestos de trabajo, de estas afecciones profesionales, las más reportadas en la Dirección de riesgos de trabajo del IESS se relacionan con el diseño del puesto de trabajo y posturas incorrectas [1].

En la actualidad los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral constituyen una de las principales causas de enfermedades relacionadas con el trabajo. Como consecuencia, tanto las empresas como los organismos oficiales encargados de velar por la salud y la seguridad de los trabajadores prestan especial atención a este tipo de dolencias. Los métodos de evaluación ergonómica permiten identificar y valorar los factores de riesgo asociados a los trastornos musculoesqueléticos presentes en los puestos de trabajo para, posteriormente, en base a los resultados obtenidos, plantear opciones de rediseño que reduzcan el riesgo y lo sitúen en niveles aceptables de exposición para el trabajador [2]. Las actividades que generar alto riesgo para el desarrollo de enfermedades laborales, incluyen a trabajadores de empresas de manufactura, y las industrias de calzado no son la excepción [3].

La adopción continuada de posturas incorrectas o forzadas sobrecarga las estructuras óseas, tendinosas, musculares, vasculares, etc., desgastando el organismo de manera permanente, en uno o varios de sus elementos, afectando la salud de los trabajadores causando fatiga y a la larga ocasionar TMEs [4]; además el trabajar de pie de manera prolongada también ha sido reconocido como factor de riesgo laboral, asociándolo con fatiga, problemas con la salud, incluido el dolor músculo-esquelético y Trastornos en la espalda baja [5]. Esta carga estática o postural es un factor a tener en cuenta en la evaluación de las condiciones de trabajo, y su reducción es una de las medidas fundamentales a adoptar en la mejora de puestos [2].

Lo cual representa el motivo por el que se decidió emprender en esta investigación con el tema de “Evaluación de posturas de trabajo en operarios del área de corte manual en industrias de manufactura de calzado” cuyo objetivo principal es de Evaluar las posturas de trabajo, para ello se emplean los métodos Rula y Reba en la determinación el nivel de riesgo en el área de corte en la empresas de estudio. Los conocimientos teóricos

aplicados para el desarrollo de esta investigación están relacionados con el estudio del trabajo específicamente con la medición del trabajo de la actividad de corte manual; además previo al estudio ergonómico se consideró la aplicación del cuestionario nórdico que nos permite identificar las dolencias relacionadas con el trabajo y un método adicional para la valoración de actividades.

La labor realizada por un trabajador en un puesto de trabajo puede ser diversa, es decir, el trabajador puede llevar a cabo tareas muy distintas en un mismo puesto, de ahí la importancia de determinar la actividad esencial que forma parte de la tarea. Al inicio de la investigación se plantea la siguiente pregunta ¿Qué factores de riesgo están presentes en el puesto que deseo evaluar?, el enfoque se centra en los factores de riesgo ergonómico presentes, y un indicador inicial de riesgo son; las lesiones y sintomatología musculoesquelética [2] presente en los trabajadores objeto de estudio ; luego de ello, la selección y aplicación de los métodos ergonómicos determina el nivel de riesgo postural presente en el área de corte.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Tema

Evaluación de posturas de trabajo en operarios del área de corte manual en industrias de manufactura de calzado.

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1 Contextualización

En la actualidad, los trastornos músculo-esqueléticos (TME) de origen laboral son un problema de salud pública a nivel mundial, pudiendo ocurrir en diferentes segmentos corporales y relacionados al desarrollo de diferentes tareas laborales. En base al conocimiento científico actual se describe que las causas de los TME se deben en una importante fracción a la incidencia de factores de riesgos en el trabajo y elevados niveles de exposición a los mismos [6].

Estos trastornos en ocasiones se producen porque los trabajadores están siendo exigidos a adaptarse a sus puestos de trabajo, los cuales en variadas ocasiones poseen diseños sin criterios ergonómicos, pudiendo ser: las máquinas, las herramientas, los entornos o los sistemas de trabajo afectos a esta condición, ya sea por falta de recursos, poco asesoramiento especializado y/o desinformación, entre otros [7].

Los TME de origen laboral asociadas a lesiones y accidentes en el trabajo están causadas por sobre esfuerzos relacionados específicamente con riesgos biomecánicos y no conformidades ergonómicas, por ello hoy en día es cada vez más necesario que las instituciones puedan identificar los requerimientos y necesidades anatómicas, fisiológicas y psicosociales de los trabajadores, lo cual obligan a tener avances

significativos en métodos que ayuden a determinar factores críticos para la salud del trabajador enfocados en los sistemas de trabajo que rodean a la persona.

En el país existe un gran interés en las empresas, los gobiernos y la sociedad por el estudio de la ergonomía aplicada a las actividades de los procesos productivos. En virtud de lo antes mencionado el gobierno Ecuatoriano ha publicado normas sobre Ergonomía, las cuales tienen como objeto establecer los parámetros para la adecuación de las condiciones de trabajo [8].

En Ecuador, la industria de manufactura de calzado tiene trayectoria relevante y al ser Tungurahua una de las provincias en la que existe un gran desarrollo de la misma, al abarcar el 50% de la producción en todo el país [9]. Los procesos de producción de calzado se encuentra dentro de las actividades que generan alto riesgo para el desarrollo de enfermedades laborales, ya que los trabajos en empresas de manufactura, manifiestan patrones de movimiento rítmico y repetitivo, con insuficiente tiempo de recuperación física de una tarea, esfuerzos manuales, posturas corporales estáticas y dinámicas, concentraciones de presiones mecánicas del cuerpo lo cual provoca TME relacionadas con el puesto de trabajo [3].

Estas molestias y sobretodo en cuello/hombro y el dolor de espalda baja son muy prevalentes entre la población activa, dando como resultado; la disminución de la capacidad de trabajo, limitaciones de capacidad funcional, discapacidad crónica y la alteración de la calidad de vida, estas molestias músculo esqueléticas repercuten en las empresas en el aspecto de: pérdida de tiempo, discapacidad, disminución en la productividad laboral, y un incremento en los costos de compensación al trabajador [10].

Por otro lado, el uso inadecuado de las herramientas manuales, provocan problemas físicos como son: las lesiones por golpes, cortes, movimientos repetitivos, fatiga y cansancio de las manos. Al trabajar con una herramienta manual funcionan pequeños grupos musculares, si se da un sobreesfuerzo estos se exponen a una fatiga a corto plazo. Lo cual no se percibe fácilmente por lo que pueda resultar sobreexposición. Así mismo, otras estructuras como los tendones, inserciones, nervios, también pueden verse afectadas [11].

En las industrias de manufactura de calzado de Ambato los empleados que realizan la operación de corte manual lo hacen de pie ocasionando posturas forzadas y al ser realizada a diario en una jornada de laboral en la que se efectúan actividades que requiere movimientos repetitivos de mano y muñeca además de los brazos, coloca al trabajador en riesgo de ser vulnerable a factores críticos que perjudican la salud del mismo y por tal razón se ve afectado el ritmo laboral provocando una reaccionen en cadena de eventos desfavorables como retrasos en la producción y disminución en la calidad del producto.

1.3 Delimitación

1.3.1 Delimitación del contenido

Área académica: Industrial y manufactura.

Línea de Investigación: Industrial.

Sublínea de Investigación: Sistema de Gestión de la Salud, Seguridad Ocupacional y Medio Ambiente.

1.3.2 Delimitación espacial

La investigación se realizará en el área de corte manual de las industrias de manufactura de calzado.

- Calzado BULL
- Calzado GOB
- Calzado LUIGI VALDINI
- Calzado CALZAFER
- Calzado HÉRCULES
- Calzado LIWI
- Calzado EMICALZA
- Calzado CREACIONES CARRILLO
- Calzado GAMOS

1.3.3 Delimitación temporal

La investigación se realizará a partir de la aprobación del perfil, 19 de enero de 2017, por parte del Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial, y de acuerdo a los lineamientos de la Universidad Técnica de Ambato y del CES.

1.4 Justificación

El proyecto de investigación es de **interés**, debido que en las industrias de calzado objeto de estudio se aplicara métodos y herramientas de evaluación ergonómica que permitan valorar la carga postural y reportar los TMEs presentes en los puestos de trabajo, de tal manera que la investigación aporte al mejoramiento de las condiciones laborales.

La investigación tiene su **importancia** debido a que permite establecer condiciones de trabajo de los operarios en las empresas de confección de calzado y su relación con la aparición de problemas músculo esqueléticos y malestares generales relacionados a su actividad laboral en sus puestos de trabajo.

La **factibilidad** para el desarrollo de investigación es posible gracias a la colaboración de la CALTU y la apertura de las empresas objeto de estudio, además a que se dispone del conocimiento necesario sobre temas de ergonomía en los puestos de trabajo. Se contará con los equipos necesarios para la investigación, recursos bibliográficos y recursos tecnológicos con el apoyo de docentes especializados en el tema.

Los **beneficiarios** de la investigación son los trabajadores del área de corte de las industrias de manufactura de calzado, la CALTU y el Proyecto de Investigación DIDE UTA “Sistemas de evaluación de riesgo postural utilizando Kinect 2.0 en la actividad de corte de la producción de calzado para la CALTU Ambato”, ya que se pretende establecer, a partir de estos datos investigados, una propuesta de desarrollo en la ejecución de una herramienta de evaluación de posturas de trabajo durante la actividad para identificar riesgos ergonómicos; además son beneficiarios los clientes que

adquieren los productos, personal administrativo y empleados que laboran en las diferentes áreas de la empresa serán los principales favorecidos con la elaboración de la investigación, debido a la mejora de las condiciones de trabajo y por consecuencia se pueda obtener procesos, productos y servicios eficientes dando un crecimiento de la empresa frente a los competidores, cuidando la integridad física de los trabajadores.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Evaluar las posturas de trabajo en los trabajadores del área de corte manual de las industrias de manufactura de calzado.

1.5.2 Objetivos específicos

- Realizar un estudio de las condiciones del puesto de trabajo en el área de corte manual de las empresas de calzado.
- Analizar las posturas de trabajo realizadas por los operarios de corte manual para la selección del método de evaluación ergonómica.
- Establecer el nivel de riesgo postural de los trabajadores en el área de corte manual con el método seleccionado.
- Integrar los resultados de la investigación al proyecto DIDE titulado, “Sistemas de evaluación de riesgo postural utilizando Kinect 2.0 en la actividad de corte de la producción de calzado para la CALTU Ambato”.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes investigativos

En el estudio realizado por la Universidad Técnica de Ambato a los Trabajadores de la Empresa de calzado Calzafer. Cía. Ltda. se relaciona la postura de trabajo adoptado por las personas que laboran diariamente y el tiempo de exposición, con las posturas forzadas mediante los métodos de valoración ergonómica Owas Y Rula para determinar el nivel de riesgo existe en el área de montaje, a través de observación videos y fotografías; en dicho estudio determina que los trabajadores al adoptar continuamente posturas forzadas genera manifestaciones de dolencias músculo-esqueléticas como dolores de espalda, piernas, cuello, hombros y la mano muñeca lo que fatiga al trabajador [12].

La metodología aplicada en una unidad académica de la Universidad del Táchira-Venezuela, estuvo basada en el método Owas, con el fin de determinar los riesgos existentes en las posturas tomadas; para ello, se observó y filmó por una semana el trabajo realizado y su posterior análisis; con este estudio se identificaron las acciones principales y otras diferentes que se pueden repetir a lo largo del proceso, dando mayor importancia al movimiento con mayor frecuencia. Luego al analizar los riesgos asociados por las frecuencias, se pudo identificar que existe un nivel N° 2 en los brazos con un 25% de frecuencia y en un 100% en las piernas por estar siempre sentada. Los riesgos no son altos para fortuna de la ingeniera asistente del FODREH, pero es necesario tomar acciones correctivas para facilitarle el trabajo y la adopción de mejores posturas. Por otro lado, los autores determinaron que el método OWAS no es tan preciso en comparación con otros métodos. Sin embargo, este método es útil para tener una idea inicial de cuáles son los riesgos asociados a las posturas para cierta operación [13].

El enfoque holístico para la mejora en la línea de producción en el estudio realizado por la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez en el cual se propuso mezclar Ergonomía y Calidad mediante una interacción integral entre las técnicas que estas dos disciplinas manejan (evaluación Ergonómica, Lean, Seis Sigma, Cadena de suministros), con lo que se logró identificar el nivel de riesgo de desórdenes musculo esqueléticos de cada una de las estaciones y los factores que están causando problemas en la calidad, producción y seguridad [14].

La aplicación de RISKRECKONER (método para calificar carga física en un puesto de trabajo), arroja resultados interesantes en los puestos de trabajo del área de acabados de la Empresa SOLOMOFLEX Industrias y Manufacturas; en especial la Sub-actividad de Pulido con riesgo Alto, donde se observan posturas incorrectas y movimientos por fuera de ángulos de confort. En este tipo de labor, de acuerdo con los hallazgos de carga física, es probable que el mayor compromiso en los trabajadores, afecte los segmentos corporales, como miembros superiores y espalda. Los resultados obtenidos reflejan que el área de acabados cuenta con seis puestos de trabajo: Alesado, Covalado, Escoriado, Escoriado y Pulido, Pulido y Revisión en JYG además dentro de los Métodos aplicados está el “REBA” el cual ha establecido alto riesgo de lesiones musculo esqueléticas asociadas a malas posturas con un 44.44% de los trabajadores estudiados. Otro método aplicado ha sido el Cuestionario Nórdico Estandarizado, que señala al 67.77% con síntomas en alguna de las extremidades [15].

Parar describir la sintomatología dolorosa osteomuscular y el riesgo ergonómico en miembro superior, en los trabajadores del área de envasado y acondicionamiento en una empresa de cosméticos se propuso un método descriptivo-cuantitativo con marco muestral por conveniencia en 63 trabajadores. Se aplicó el Cuestionario Nórdico de Kourinka modificado, una encuesta sociodemográfica y laboral, el método Job StrainIndex (JSI) y la Lista de Chequeo de Análisis de Riesgo Ergonómico General (QBE). Evidenciando que el 92.1% de la población fueron mujeres. En el área de envasado la cantidad de trabajadores fue menor (34.9%) comparado con el área de acondicionamiento (65.1%). El promedio de antigüedad en el cargo para los operarios del área de envasado fue 3.5 años; mientras que para los operarios del área de acondicionamiento fue de 1.4 años. La sintomatología dolorosa fue representativa en los operarios del área de acondicionamiento para mano/muñeca (69.8%). Se identificó que

el área de acondicionamiento es la más afectada por exposición al factor de riesgo ergonómico y se obtuvo como resultado que la sintomatología dolorosa osteomuscular de miembro superior más representativa fue para mano/muñeca [3].

Al analizar la exposición de los trabajadores a los movimientos repetitivos, posturas forzadas y/o a manipular cargas, analizada por los métodos REBA, Índice OCRA y lista de chequeo CheckList, Niosh en La planta industrial de productos Familia Sancela del Ecuador S.A reflejan la existencia de 3 puestos de trabajo con nivel de riesgo inaceptable (empacador conversión, operador y empacador paletizado) en los cuales se ha establecido dos tipos de soluciones para reducir la magnitud de los factores de riesgo: controles de ingeniería y administrativos [16].

El estudio comparativo de 4 puestos de trabajo en el proceso de empaque de una línea de producción de alimentos, realizado con las metodologías de evaluación de los desórdenes musculoesqueléticos con el fin de determinar cómo se debe llevar a cabo el proceso de evaluación, a partir de un análisis de puesto de trabajo con los métodos Ovako Working Posture Analysing System (OWAS), índice Checklist Occupational Repetitive Action (OCRA) y VIDAR manifiestan que: El puesto número 1 obtuvo un puntaje de 1 en OWAS, indicando postura normal; en OCRA arroja un riesgo alto, y en VIDAR muestra 4 posturas de riesgo. El puesto número 2 obtiene un puntaje de 2 en OWAS, indicando una postura con posibilidad de causar daño; en OCRA un riesgo alto, y en VIDAR alerta de 3 posturas de riesgo. El puesto número 3 obtiene en OWAS un puntaje de 1, en OCRA un riesgo alto y en VIDAR alerta de 5 posturas de riesgo. El puesto número 4, en OWAS obtuvo 1, en OCRA riesgo alto y en VIDAR indica 4 posturas de riesgo. Se concluye en esta investigación que las metodologías OWAS y OCRA logran cuantificar el riesgo al que está expuesto el trabajador, mientras que VIDAR presenta resultados cualitativos pero tiene en cuenta la percepción del trabajador [17].

2.2 Marco Teórico

2.2.1 Ergonomía

La ergonomía es la disciplina científica que trata con el entendimiento de las interacciones entre seres humanos y otros elementos de un sistema, y la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos para diseñar a fin de optimizar el bienestar humano y el sistema global el rendimiento. Los profesionales de la ergonomía y ergónomos contribuir al diseño y evaluación de tareas, trabajos, productos, entornos y sistemas con el fin de hacerlos compatibles con las necesidades, capacidades y limitaciones de las personas. Deriva del griego ergon (trabajo) y nomos (leyes) para denotar la ciencia del trabajo, la ergonomía es una disciplina orientada a los sistemas que ahora se extiende a través de todos los aspectos de la actividad humana. Es decir, la ergonomía promueve un enfoque holístico en el que se toman las consideraciones de factores físicos, cognitivos, sociales, organizativos, ambientales y de otra índole en cuenta. Ergonomistas a menudo trabajan en sectores económicos o ámbitos de aplicación [18].

Al ser considerada la ergonomía como una disciplina de carácter científico, que evalúa los riesgos ergonómicos en el medio ambiente laboral, puede evitar enfermedades ocupacionales y accidentes del trabajo, contribuyendo a mejorar las condiciones laborales en una organización [19].

Ergonomía y el estudio del trabajo

El termino ergonomía abarca un campo extraordinariamente amplio y que coincide con el de otras disciplinas en lo que respecta a el estudio del trabajo y sus consecuencias para los seres humanos. La ergonomía se ocupa de: el estudio del operario individual o del equipo de trabajo y la facilitación de datos para el diseño. Los objetivos de la ergonomía son por consiguiente, promover la eficacia funcional, al mismo que mantiene o mejora el bienestar humano[20].

2.2.2 Estudio del trabajo

El estudio del trabajo tiene por objeto estudiar de qué manera se está realizando la actividad. Mediante este estudio se determina como está constituido el tiempo total de un trabajo. El estudio del trabajo se divide en el estudio de métodos y la medición de trabajo ambos estrechamente relacionados[20].

Trabajador calificado

Es aquel que tiene la experiencia, los conocimientos y otras cualidades necesarias para realizar el trabajo en curso según las normas satisfactorias de seguridad, cantidad y seguridad [20].

Procedimiento para realizar una medición de trabajo

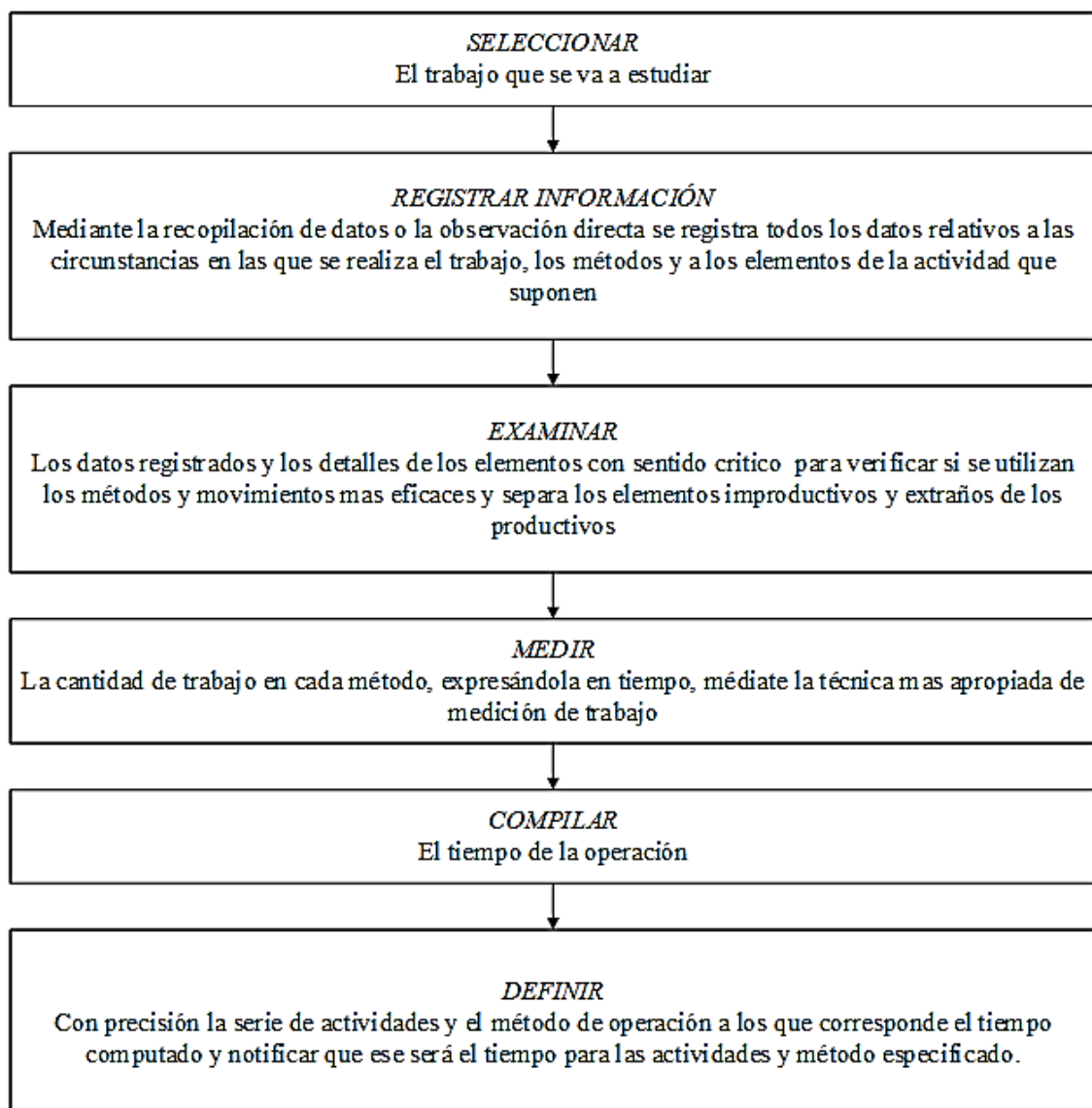


Fig. 1 Pasos para medición del trabajo [20].

Estudio de tiempo

Es una de las técnicas principales para la medición de trabajo utilizada para registrar el tiempo y ritmo de trabajo correspondientes a una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución establecida [20].

Cronometraje

En el estudio de tiempos existen dos procedimientos principales para tomar el tiempo con cronómetro, estos son [14]:

- Cronometraje acumulativo.
- Cronometraje con vuelta a cero.

Lo primero que tiene lugar en la etapa de cronometraje es la descomposición de la operación en elementos, para ello hay que tener una serie de conceptos claros:

Elemento: Elemento es la parte delimitada de una tarea definida que se selecciona para facilitar la observación, medición y análisis.

Formulario para reunir datos en un ciclo breve

Para analizar los trabajos de ciclo breve, los cuales presentan duración muy corta se hace uso de la siguiente herramienta mencionada en [20] y [21]. Este tipo de formulario es empleado cuando los ciclos a estudiar son relativamente cortos, por ende una fila puede contener todas las observaciones de un elemento. Dicha herramienta es un formulario que establece la toma de 10 muestras para el estudio de trabajos de ciclo breve, común y ampliamente usado en Estados Unidos [20], que da mejores resultados cuando el trabajo de ciclo breve es más bien la regla que la excepción como es el caso de corte manual en las empresas de calzado.

Tipos de Elementos

Según sus características los elementos comprenden las siguientes categorías [20]:

Elementos repetitivos: Son los que reaparecen en cada ciclo de trabajo estudiado. Por ejemplo: Los elementos que consiste en recoger una pieza antes de la operación de montaje.

Elementos casuales: Son los elementos que no reaparecen en cada ciclo de trabajo, sino a intervalos tanto regulares como irregulares. Por ejemplo: Enhebrar la máquina de costura es un elemento que suele realizarse una vez han tenido lugar más de un ciclo de trabajo. Sin embargo este elemento forma parte del trabajo provechoso y debe adicionarse a su debido tiempo y en su debida manera al tiempo tipo.

Elementos constantes: Son aquellos cuyo tiempo básico de ejecución es siempre igual. Por ejemplo: Atornillar una tuerca, poner en marcha la máquina.

Elementos variables: Son aquellos cuyo tiempo básico de ejecución cambia según las características del producto, equipo o proceso, como dimensiones, peso o calidad. Por ejemplo: Aserrar madera a mano (El tiempo varía según la dureza de la madera), barrer el piso (depende de la superficie).

Elementos manuales: Son los que realiza el trabajador.

Elementos mecánicos: Son los realizados automáticamente por una máquina a base de fuerza motriz. Por ejemplo: La mayoría de las operaciones en máquinas - herramientas.

Elementos dominantes: Son los que duran más tiempo de cualquiera de los elementos realizados simultáneamente. Por ejemplo: Calentar agua mientras tantos prepara las teteras y las tazas.

Elementos extraños: Son los observados durante el estudio y que al ser analizados no resultan ser una parte necesaria del trabajo. Por ejemplo: Ligar el borde de una tabla de madera, aun cuando esta no se ha cepillado.

Vale la pena aclarar que esta clasificación no es excluyente a los elementos que formen parte de un grupo específico, por ende un elemento que se clasifique como repetitivo, bien puede ser constante o variable al mismo tiempo[20].

Identificar las actividades esenciales

2.2.3 Valoración de la actividad

La labor realizada por un trabajador en un puesto de trabajo puede ser diversa, es decir, el trabajador puede llevar a cabo tareas muy distintas en un mismo puesto, de ahí la importancia de determinar la actividad esencial que forma parte de la tarea, la cual será objeto de estudio en esta investigación, para lo cual se utiliza la herramienta desarrollada por la compañía Paredes y Asociados, para determinar las actividades esenciales. El método utilizado para identificar las actividades esenciales de un puesto de trabajo propuesto en [22] consiste en enlistar actividades de los puestos, para calificarlas cada una de ellas en base a los siguientes criterios.

- Frecuencia: frecuencia con que se realiza la actividad.
- Importancia: que tan importante es la actividad en relación con las demás actividades del puesto.
- Dificultad: que tan difícil es la ejecución de la actividad en comparación con las demás actividades del puesto.

Tabla 1. Escalas para la calificación de las actividades

Grado	Frecuencia	Importancia	Dificultad
5	Todos los días	Máxima importancia	Muy difícil
4	Al menos una vez por semana.	Importante	Difícil
3	Al menos una vez cada quince días	Mediana	Moderada
2	Una vez al mes (mensualmente)	Poca	Fácil
1	Bimensual, trimestral, semestral,	La menor importancia en comparación con los	Tarea muy fácil de ejecutar en comparación con las

	etc.	demás	demás a actividades.
--	------	-------	----------------------

Condiciones de medio ambiente de trabajo

No solo un ambiente de trabajo peligroso puede constituir la causa directa de accidentes y enfermedades profesionales, sino que la insatisfacción de los trabajadores cuyas condiciones de trabajo no están adaptadas a su nivel cultural y social actual, esto puede acarrear la disminución de la calidad y cantidad de producción, una rotación excesiva de la mano de obra y un mayor ausentismo laboral [20].

2.2.4 Riesgo ergonómico relacionado con el trabajo

Objetos, puestos de trabajo y herramientas que, por el peso, tamaño, forma o diseño, obligan a sobreesfuerzos, movimientos repetitivos y mantenimiento de posturas inadecuadas. Se pueden producir daños por esfuerzos posturales, estáticos (estando “quietos”) o dinámicos (desplazamiento de cargas, posturas, movimientos repetitivos) [23].

Posible daño a la salud

Provocan gran parte de las lesiones en la espalda, desgaste anormal de las articulaciones y los músculos, síndromes del túnel carpiano, tendinitis, trastornos gastrointestinales y cardiovasculares, etc. Fatiga física no recuperable, incrementa los efectos dañinos de otros contaminantes, ya que por fatiga se inhala mayor cantidad de aire [23].

Medidas preventivas y de protección

Como medida preventivas se puede optar por crear un adecuado diseño de los puestos de trabajo (mobiliario ergonómico que existe en variedad en el mercado), rotación de las tareas, períodos de descanso, duración de la jornada laboral y regulación de las cargas a manipular [23].

2.2.5 Lesiones y enfermedades habituales

A menudo los trabajadores no pueden escoger y se ven obligados a adaptarse a unas condiciones laborales mal diseñadas, que pueden lesionar gravemente las manos, las

muñecas, las articulaciones, la espalda u otras partes del organismo. Concretamente, se pueden producir lesiones a causa de:

- El empleo repetido a lo largo del tiempo de herramientas y equipo vibratorios, por ejemplo, martillos pilones;
- Herramientas y tareas que exigen girar la mano con movimientos de las articulaciones, por ejemplo las labores que realizan muchos mecánicos;
- La aplicación de fuerza en una postura forzada;
- La aplicación de presión excesiva en partes de la mano, la espalda, las muñecas o las articulaciones;
- Trabajar con los brazos extendidos o por encima de la cabeza;
- Trabajar echados hacia adelante;
- Levantar o empujar cargas pesadas.

Las lesiones y enfermedades provocadas por herramientas y lugares de trabajo mal diseñados o inadecuados se desarrollan habitualmente con lentitud a lo largo de meses o de años. Ahora bien, normalmente un trabajador tendrá señales y síntomas durante mucho tiempo que indiquen que hay algo que no va bien. Así, por ejemplo, el trabajador se encontrará incómodo mientras efectúa su labor o sentirá dolores en los músculos o las articulaciones una vez en casa después del trabajo. Además, puede tener pequeños tirones musculares durante bastante tiempo. Es importante investigar los problemas de este tipo porque lo que puede empezar con una mera incomodidad puede acabar en algunos casos en lesiones o enfermedades que incapaciten gravemente. En la siguiente tabla se describen algunas de las lesiones y enfermedades más habituales que causan las labores repetitivas o mal concebidas. Los trabajadores deben recibir información sobre lesiones y enfermedades asociadas al incumplimiento de los principios de la ergonomía para que puedan conocer qué síntomas buscar y si esos síntomas pueden estar relacionados con el trabajo que desempeñan.

Tabla 2. Lesiones y enfermedades más habituales

LESIONES	SÍNTOMAS	CAUSAS TÍPICAS
Bursitis: inflamación de la cavidad que existe entre la piel y el hueso o el hueso y el tendón. Se puede producir en la rodilla, el codo o el hombro.	Inflamación en el lugar de la lesión.	Arrodillarse, hacer presión sobre el codo o movimientos repetitivos de los hombros.
Celulitis: infección de la palma de la mano a raíz de roces repetidos.	Dolores e inflamación de la palma de la mano.	Empleo de herramientas manuales, como martillos y palas, junto con abrasión por polvo y suciedad.
Cuello u hombro tensos: inflamación del cuello y de los músculos y tendones de los hombros.	Dolor localizado en el cuello o en los hombros.	Tener que mantener una postura rígida.
Dedo engatillado: inflamación de los tendones y/o las vainas de los tendones de los dedos.	Incapacidad de mover libremente los dedos, con o sin dolor.	Movimientos repetitivos. Tener que agarrar objetos durante demasiado tiempo, con demasiada fuerza o con demasiada frecuencia.
Epicondilitis: inflamación de la zona en que se unen el hueso y el tendón. Se llama "codo de tenista" cuando sucede en el codo.	Dolor e inflamación en el lugar de la lesión.	Tareas repetitivas, a menudo en empleos agotadores como ebanistería, enyesado o colocación de ladrillos.
Ganglios: un quiste en una articulación o en una vaina de tendón. Normalmente, en el dorso de la mano o la muñeca.	Hinchazón dura, pequeña y redonda, que normalmente no produce dolor.	Movimientos repetitivos de la mano.

Osteoartritis: lesión de las articulaciones que provoca cicatrices en la articulación y que el hueso crezca en demasía.	Rigidez y dolor en la espina dorsal y el cuello y otras articulaciones.	Sobrecarga durante mucho tiempo de la espina dorsal y otras articulaciones.
Síndrome del túnel del carpo bilateral: presión sobre los nervios que se transmiten a la muñeca.	Hormigueo, dolor y entumecimiento del dedo gordo y de los demás dedos, sobre todo de noche.	Trabajo repetitivo con la muñeca encorvada. Utilización de instrumentos vibratorios. A veces va seguido de tenosinovitis (véase más abajo).
Tendinitis: inflamación de la zona en que se unen el músculo y el tendón.	Dolor, inflamación, reblandecimiento y enrojecimiento de la mano, la muñeca y/o el antebrazo. Dificultad para utilizar la mano.	Movimientos repetitivos.
Tenosinovitis: inflamación de los tendones y/o las vainas de los tendones.	Dolores, reblandecimiento, inflamación, grandes dolores y dificultad para utilizar la mano.	Movimientos repetitivos, a menudo no agotadores. Puede provocar un aumento repentino de la carga de trabajo o la implantación de nuevos procedimientos de trabajo.

El trabajo repetitivo es una causa habitual de lesiones y enfermedades del sistema oseomuscular (y relacionadas con la tensión). Las lesiones provocadas por el trabajo repetitivo se denominan generalmente lesiones provocadas por esfuerzos repetitivos (LER). Son muy dolorosas y pueden incapacitar permanentemente. En las primeras fases de una LER, el trabajador puede sentir únicamente dolores y cansancio al final del turno de trabajo. Ahora bien, conforme empeora, puede padecer grandes dolores y debilidad en la zona del organismo afectada. Esta situación puede volverse permanente y avanzar hasta un punto tal que el trabajador no pueda desempeñar ya sus tareas. Se pueden evitar las LER.

- Suprimiendo los factores de riesgo de las tareas laborales;
- Disminuyendo el ritmo de trabajo;
- Trasladando al trabajador a otras tareas, o bien alternando tareas repetitivas con tareas no repetitivas a intervalos periódicos;
- Aumentando el número de pausas en una tarea repetitiva.

En algunos países industrializados, a menudo se tratan las LER con intervenciones quirúrgicas. Ahora bien, importa recordar que no es lo mismo tratar un problema que evitarlo antes de que ocurra. La prevención debe ser el primer objetivo, sobre todo porque las intervenciones quirúrgicas para remediar las LER dan malos resultados y, si el trabajador vuelve a realizar la misma tarea que provocó el problema, en muchos casos reaparecerán los síntomas, incluso después de la intervención[24].

2.2.6 Posturas

La palabra postura proviene de latín “positura” que significa modo en que esta puesto una persona, animal o cosa. Relaciona las posiciones todas las articulaciones del cuerpo y la correlación existente entre las extremidades y el tronco. Las posturas que adopta una persona están influenciadas por factores: culturales, hereditarios, **profesionales**, hábitos (pautas de comportamiento), modas, etc. Según criterios mecánicos la postura ideal se considera aquella que utiliza la mínima tensión y rigidez, y permite la máxima eficacia. Permite a su vez un gasto de energía mínima con función articular eficaz la cual necesita flexibilidad suficiente en las articulaciones de caga para que la alineación sea buena, además está asociada a una buena coordinación y a la sensación de bienestar. Dicha postura se logra manteniendo la cabeza erguida en posición de equilibrio sin torcer el tronco, la pelvis en posición neutral y las extremidades inferiores alineadas en forma que el peso se reparta adecuadamente [25].

2.2.7 Calificación de posturas

Las posturas tienen 2 clasificaciones: Postura estática y postura dinámica.

Postura estática

Es la postura que adopta la persona en posición parada, de pie, sentada o acostada, esta no causa ningún daño a la estructura óseo muscular. La postura estática de pie es

adecuada cuando el individuo se mantiene con la mirada en el horizonte, hombros distendidos, abdomen no prominente, pies separados entre sí, siendo influenciada por factores hereditarios que se manifiestan en el ajustamiento de huesos y estructuras corporales [26].

Postura dinámica

Se refiere al equilibrio apropiado entre la ejecución de movimiento y desplazamiento del cuerpo, sin ocasionar dolores, ni desgastes. Individuo al a través de sus estructuras dinámicas se mueve de una postura hacia otra. La postura corporal sufre la influencia entre la fuerza de gravedad y la armonía entre el sistema esquelético y neuromuscular. El sistema nervioso ejerce una significativa función en el control de la postura, la relación de actos motores, etc. Los hábitos sedentarios, las tensiones psicoafectiva, el predominio de la posición sentada, los grandes esfuerzos físicos en actividades profesionales pesadas o repetitivas, todo eso lleva a la tensión, debilidad muscular y distensión de ligamentos. Ello provoca sobrecargas a la columna que con el tiempo se transforman en agresiones físicas y psíquicas que desencadenan en el descontrol biomecánico, lo que resulta en el sufrimiento de los tejidos, dolor e incapacidad [26].

2.2.8 Alteraciones posturales

Las alteraciones posturales son todos los problemas, trastornos, o patologías del aparato locomotor a causa de una mala postura es decir pueden instaurarse por repetición de los llamados hábitos posturales negativos o vicios posturales, los cuales son derivados de:

- Los desequilibrios musculo-tendinosos provocados por el crecimiento rápido en los niños.
- La insuficiente práctica de actividad física adecuada para fortalecer las estructuras que protegen al raquis.
- Los movimientos inadecuados en flexión o extensión del tronco.
- Hábitos de sedestación incorrectos y muy prolongados.
- Falta de flexibilidad de ciertos grupos musculares [26].

2.2.9 Higiene postural

Cuando hablamos de la higiene postural nos referimos a la postura correcta que debemos adoptar, ya sea en un ejercicio estático (estar sentados), como en uno dinámico (elevar un objeto pesado). La higiene postural es muy importante en todas las actividades o trabajos, ya que si no se lleva a cabo de manera correcta puede provocar en nuestro organismo situaciones patológicas e incapacitantes. La higiene postural actúa principalmente corrigiendo posturas viciosas, erróneas y dando consejos preventivos y ergonómicos para evitar consecuencias como fatiga, dolor muscular en espalda, piernas, etc. Desde una escoliosis hasta un dolor agudo en el caso de la lumbalgia comúnmente conocido con el nombre de lumbago. También debemos tomar en cuenta que la actitud postural no solo está condicionada por el tono muscular o fortaleza de los ligamentos y músculos erectos de la columna vertebral, sino también por la personalidad del individuo es decir la depresión y el cansancio intelectual empeora la imagen de la postura y, por el contrario la alegría y el éxito la mejoran [26].

2.2.10 Trastornos músculo esqueléticos

Los trastornos músculo esqueléticos (TME) de origen laboral son alteraciones que afectan al aparato locomotor como los músculos, tendones, ligamentos, huesos y el sistema circulatorio, causadas por la actividad laboral y agravadas a través del tiempo por las acciones y tareas dispuestas en el trabajo y por las condiciones en el que realizan las actividades, que exigen realizar movimientos repetitivos, posturas forzadas, sobreesfuerzo, levantamiento de cargas, superando el límite permisible; además del excesivo tiempo de exposición en el trabajo, jornadas laborales extensas; ausencia de pausas activas, así como la falta de ayudas mecánicas y la no utilización de equipos de protección individual y colectiva [27].

Pese a sus varias formas de aparición, se puede simplificar su clasificación en dos grupos: los traumatismos de tipo acumulativos (de extremidades inferiores y superiores) y las lesiones dorsolumbares [10].

2.2.11 Causas de los TME

Las 10 primeras causas de lesiones serias en el trabajo:

- Sobreesfuerzo.
- Caídas al mismo nivel.

- Reacción corporal.
- Caídas a un nivel más bajo.
- Golpeado por objetos.
- Accidentes en calles y carreteras.
- Movimientos repetitivos.
- Golpeado contra objetos.
- Atrapado o aplastado por equipo.
- Asaltos y actos violentos[28].

Entre las causas físicas y los factores de riesgos organizativos se incluyen:

- Manipulación de cargas, especialmente al agacharse y girarse.
- Movimientos repetitivos o forzados.
- Posturas extrañas o estáticas.
- Vibraciones, iluminación deficiente o entornos de trabajo fríos.
- Trabajo a un ritmo elevado.
- Estar de pie o sentado durante mucho tiempo en la misma posición.

Existen datos crecientes que vinculan los trastornos musculoesqueléticos con factores de riesgo psicosocial (en especial combinados con riesgos físicos), entre los que se incluyen:

- Alto nivel de exigencia de trabajo o una escasa autonomía.
- Escasa satisfacción laboral [29].

2.2.12 Sobrecarga postural

La sobrecarga postural en el trabajador se caracteriza porque este se encuentra fuera de la posición corporal neutra por un determinado tiempo, lo que favorece la presencia de sintomatología de dolor, inflamación, disestesias, parestesias y limitación del trabajador para realizar su trabajo, llegando a impedir la realización de actividades cotidianas, obligando al trabajador a solicitar incapacidad temporal para el trabajo, lo que genera ausentismo, disminución en la productividad, pérdidas económicas y, principalmente, daños a la salud de forma importante [30].

2.2.13 Planos referenciales del cuerpo

Para poder describir la posición espacial de los segmentos del cuerpo humano se han utilizado tradicionalmente un sistema de coordenadas cartesiano con origen en el centro de gravedad del cuerpo. Con frecuencia, los movimientos se nombran con respecto a los planos frontal, sagital y coronal.

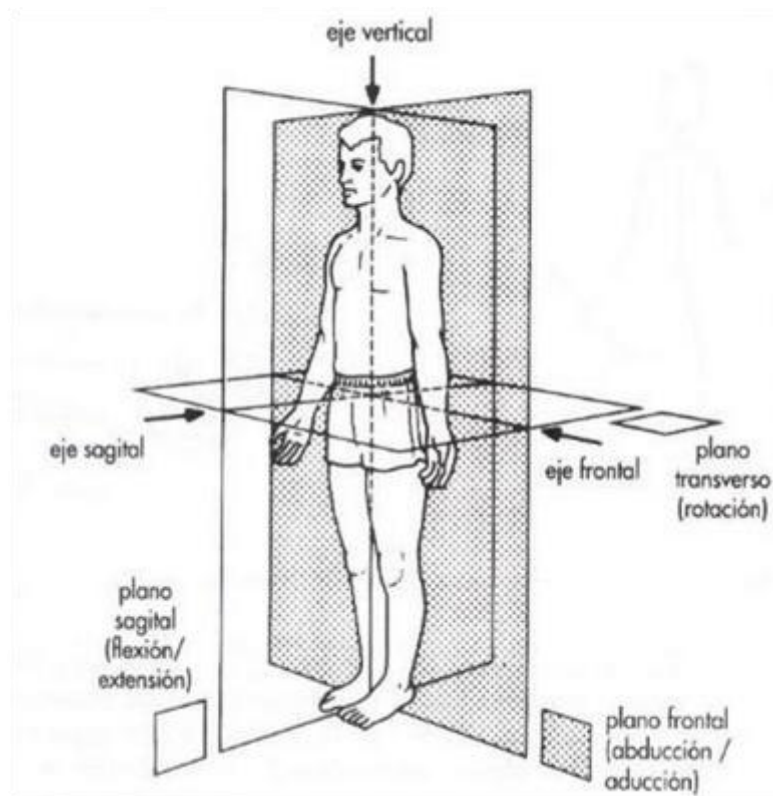


Fig. 2 Planimetría anatómica [44].

2.2.14 Procedimiento para evaluar riesgo postural

1. Observar a la persona trabajando. Puede hacerse mediante observación directa, aunque es preferible grabar en vídeo las tareas durante un tiempo suficientemente representativo de las mismas y visualizarlas posteriormente.
2. Evaluar el riesgo asociado a la carga física de las posturas de trabajo mediante la Ficha de Evaluación. En esta Ficha se analiza de manera independiente el tronco, los brazos, las muñecas, el cuello y las piernas, considerando los siguientes aspectos

- a. La posición del segmento corporal (elevación, inclinación hacia un lado, giro, etc.).
 - b. La frecuencia de movimientos (repeticiones/minuto).
 - c. Si la postura se mantiene de manera sostenida (estática). Se considera que una postura es estática cuando se mantiene >1 minuto.
 - d. Si la postura se adopta mucho tiempo (no necesariamente seguido) durante la jornada.
3. Indicar con una casilla marcada en la lista de chequeo la presencia de una situación No Aceptable [31].

2.2.15 Métodos de medición

En la actualidad existen dos grandes grupos de métodos ampliamente empleados para estudiar y prevenir los trastornos musculoesqueléticos: los métodos basados en la observación (también llamados indirectos) y los métodos directos.

Métodos basados en la observación

Reciben este nombre aquellos métodos que, al estar basados en guías de observación, permiten obtener conclusiones sobre el nivel de riesgo. Algunos de ellos requieren la atención especializada y continuada de un analista para valorar y clasificar la situación estudiada de acuerdo al método empleado. Ejemplos clásicos son los métodos OWAS, RULA, BEBA, entre otros. Además combinan un coste relativamente bajo con una gran capacidad, versatilidad, generalidad y precisión aceptable [32].

Métodos directos

Los métodos directos son aquellos que permiten analizar las posturas mediante el empleo de instrumentos diseñados para tal fin. Habitualmente, dichos instrumentos pueden ser utilizados de forma manual para medir datos puntuales y concretos (un goniómetro, por ejemplo) o de forma automática acoplándolos a equipos electrónicos de toma de datos. Estos últimos se basan en el registro electrónico de datos (generalmente ángulos) a través de sensores colocados en diferentes partes del cuerpo [32].

2.2.16 Métodos de evaluación de carga postural

Para el análisis de la carga postural son varios los métodos que se pueden utilizar, aunque no todos son aplicables a todas las situaciones, ni aportan los mismos resultados. La decisión principal en el estudio de las alteraciones músculo esqueléticas derivadas de las posturas de trabajo, es la selección del mejor método para medir los factores de interés. Además de la adecuación del método, la elección también depende de que sea factible su aplicación, del coste y de los recursos económicos y humanos de que se disponga.

2.2.17 OWAS (Ovako Working Analysis System)

Para identificar y evaluar las condiciones de trabajo de los empleados en una organización existen varios métodos enfocados en analizar las posturas y los movimientos repetitivos. Entre ellos se encuentra el método OWAS (Ovako Working Analysis System) propuesto por los autores finlandeses Karhu, Kansu y Kuorinka quienes trabajaron en un método para evaluar las posturas de trabajo en la industria del acero. Dicho método fue probado en investigaciones posteriores, dándole validez al mismo. El método OWAS, tal y como afirman Karhu, Kansu y Kuorinka, es un método sencillo y útil destinado al análisis ergonómico de la carga postural. Su aplicación para evaluar los puestos de trabajo y la adopción de las mejoras encontradas, proporciona buenos resultados tanto en la mejora de la comodidad de los puestos de trabajo como en el aumento de la calidad de la producción, y por ende en el aumento de la productividad [30].

2.2.18 REBA (Rapid Entire Body Assessment)

El método REBA (Rapid Entire Body Assessment) fue propuesto por Sue Hignett y Lynn Mc Atamney y publicado por la revista especializada *Applied Ergonomics* en el año 2000. El método permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas. Además, define otros factores que considera determinantes para la valoración final de la postura, como la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o el tipo de actividad muscular desarrollada por el trabajador. Permite evaluar tanto posturas estáticas como dinámicas, e incorpora como novedad la posibilidad de señalar la

existencia de cambios bruscos de postura o posturas inestables [33]. Adicionalmente, se ha incluido un factor que valora si la postura de los miembros superiores del cuerpo es adoptada a favor o en contra de la gravedad [34].

Tabla 3. Niveles de riesgo REBA

RESULTADOS REBA	
1	Inapreciable
2-3	Bajo
4-7	Medio
8-10	Alto
11-15	Muy alto

2.2.19 RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

Esta herramienta no requiere ningún equipo especial para proporcionar una evaluación rápida de las posturas del cuello, tronco y extremidades superiores, junto con la función muscular y las cargas externas experimentadas por el cuerpo. Se utiliza un sistema de codificación para generar una lista de acciones que indica el nivel de intervención requerida para reducir los riesgos de lesiones debido a la carga física sobre el operador. Los factores de riesgo evaluados en este método son: repetición de movimientos, trabajos musculares estáticos, fuerzas, posturas de trabajo. RULA da una evaluación del trabajo total que arroja conductas para modificar las posiciones del cuerpo a fin de reducir la posibilidad de peligro. No proporciona controles de ingeniería exactos ni cambios en la actividad. Es una sencilla herramienta que diagnóstica y permite examinar diversas tareas que implican las extremidades superiores en el lugar de trabajo. Se centra en el uso de brazos, muñecas, posición de la cabeza y la postura de la parte superior del cuerpo [35].

Tabla 4. Niveles de riesgo RULA

RESULTADOS RULA	
1-2	Aceptable
3-4	Profundizar en el estudio
5-6	Rediseño de la tarea
7	Cambios urgente

2.2.20 Métodos para evaluar la repetitividad

Dentro de los Métodos de evaluación que asignan puntuaciones a los factores de riesgo considerados y proporcionan un valor representativo de la probabilidad de daño debido a la tarea, junto con el grado de intervención ergonómica consiguiente (por ejemplo: método OCRA, JSI). La ventaja más importante de estos métodos es que se obtiene un valor que indica el nivel de riesgo de la tarea. No obstante, en ocasiones estos métodos resultan muy laboriosos de aplicar y muchos de ellos no tienen en cuenta algunos factores de riesgo que, en determinadas tareas, pueden resultar críticos, como por ejemplo la exposición a vibraciones de la estructura mano-brazo [36].

2.2.21 Método OCRA (Occupational Repetitive Actions)

Permiten realizar un registro sistemático de los factores de riesgo asociados a tareas repetitivas presentes en el puesto de trabajo. Todos los otros métodos coinciden en cuanto a los principales factores ocupacionales contemplados (posturas mano-brazo, fuerza, repetitividad, vibraciones, etc.), y las diferencias más importantes radican en el grado de especificidad de los ítems aplicados para detectar estos factores de riesgo en el puesto analizado. Algunos de estos cuestionarios incluso se han orientado hacia el estudio de puestos de trabajo concretos, como es el caso de algunos check-lists diseñados teniendo en cuenta las particularidades del trabajo con ordenadores. Sin embargo la mayoría de ellos, por no decir todos, presentan el "inconveniente" de que no permiten obtener un valor representativo del riesgo asociado al puesto de trabajo, ya que permiten la identificación de los factores de riesgo, pero no su cuantificación (por ejemplo: método PLIBEL) [36].

Acciones técnicas

Es uno o varios movimientos necesarios para completar una operación simple con implicación de una o varias articulaciones de los miembros superiores. Se consideran acciones técnicas: mover objetos, alcanzar objetos, coger un objeto con la mano o los dedos, pasar un objeto de la mano derecha a la izquierda y viceversa, colocar un objeto o herramienta en un lugar determinado para realizar una actividad, empujar o tirar un objeto con requerimiento de fuerza, apretar botones o palancas con la mano o los dedos para activar una herramienta, doblar, cepillar, rotar, etc. [37].

Aunque en la aplicación del Check List OCRA las acciones técnicas se valoran de forma general, la **Tabla 5** recopila algunas acciones técnicas habituales que puede servir de guía para su identificación:

Tabla 5. Acciones técnicas [32].

Acción Técnica	Definición y criterios
MOVER	Transportar un objeto a un determinado sitio usando los miembros superiores (sin caminar). <i>Mover un objeto debería considerarse como una acción exclusivamente cuando el objeto pese más de 3 kg (con el agarre de fuerza) o 1 kg (con la mano en pinza) y el brazo haga un amplio movimiento de hombro recorriendo una distancia superior a 1 un metro.</i>
ALCANZAR	Llevar la mano a un lugar preestablecido. <i>Alcanzar un objeto debería considerarse una acción sólo cuando el objeto está colocado más allá de la longitud de la extremidad superior extendida y no es alcanzable andando, por lo que el operador debe mover el tronco y los hombros para alcanzar el objeto. Si el lugar de trabajo es usado por hombres y mujeres, o sólo por mujeres, la medida de la longitud de la extremidad superior extendida corresponde a 50 cm (5 percentil de mujeres), y esta longitud debe usarse como referencia.</i>
AGARRAR/TOMAR	Asir un objeto con la mano o los dedos para realizar una actividad o tarea.
TOMAR DE UNA MANO A LA OTRA	Las acciones de asir con la mano derecha y volver a asir con la mano izquierda deben ser contadas como acciones simples y adscribirse a la extremidad que realmente las lleve a cabo.
COLOCAR	Posicionar un objeto o una herramienta en un punto preestablecido. <i>SINÓNIMOS: posicionar, apoyar, poner, disponer, dejar, reposicionar, volver a poner.</i>
INTRODUCIR /SACAR	La acción de introducir o sacar debe considerarse como una acción técnica cuando se requiere el uso de fuerza. <i>SINÓNIMOS: Extraer, insertar.</i>
EMPUJAR/TIRAR	Deben contarse como acciones pues resultan de la aplicación de fuerza, aunque sea poca, con la intención de obtener un resultado específico. <i>SINÓNIMOS: Presionar, desconectar piezas.</i>
PONER EN MARCHA	Debe considerarse una acción cuando la puesta en marcha de una herramienta requiere el uso de un botón o palanca por partes de la mano, o por uno o más dedos. Si la puesta en marcha se hace repetidamente sin cambiar la herramienta, considera una acción por cada puesta en marcha. <i>SINÓNIMOS: presionar botón, bajar palanca.</i>
TRANSPORTAR	Si un objeto que pesa 3 Kg o más es transportado al menos 1 metro, la extremidad superior que soporta el peso es la realiza la acción técnica de “transportar”. Un metro significa una verdadera acción de transporte (dos pasos).

También se consideran acciones técnicas las **Acciones específicas** que forman parte de un proceso determinado, por ejemplo: Doblar, plegar, curvar, desviar, estrujar, rotar, girar, ajustar, moldear, bajar, alcanzar, golpear, pasar la brocha (contar cada paso de la brocha sobre la parte a ser pintada), rallar (contar cada paso en la parte a ser rallada), alisar, pulir (contar cada paso en la parte a ser pulida), limpiar (contar cada paso en la parte a ser limpiada), martillar (contar cada uno de los golpes), arrojar, etc.

Cada una de estas acciones debe ser descrita y contada una vez por cada repetición, por ejemplo, girar dos veces = 2 acciones técnicas[37].

Determinación de la frecuencia de acción

$$\text{Frecuencia de acción} = \frac{\text{Número de acciones}}{\text{Tiempo de ciclo}} \quad (1)$$

Donde:

Frecuencia de acción: acciones por minuto.

Número de acciones: número de repeticiones.

Tiempo de ciclo: 10 minutos - el tiempo de observación [37].

2.2.22 Cuestionario Nórdico

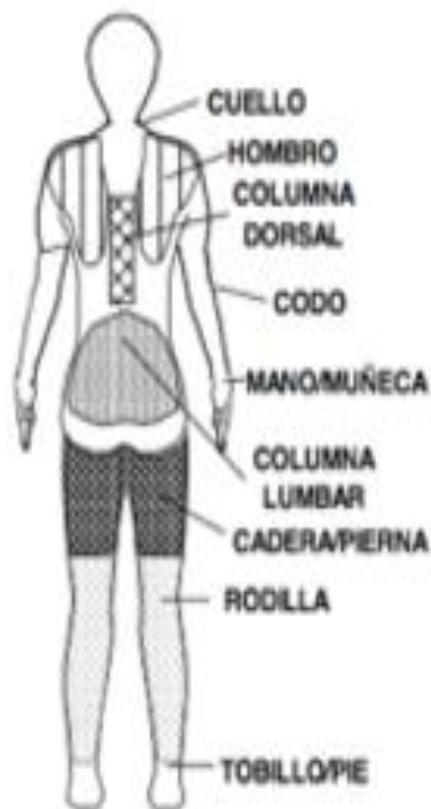


Fig. 3. Partes del cuerpo contempladas en el cuestionario [33].

Es un cuestionario estandarizado para la detección y análisis de síntoma músculo-esqueléticos, aplicable en el contexto de estudios ergonómicos o de salud ocupacional con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales, que todavía no han constituido enfermedad o no han llevado aún a consultar al médico. Su valor radica en que nos da información que permite estimar el nivel de riesgos de manera proactiva y nos permite una actuación precoz. Las preguntas son de elección múltiple y puede ser aplicado en una de dos formas. Una es en forma auto-administrada, es decir, es contestado por la propia persona encuestada por si sola, sin la presencia de un encuestador. La otra forma es ser aplicado por un encuestador, como parte de una entrevista [38].

2.2.23 Kinovea

Es un software de análisis de video dedicado al deporte y al estudio de actividades. Se dirige principalmente a los entrenadores, atletas y profesionales de la medicina, también puede ser útil en ergonomía y estudio de animación [39]. Kinovea es un analizador de vídeos. Permite la medición de tiempos, ángulos, trayectorias, perspectivas y coordenadas; reproducción a altas y bajas velocidades y la edición de diapositivas con comentarios textuales y marcas visuales en los fotogramas convenientes. Es gratuito y multilinguaje (incluido Castellano) [40].

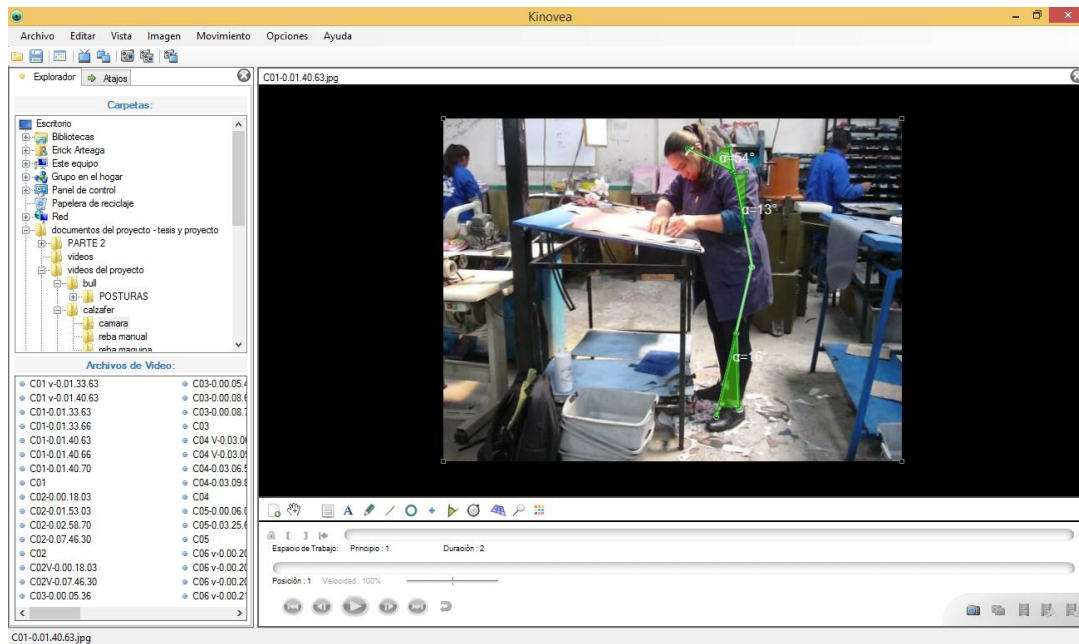


Fig. 4. Software Kinovea

2.3 Propuesta de solución

El presente proyecto propone la evaluación de la carga postural de los trabajadores en área de corte manual de empresa de calzado, con el fin de determinar el nivel de riesgo postural que la actividad genera en la aparición de trastornos músculo-esqueléticos; y estos hallazgos sirvan como base en el desarrollo del proyecto de investigación “Sistemas de evaluación de riesgo postural utilizando Kinect 2.0 en la actividad de corte de la producción de calzado para la CALTU Ambato”.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Modalidad de investigación

3.1.1 Investigación aplicada

Es una investigación aplicada debido a que la misma se desarrolla en base a los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, y al trabajo de campo que se realiza en las 9 empresas objeto de estudio, ya que se analiza las condiciones de trabajo y evalúa la carga postural de los trabajadores del área de corte en las industrias de manufactura de calzado posibilitando un profundo entendimiento del problema y obteniendo datos esenciales para la resolución del mismo.

3.1.2 Investigación bibliográfica-documental

Este proyecto de investigación utiliza la dicha modalidad investigativa porque realiza una revisión bibliográfica documental de artículos publicados en Internet por diversos autores que abordan la temática expuesta en este trabajo, sobre: Riesgos ergonómicos, salud laboral, Métodos de evaluación postural, además es necesario apoyarse en fuentes como: registros, libros y demás publicaciones que permitan explicar de manera teórica y científica el proceso de la investigación.

3.1.3 Investigación de campo

La utilización de herramientas como cámaras y hojas de registro son necesarias; las cuales permiten conocer y analizar el estado actual del ambiente laboral en el que se desarrolla la actividad de corte en las empresas de calzado; las evaluaciones posturales y el cuestionario nórdico proporcionan información para verificar y explorar las causas que generan niveles de riesgo a los cuales están expuestos los trabajadores.

3.2 Población y muestra

La población y muestra para esta investigación son los trabajadores quienes realizan la actividad de corte manual en cada una de las industrias de manufactura de calzado asociadas a la CALTU en la Ciudad de Ambato y objeto de estudio, (un trabajador por cada empresa).

Tabla 6. Empresas objeto de estudio

Empresa	Trabajadores
BULL	1
CALZAFER	1
CREACIONES CARRILLO	1
EMICALZA	1
GAMOS	1
GOB	1
HÉRCULES	1
LIWI	1
LUIGI VALDINI	1
Total	9

3.3 Recolección de información

La recolección de información en el proyecto comienza con el análisis de todas las actividades y tareas relacionadas con el área de corte en las industrias de manufactura de calzado, con el fin de definir a detalle los materiales, equipos, herramientas y energías utilizadas para cumplir con las actividades de esta área, con ello se establece las cuales son las condiciones del medio ambiente laboral; con la información descrita anteriormente se realiza el estudio de tiempos y movimientos para establecer la duración y frecuencia de las posturas adoptadas por los trabajadores con el fin de establecer las más críticas, para ello se utilizará técnicas de observación directa recolectando la información en listas de chequeo apropiadas también el uso de cronómetro y hojas de registro. Así mismo es necesario la utilización de observación indirecta a través de videos y fotografías para definir las posturas más frecuentes adoptadas por los trabajadores. Las observaciones se harán al menos 3 veces por trabajador, para su posterior análisis con el uso del software Kinovea; el cual permite medir ángulos y determinar características de movimiento necesarias para las evaluaciones de riesgo postural Rula y Reba, los cuales utilizan tablas cuali-

cuantitativas de métodos estándares para la asignación de puntaje en torno a las posturas adoptadas y al nivel de riesgo que estas generan a los trabajadores en la aparición de TMEs.

De ser necesario en la investigación se precisará realizar entrevistas al personal de las industrias de manufactura de calzado con el fin de obtener información detallada del proceso en el área de corte.

3.4 Procesamiento y análisis de datos

Los datos recogidos se consiguen siguiendo ciertos procedimientos:

- Revisión crítica de la información recogida, eliminando información no necesaria o incompleta.
- Repetición de la recolección, en ciertos casos individuales para corregir fallos de contestación.
- Tabulación o cuadros de la información recolectada.
- Análisis de datos e información.
- Presentación de resultados.

Método de valoración de la carga postural

- Determinar el ciclo de trabajo.
- Determinar las actividades de la tarea a ser observada.
- Determinar el periodo de tiempo de observación.
- Realizar la descomposición de la tarea en operaciones elementales o sub-tareas para un análisis pormenorizado.
- Establecer la estrategia de evaluación.
- Seleccionar el método.
- Identificar durante la observación las diferentes posturas que adopta el trabajador.
- Registrar las diferentes posturas adoptadas por el trabajador utilizando fichas, fotografías y videos.
- Ordenar la información.
- Corregir de la información.

- Valorar las posturas adoptadas por el trabajador dependiendo del método a usarse.
- Tabular de datos.
- Analizar e interpretación de los datos.
- Elaborar conclusiones.

3.5 Desarrollo del proyecto

1. Identificación del puesto de trabajo.
2. Enlistar y describir equipos, maquinarias y herramientas.
3. Levantamiento del proceso de corte.
4. Determinar ciclo de trabajo.
5. Aplicar procedimientos para la valoración de la actividad.
6. Seleccionar el método de evaluación postural.
7. Establecer estrategia de valoración.
8. Elaborar documentos para registro de datos.
9. Toma de datos (captura en videos del procedimiento de corte manual).
10. Registrar las posturas ejecutadas en el transcurso de la tarea.
11. Identificar y seleccionar aquellas posturas consideradas significativas o peligrosas.
12. Obtener información requerida por el método (ángulos formados por las diferentes partes del cuerpo, características de la actividad muscular, etc).
13. Determinar el nivel de riesgo según el método seleccionado.
14. Análisis e interpretación de resultados.
15. Elaboración de estadísticas de resultados mediante tablas y gráficos.

CAPÍTULO IV

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

El presente capítulo tiene como finalidad analizar el trabajo postural en los operarios del área de corte manual en las empresas de manufactura de calzado pertenecientes a la CALTU Ambato. De manera que se establezcan estadísticas de riesgo en esta área mediante la aplicación de métodos de evaluación postural y se pueda determinar el nivel de actuación requerido.

4.1 Empresas estudiadas

La muestra corresponde a todas aquellas empresas de calzado que realizan la actividad de corte de forma convencional sin la utilización de máquina troqueladora.

- | | |
|------------------------|-------------|
| 1. BULL | 6. GOB |
| 2. CALZAFER | 7. HÉRCULES |
| 3. CREACIONES CARRILLO | 8. LIWI |
| 4. EMICALZA | 9. LUIGI |
| 5. GAMOS | |

A continuación se detalla el proceso del estudio realizado a un caso en particular “la empresa *Calzafer*”, no obstante dicha evaluación se realizó a todas las empresas que conforman la muestra en esta investigación y los resultados totales finales representan a la muestra de empresas de calzado estudiadas. Los datos de las demás empresas están en la sección de anexos en el orden mostrado en este apartado.

4.2 Desarrollo del estudio

La Metodología aplicada en esta investigación para el análisis de las condiciones de trabajo en las empresas objeto de estudio para posterior análisis de posturas y obtención de resultados concluyentes se estableció tomando en cuenta el proceso de evaluación postural desarrollado por los métodos ergonómicos Ocro, Rula y Reba.

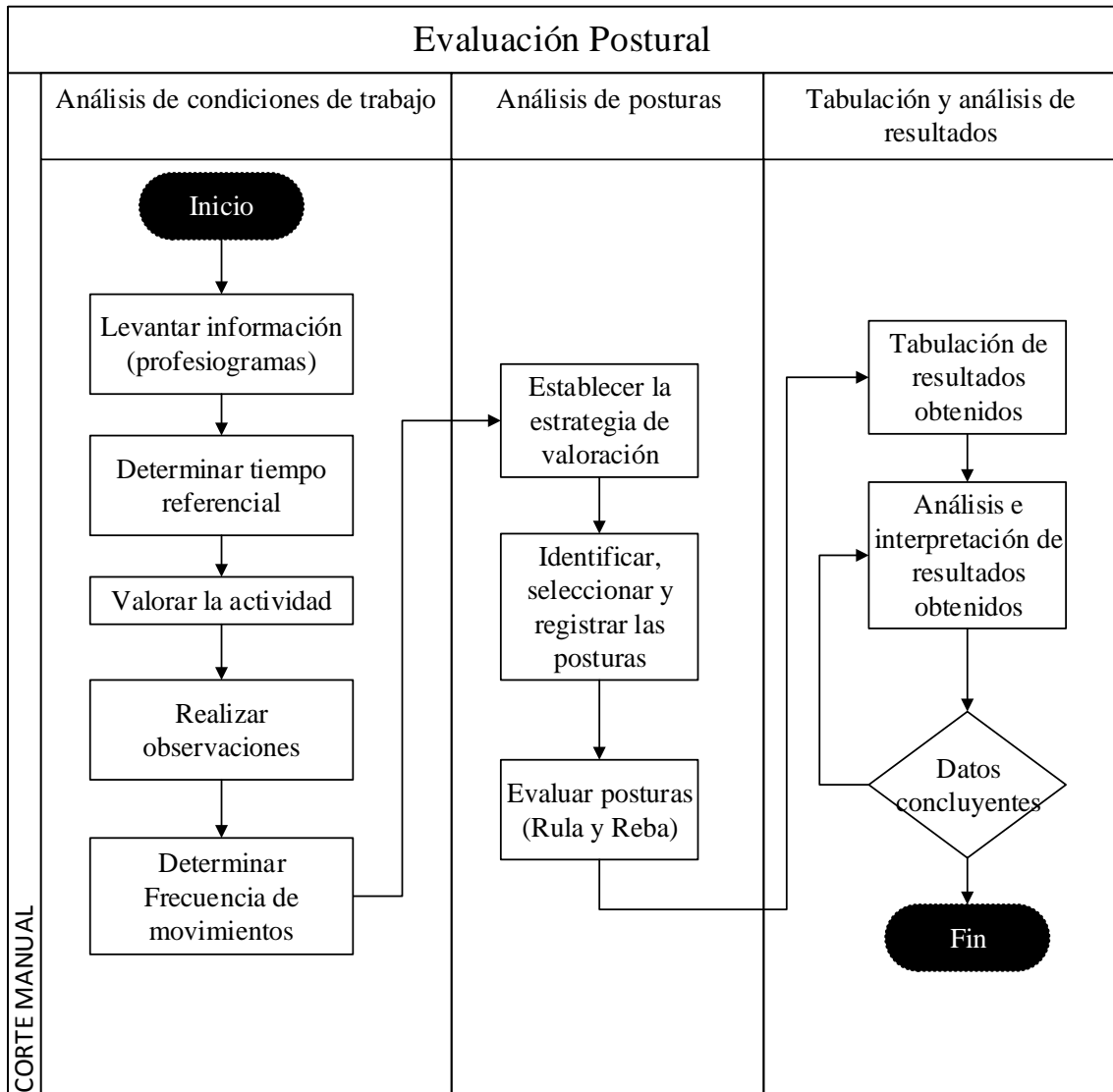


Fig. 5 Metodología aplicada para la evaluación de la carga postural

4.3 Estudio de las condiciones del puesto de trabajo en el área de corte manual de la empresa de calzado

Este primer estudio comprende el levantamiento de información de la empresa en cuestión y de la persona a ser estudiada la cual realiza la actividad de corte en forma manual, dicha información corresponde a estatura, edad, sexo, mano dominante, horario de trabajo, capacitación recibida, además de una primera percepción de posibles dolencias debido a la actividad realizada la cual será corroborada con el cuestionario nórdico.

4.3.1 Área de Trabajo

El puesto de trabajo se encuentra en el área de corte junto a otros puestos y otras áreas de producción, el área de trabajo comprende una mesa con la característica principal de ser ajustable su elevación acorde a las necesidades del trabajador.



Fig. 6 Área de trabajo

Las dimensiones principales de la mesa de trabajo como; su altura, ancho, largo e inclinación, están descritas a continuación.

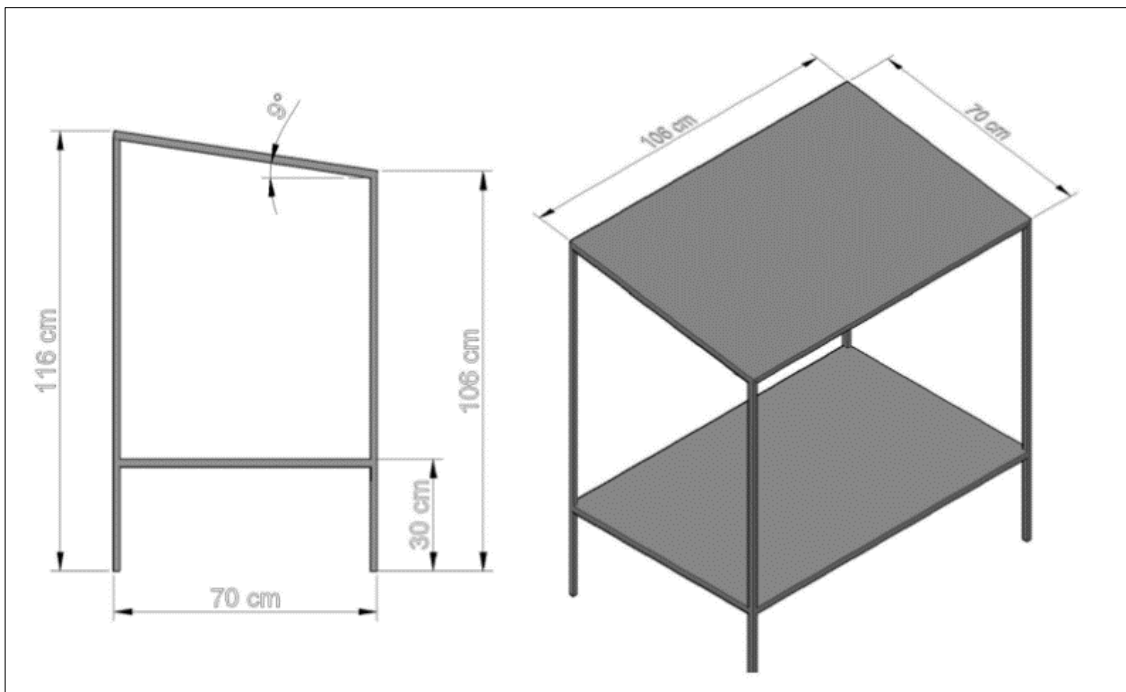



Fig. 7. Dimensiones principales de la mesa de trabajo

Tabla 7. Ficha de levantamiento de información

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN		
DATOS DE LA EMPRESA		
Empresa: Calzado Calzafer Dirección: Av. El Cóndor y Av. Tangaiche. Teléfono: 2408373 Celular: ----- E-mail: calzafer@hotmail.com Gerente: Sra. Fanny Raquel Abril		
Número de trabajadores en el área de corte: Hombres: 6 Mujeres: 1		
DATOS DEL TRABAJADOR EVALUADO – ÁREA DE CORTE MANUAL		
Nombre: Isabel Armendáriz Estatura: 1,58 m.		Observaciones: Postura de pie prolongada, Posturas forzadas que involucran el cuello, el tronco, los brazos, las manos/muñecas de manera repetida. La trabajadora de forma habitual trabaja de pie y no disponen de banquetas o sillas. (Sillas de tipo semi-sentado) para sentarse ocasionalmente.
		
Edad: 18-20 <input type="checkbox"/> 20-30 <input type="checkbox"/> 30-40 <input checked="" type="checkbox"/> 40-50 <input type="checkbox"/>	Sexo: Masculino <input type="checkbox"/> Femenino <input checked="" type="checkbox"/>	Mano Dominante: Derecha <input type="checkbox"/> Izquierda <input checked="" type="checkbox"/>
Horario de Trabajo: 07:30 – 15:30		Pausas en la Jornada: Media hora para el almuerzo. Recesos: Ninguno
Capacitación: Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Tema Tratado: Modos de realizar el corte, primeros auxilios, Prevención y actuación en caso de incendio.	
Debido a la ejecución de la actividad presenta dolor en:		
Cuello Hombros: <input type="checkbox"/> Muñeca-mano: <input checked="" type="checkbox"/> Piernas-Pies <input checked="" type="checkbox"/> Brazo-Antebrazo: <input checked="" type="checkbox"/> Espalda-Cintura: <input type="checkbox"/>		

Las herramientas y equipo usados en el área de corte

Los equipos presentados a continuación son usados los trabajadores de corte en las diferentes empresas que forman parte del estudio.

Tabla 8. Herramientas de Corte







	<p>Para cortar el cuero hay distintos tipos de cuchilla, cada una con un uso determinado. Las chavetas que se utilizan para cortes totales, usando uno de mayor tamaño para la piel de vaca y bisturís de punta afilada para realizar cortes más precisos y llegar a ángulos más agudos [41].</p>
	<p>Se utiliza muy a menudo, cuando se ha perdido filo en la hoja de la chaveta, casi siempre por la constante utilización pero también se debe a la dureza del material a cortar.</p>
	<p>Para la realización y diseño de los motivos decorativos o dibujos, se necesita de; reglas, escuadras, lápices. Es recomendable utilizar reglas metálicas para el corte del cuero [41].</p>

Tabla 9. Equipos de protección personal

	<p>Comúnmente se encuentra a los trabajadores de corte con protección es sus manos específicamente en sus dedos, usando dedales que los protegen de cortarse, estos equipos de protección suelen ser de cuero, metal o simplemente improvisados usando tela o cinta adhesiva.</p>
	<p>Otro equipo de necesario es el de protección respiratoria es necesario en el área de producción de calzado para impedir que los contaminantes nocivos del aire entren en el cuerpo a través de los conductos de respiración, como solventes químicos presentes en pegamentos y pinturas.</p>
	<p>Además el ruido provocado por las maquinas presentes en el área de producción hace imperativo el uso protectores auditivos internos, comúnmente se hace uso de tapones.</p>

4.3.2 Tiempo referencial

Para determinar el tiempo referencial por actividad, se utilizó la herramienta desarrollada por la OIT, con el fin de realizar la toma de tiempos preliminar, dicha herramienta es un formulario que establece la toma de 10 muestras para el estudio de trabajos de ciclo breve, común y ampliamente usado en Estados Unidos, que da mejores resultados cuando el trabajo de ciclo breve es más bien la regla que la excepción como es el caso de corte manual en las empresas de calzado

















4.3.3 Actividad esencial

La labor realizada por un trabajador en el puesto de trabajo de corte manual son diversas, de ahí la importancia de determinar la actividad esencial que forma parte del proceso, al ser la actividad repetitiva, cortar pieza la que reúne las características de durar más tiempo se considera como *Actividad dominante* según el estudio de tiempo, al realizarse con una frecuencia de todos los días, con consecuencias considerables y de complejidad moderada se toma como *Actividad esencial* en el proceso de corte manual, la cual es objeto de estudio en esta investigación.

Tabla 10. Tiempo referencial de las actividades de corte

DETERMINACIÓN DEL TIEMPO REFERENCIAL PARA LAS ACTIVIDADES EN EL PROCESO DE CORTE MANUAL												
Área: Producción							Fecha de Elaboración: 15/11/2017					
Modo en que se desarrolla la actividad: Manual							Elaborado por: Erick Santiago Arteaga Tixe					
							Revisado por: Ing. Christian José Mariño Rivera					
ACTIVIDADES												
1	Revisar orden de producción						7	Colocar molde				
2	Traer el material a cortar						8	Cortar material				
3	Colocar material a cortar a la mesa de trabajo						9	Rayar líneas de costura				
4	Seleccionar moldes						10	Separa pieza cortada				
5	Preparar herramienta de corte						11	Contar piezas cortadas				
6	Inspeccionar el área del material a cortar						12	Empacar piezas				
ANÁLISIS DE TIEMPOS POR ACTIVIDAD												
Nº	OBSERVACIONES (seg.)										TIEMPO PROMEDIO (seg.)	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	3,00	2,67	5,51	2,19	2,89	6,43	4,45	1,60	3,51	4,00	3,63	
2	8,7	11,28	7,71	8,23	4,57	11,02	10,55	7,48	11,29	3,87	8,47	
3	20,23	11,45	13,97	13,00	6,97	11,25	1,40	2,16	13,16	8,83	10,24	
4	5,37	8,59	1,01	1,93	5,59	3,61	6,71	5,14	9,40	2,98	5,03	
5	14,43	15,73	12,57	8,00	13,37	10,67	10,06	16,71	14,88	13,37	12,98	
6	10,33	12,24	1,56	4,03	4,93	1,70	2,77	1,40	7,94	4,96	5,19	
7	6,30	5,10	7,67	4,36	4,34	4,70	4,40	2,30	3,66	3,36	4,62	
8	16,47	15,40	13,60	16,44	3,33	10,57	13,00	10,40	13,57	11,34	12,41	
9	8,60	7,34	5,20	6,97	9,20	13,43	6,30	9,57	8,64	7,23	8,25	
10	3,03	1,56	6,40	4,06	1,56	3,14	2,06	7,00	3,73	3,74	3,63	
11	4,00	2,64	12,90	13,37	7,33	12,06	7,57	3,53	8,34	6,37	7,81	
12	19,95	19,45	22,35	20,09	14,94	21,83	21,21	21,16	19,88	23,24	20,41	

Tabla 11. Profesiograma

PROFESIOGRAMA – CORTE MANUAL											
Puesto de trabajo		Corte Manual									
Código de Puesto		CCM-001									
Formación		Cortador									
Experiencia		7 años									
Aptitudes		Habilidad manual, capacidad de observación y precisión									
Descripción del proceso productivo que se desempeña en el puesto de trabajo											
Persona que realiza el corte: Isabel Armendáriz						Número de pares que corta al día: 300					
Recursos: chaveta, lápiz, mesa, moldes, overol y pesos.						Material de corte: cuero nobuk.					
Modo de corte: Manual <input checked="" type="checkbox"/> Troquel <input type="checkbox"/>						Posición en la que trabaja: De pie					
Reproceso: Siempre <input type="checkbox"/> Rara vez <input checked="" type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/>											
RESUMEN											
Operación		F	Frecuencia con la que se ejecuta la tarea.								
Transporte		CE	Consecuencia de los errores.								
Espera		CM	Complejidad; el grado de esfuerzo y nivel de conocimiento requerido.								
Inspección		Las graduaciones de las escalas para la valoración de la actividad se detallan en el anexo 1.									
Almacenamiento											
CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN							VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD				
N.º	Descripción de la Actividad	Símbolo					Tiempo (seg.)	F	CE	CM	TOTAL
											
1	Revisar orden de producción					●	3,63	5	2	1	7
2	Traer el material a cortar			●			8,47	5	2	3	11
3	Colocar el material	●					10,24	5	1	1	6
4	Seleccionar molde	●					5,03	5	3	2	11
5	Preparar herramienta de corte	●					12,98	5	1	1	6
6	Preparar el área de corte	●					5,19	5	1	1	6
7	Colocar molde	●					4,62	5	1	3	8
8	Cortar pieza	●					12,41	5	3	3	14
9	Rayar líneas de costura	●					8,25	5	1	1	6
10	Separar pieza cortada	●					3,63	5	1	1	6
11	Contar y apilar piezas					●	7,81	5	2	1	6
12	Empacar					●	20,41	5	1	1	6
Tareas y/o funciones que realiza en el puesto						Cortar material					
Exigencias Funcionales						Precisión					
Competencias						Cortar manualmente cualquier tipo de material para calzado					
Equipos de protección individual											
											
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>						

4.3.4 Estudio de la actividad

En el desarrollo del análisis del proceso de corte manual mediante la determinación de tiempo referencial se logró identificar las actividades que la componen, las cuales se describen a continuación:

Actividades casuales variables, debido a que no reaparecen en cada ciclo de trabajo, sino a intervalos tanto regulares como irregulares y también a que su tiempo de ejecución varía debido a características del material a cortar las cuales pueden ser peso, dimensiones, cantidad, se consideran los siguientes:

- Revisar orden de producción
- Seleccionar el material a cortar
- Colocar el material en la mesa de trabajo
- Seleccionar molde
- Preparar herramienta de corte
- Contar y apilar piezas cortadas

Actividades Repetitivas variables, por la aparición en cada ciclo de trabajo estudiado y a que su tiempo de ejecución cambia según las dimensiones y la geometría de la pieza a cortar.

- Preparar el área de cortar
- Colocar molde
- Cortar pieza
- Rayar líneas de costura
- Separar pieza cortada

En **resumen**, se logró identificar 8 operaciones, 1 transporte, 2 inspecciones y 1 almacenamiento en el ciclo de trabajo estudiado dando un total de 12 actividades las cuales forman parte del proceso de corte manual. Al ser la actividad repetitiva, **cortar pieza** la que reúne las características de durar más tiempo se considera como **Actividad dominante**, además al ser evaluada con el método de Paredes y Asociados, al realizarse con una frecuencia de todos los días, con consecuencias considerables y de complejidad moderada se toma como **Actividad esencial** en el proceso de corte manual.

4.4 Análisis de posturas de trabajo realizadas por los operarios de corte manual

La herramienta online desarrollada y publicada por [42] propone el estudio con los métodos Rula, Reba y Owas.

4.4.1 Selección del método de evaluación

Tabla 12. Selección de Métodos de

MÉTODOS	
RULA	<p>Permite evaluar la mano y muñeca con mayor criterio, es un punto favorable ya que se investiga factores de riesgo relacionado con trastornos musculoesqueléticos en la mano y muñeca; y esta parte del cuerpo suele ser una de las más afectadas por la actividad realizada.</p> <p>El método es más minucioso en examinar las extremidades superiores.</p> <p>Añade más valor por inclinación y giro, en tronco y cuello.</p>
REBA	<p>Los ángulos que evalúa con respecto al método rula son exactamente los mismos.</p> <p>Al igual que el método rula se considera la actividad y la carga manipulada.</p> <p>Considera cambios posturales bruscos.</p> <p>Considera el tipo de agarre.</p> <p>En comparación con el método Rula este método da más valoración a las piernas.</p>
OWAS	<p>Este método no considera la mano o muñeca para determinar el nivel de riesgo de la postura en la actividad. También hay que considerar que el número de observaciones es muy alto para tener una eficiencia en la valoración del riesgo y una mayor certeza.</p> <p>No toma en consideración ángulos del cuerpo generados por el movimiento de la actividad.</p>

Al ser el método Reba estructurado en base a criterios del método Rula, ambos resultados no estarían alejados de la situación real, en tal caso se complementarían al mostrar resultados parecidos, concluyentes y confiables.

Métodos seleccionados Rula y Reba, ambos métodos valoran de forma cuantitativa, pero no establecen parámetros para determinar la frecuencia de adopción de posturas, por ello se considera necesario utilizar el método **Ocra Check List**, para el cálculo de frecuencias de acciones técnicas realizadas en períodos de observación de 10 min (600 seg), se tomó considerable este periodo de observación debido a lo expuesto en el método Owas en relación a la cantidad de tiempo para observar posturas inadecuadas incluidas en un ciclo de trabajo [2].

APLICACIÓN MÉTODO OCRA CHECK LIST

REPETITIVIDAD DE ACCIÓN

Tres observaciones realizadas con cámaras digitales, de 10 min cada una de ellas, determinan la totalidad de acciones técnicas comprendidas en la actividad de corte.

Tabla 13. Detalle de las actividades para la observación 1

FRECUENCIA DE ACCIÓN - MÉTODO CHECK LIST OCRA				
Video: C01		Fecha de realización: 15/11/2016		Observación N° 01
Tipo de modelo: Calzado infantil Se realizan pausas durante el ciclo: Si Material a cortar: Cuero nobuk.		Inicio: 10:00 Finalización: 10:10 Tiempo de ciclo observado: 10 min.		
N ^a	Acción Técnica	N ^a de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)
1	Preparar área de corte	7	10,33	72,31
2	Colocar molde	18	5,23	94,14
3	Cortar costados	19	11,16	212,00
4	Rayar costados	19	7,03	133,57
5	Separar pieza cortada	19	3,03	57,57
6	Contar	4	4,00	16,00
7	Preparar herramienta de corte	1	14,43	14,41
Total	N^a de acciones	87	Tiempo de ciclo	600,00

Interpretación

La tabla 13 indica; el número de acciones técnicas realizadas, su duración y número de repeticiones en el periodo de observación 1, en el cual, se identifica la actividad considerada esencial para el cálculo de repetitividad.

Tabla 14. Detalle de las actividades para la observación 2

FRECUENCIA DE ACCIÓN - MÉTODO CHECK LIST OCRA				
Video: C02		Fecha de realización: 15/11/2016		Observación N° 02
Tipo de modelo: Calzado infantil Se realizan pausas durante el ciclo: Si Material a cortar: Cuero nobuk.		Inicio: 10:15 Finalización: 10:25 Tiempo de ciclo observado: 10 min.		
N°	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)
1	Preparar área de corte	8	20,57	164,56
2	Colocar molde	17	4,67	79,39
3	Cortar costado	5	17,20	86,00
4	Cortar capellada	12	7,90	94,80
5	Rayar costado	6	6,67	40,02
6	Rayar capellada	12	3,93	47,16
7	Separar pieza cortada	18	3,17	57,06
8	Contar piezas cortadas	3	4,20	12,60
9	Preparar herramienta de corte	1	13,73	13,73
#	Pausas	2	2,34	4,68
Total	N° de acciones	82	Tiempo de ciclo	600,00

Interpretación

La tabla 14 indica; el número de acciones técnicas realizadas, su duración y número de repeticiones en el periodo de observación 2, en el cual, se identifica la actividad considerada esencial para el cálculo de repetitividad.

Tabla 15. Detalle de las actividades para la observación 3

FRECUENCIA DE ACCIÓN - MÉTODO CHECK LIST OCRA				
Video: C03		Fecha de realización: 15/11/2016		Observación N° 03
Tipo de modelo: Calzado infantil Se realizan pausas durante el ciclo: Si Material a cortar: Cuero nobuk.		Inicio: 10:30 Finalización: 10:40 Tiempo de ciclo observado: 10 min.		
N°	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundo s/Acción	Duración (seg.)
1	Preparar área de corte	2	8,60	17,20
2	Colocar molde	39	3,77	147,03
3	Cortar tira	38	5,10	193,80
4	Separar pieza cortada	39	2,07	80,73
5	Contar	10	7,54	75,40
6	Empacar	2	21,00	42,00
#	Pausas	1	43,84	43,84
Total	N° de acciones	130	Tiempo de ciclo	600,00

Interpretación

La **tabla 16** indica; el número de acciones técnicas realizadas, su duración y número de repeticiones en el periodo de observación 3, en el cual, se identifica la actividad considerada esencial para el cálculo de repetitividad.

CÁLCULO DE REPETITIVIDAD

El método usado para determinar la frecuencia de acción Ocrá Check List determina que *cortar pieza* es la acción que más número de veces se ejecuta, y al ser la misma que es considerada como esencial, se convierte en el foco de atención principal en esta investigación, para el análisis postural. A continuación se detalla el número acciones de corte por observación y en promedio.

Tabla 16. Frecuencia en el corte en la observación 1.

FRECUENCIA EN EL CORTE DE PIEZAS			Observación N° 01	
N° de acción	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)
1	Cortar costados	19	11,16	212,00
Total	N° de acciones de corte	19		

Tabla 17. Frecuencia en el corte en la observación 2.

FRECUENCIA EN EL CORTE DE PIEZAS			Observación N° 02	
N° de acción	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)
1	Cortar costado	5	17,20	86,00
2	Cortar capellada	12	7,90	94,80
Total	N° de acciones de corte	17		

Tabla 18. Frecuencia en el corte en la observación 3.

FRECUENCIA EN EL CORTE DE PIEZAS			Observación N° 03	
N° de acción	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)
1	Cortar tira	38	5,10	193,80
Total	N° de acciones de corte	38		

Las comparaciones de las tres observaciones ayudan a determinar la frecuencia de acción de corte que realiza el trabajador en un minuto.

Para determinar las acciones por minuto, se divide el número de acciones de corte para 10 min: los cuales corresponden a la duración del periodo de observación establecido.

Tabla 19. Promedio de las tres observaciones

Observación 1	Observación 2	Observación 3	Promedio (acciones por minuto)
1,9	1,7	3,8	2,5 \cong 3

Interpretación

La **tabla 19** muestra el resultado promedio de acciones *Cortar Pieza* que el trabajador realiza en minuto.

4.4.2 Determinación de la cantidad de movimientos corporales en un periodo de observación.

Para ello se selecciona el periodo con mayor número de acciones técnicas realizadas y con menor número de pausas. Para posterior selección de las posturas más significativas para el estudio. Las partes del cuerpo tomados en consideración corresponden a cuello brazos antebrazos, muñeca, tronco, piernas. Las acciones técnicas realizadas en el periodo de observación N° 3 correspondientes son:

- Preparar área de corte
- Colocar molde
- Cortar tira
- Separar pieza cortada
- Contar
- Empacar

Se contabiliza cuantas veces la acción requiere involucrar ciertas partes del cuerpo, de esa forma se puede relacionar la acción más repetitiva con los movimientos del cuerpo que requiere para su ejecución, y con ello determinar que posturas son objeto de estudio para posterior análisis con de los métodos ergonómicos para evaluar posturas Rula y Reba.

Tabla 20. Frecuencia de movimiento corporal por acción realizada.

Movimientos en extremidades por acción realizada en la Observación N° 3										
Parte del cuerpo Actividad	Cuello	Brazo izq.	Brazo dcho.	Antebrazo dcho.	Antebrazo izq.	Tronco	Muñeca izq.	Muñeca dcha.	Piernas	Movimientos
Preparar área de corte	12	2	2	2	2	0	2	2	0	13
Colocar molde	1	0	0	39	39	0	39	39	0	157
Cortar tira	38	76	38	76	76	76	114	76	0	570
Separar pieza cortada	1	39	0	39	0	0	39	0	0	118
Contar	10	20	20	30	30	0	40	30	0	180
Empacar	1	10	0	20	0	0	50	30	0	111
Movimientos	52	147	60	206	147	76	284	177	0	

Según la **tabla 20** se puede evidenciar que la acción que requiere mayor cantidad de movimiento es la de Cortar tira en la observación de 10 minutos seleccionada (Observación N° 3). La persona al permanecer de pie durante la observación se considera que no mueven las piernas y por lo tanto no se contabiliza, pero al mismo tiempo indica que la actividad requiere trabajo de pie prolongado.

Las posturas seleccionadas objeto de estudio se las identificara de acuerdo al resultado del análisis de las gráficas que se presentan a continuación, donde se buscara una relación entre el número de movimientos que requiere cada acción y el número de movimientos que realiza cada extremidad.

4.4.3 Frecuencia de movimiento

En la gráfica se puede observar que las actividades que presentan un mayor requerimiento de movimientos en las extremidades son cuando el operario corta manualmente la tira de cuero.

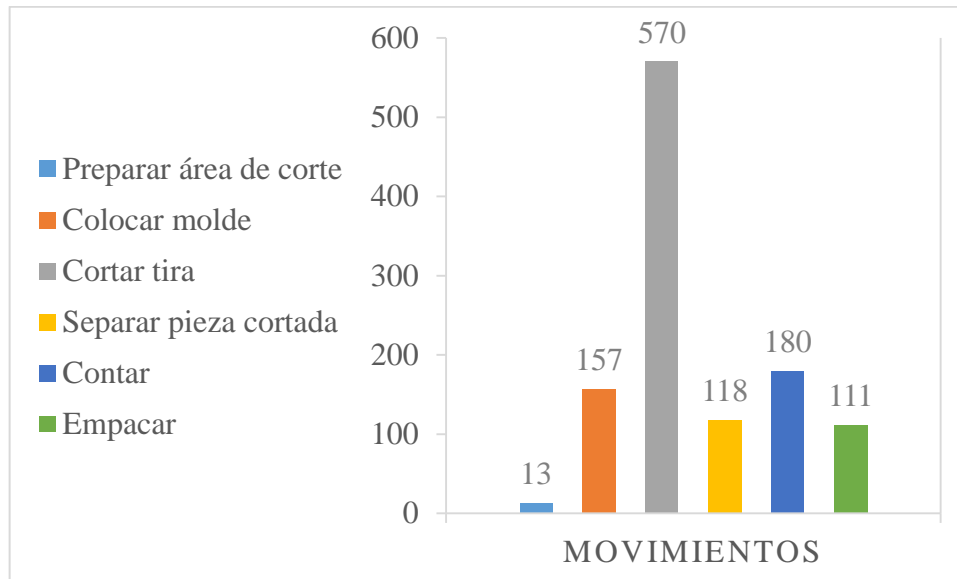


Fig. 8. Movimientos por acción

La gráfica representa el número de veces que las extremidades tuvieron movimiento durante el periodo de observación de 10 minutos, además que el brazo, antebrazo y muñeca izquierdos son los que más repeticiones.

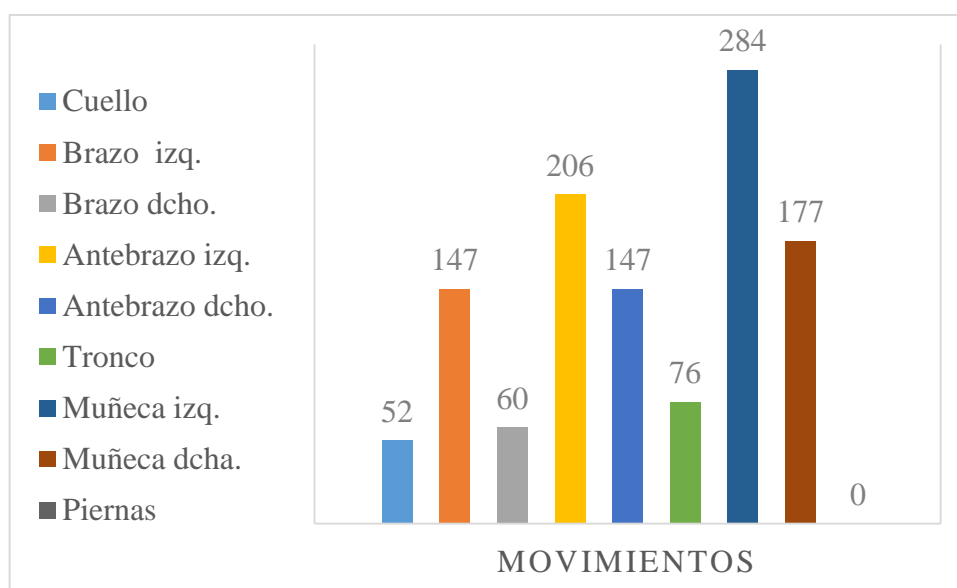


Fig. 9. Movimientos del cuerpo

4.4.4 Aplicación del cuestionario nórdico.

En la investigación la aplicación del cuestionario nórdico tiene el objetivo de conocer el tipo de molestias que padecen los trabajadores al realizar la actividad de corte manual.

A continuación, se presenta los resultados del cuestionario aplicado al operario de la empresa de calzado *Calzafer*.

1. ¿Ha tenido molestias en.....?

Cuello		Hombros		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
Si	✓	izquierdo		Si	✓	izquierdo		izquierdo	
		derecho				derecho		derecho	
		ambos	✓			ambos	✓	ambos	✓
No		No		No		No		No	

2. ¿Desde hace cuánto tiempo?

Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
6 meses	6 meses	6 meses	6 meses	6 meses

3. ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
SI					
NO	✓	✓	✓	✓	✓

4. ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
SI	✓	✓	✓	✓	✓
NO					

5. ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
1-7 días					
8-30 días					
>30 días, no seguidos	✓	✓	✓	✓	✓
Siempre					

6. ¿Cuánto dura cada episodio?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
< 1 hora					
1 a 24 horas	✓	✓	✓	✓	✓
1 a 7 días					
1 a 4 semanas					
> 1 mes					

7. ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
0 días	✓	✓	✓	✓	✓
1 a 7 días					
1 a 4 semanas					
> 1 mes					

8. ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
SI			✓		
NO	✓	✓		✓	✓

9. ¿Ha tenido molestias en los últimos siete días?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
SI	✓	✓	✓	✓	✓
NO					

10. Póngale nota a sus molestias entre 0(sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes).

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
0					
1					
2	✓			✓	
3		✓	✓		
4					
5					✓

11. ¿A qué atribuye estas molestias?

Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
Inclinación	Rotación y abducción	Inclinación y giro del tronco	Extensión	Giro, desviación, extensión y flexión

El cuestionario se lo aplicó a los 9 trabajadores que pertenecen al área de corte manual de las diferentes empresas

4.4.5 Análisis Postural

Selección de posturas

Como resultado del anterior análisis en la observación 3 se han identificado dos posturas para el estudio, que se detallan a continuación.

Dado que los movimientos que realiza cuando corta una pieza ya sea costado, capellada o tira, son los mismos, y que en esta actividad interviene mayor cantidad de

extremidades del cuerpo, además que presenta la mayor frecuencia en aparición en las observaciones de 10 minutos, se ha seleccionado dos posturas logrando identificar dichas características.



Fig. 11. Fotografía - Postura 1



Fig. 10. Fotografía - Postura 2



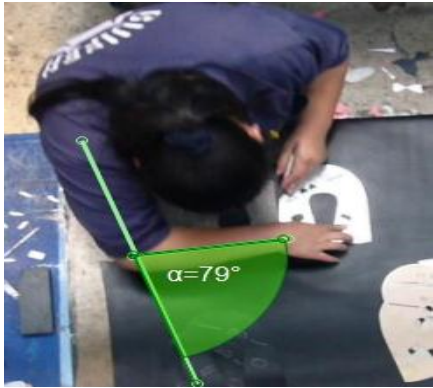
Los métodos para evaluar larga postural ponen a consideración ciertas condiciones para seleccionar la postura, entre ellas están: el número y tamaño de grupos musculares activos, frecuencia y duración de las contracciones musculares además de la fuerza que se aplica. Por otro lado hay que tener en cuenta factores relacionados con las diferencias individuales como la manera de realizar el trabajo, factores que condicionan la respuesta como la edad y experiencia.

Los niveles de gravedad asociados a las posturas se determinan a continuación, con la utilización de métodos como el Rula y Reba, los cuales nos permiten recabar información sobre nivel de carga en distintas partes del cuerpo, para tener como resultado un reconocimiento ergonómico de dicho puesto en el área de corte manual.

Tabla 21. Posturas seleccionadas

CALZADO CALZAFER			
CORTE MANUAL			
	PLANO TRANSVERSAL	PLANO SAGITAL	PLANO CORONAL
POSTURA 1			
POSTURA 2			

Tabla 22. Análisis de Postura 1

CALZADO CALZAFER - POSTURA 1	
	CÓDIGO DE IMAGEN: CP1-001
	VIDEO DE REFERENCIA: C01
	PLANO: SAGITAL
	POSICIÓN DE TRONCO: El tronco esta flexionado un ángulo de 13° respecto del eje vertical, además existe torsión del mismo pero no inclinación.
	CÓDIGO DE IMAGEN: CP1-002
	VIDEO DE REFERENCIA: C03
	PLANO: SAGITAL
	POSICIÓN DE BRAZO: El brazo esta flexionado un ángulo de 48° respecto del eje del tronco, además presenta abducción y hombros elevados, con apoyo en mesa.
	CÓDIGO DE IMAGEN: CP1-003
	VIDEO DE REFERENCIA: C04
	PLANO: TRANSVERSAL
	POSICIÓN DE ANTEBRAZO: El antebrazo esta flexionado un ángulo de 79° respecto del eje del brazo y cruza por la mitad del cuerpo.



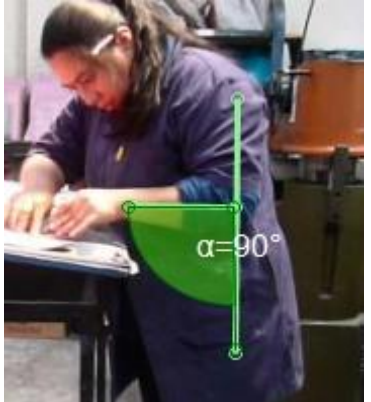

	<p>CÓDIGO DE IMAGEN: CP1-004</p> <p>VIDEO DE REFERENCIA: C02</p> <p>PLANO: SAGITAL</p> <p>POSICIÓN DE MUÑECA: La muñeca esta flexionado un ángulo de 34° respecto del eje del antebrazo, además presenta una desviación cubital con pronación extrema.</p>
LADO IZQUIERDO	
	<p>CÓDIGO DE IMAGEN: CP1-005</p> <p>VIDEO DE REFERENCIA: C05</p> <p>PLANO: SAGITAL</p> <p>POSICIÓN DE BRAZO: El brazo esta flexionado un ángulo de 24° respecto del eje del tronco, además presenta abducción con apoyo en mesa.</p>
	<p>CÓDIGO DE IMAGEN: CP1-006</p> <p>VIDEO DE REFERENCIA: C01</p> <p>PLANO: SAGITAL</p> <p>POSICIÓN DE ANTEBRAZO: El antebrazo esta flexionado un ángulo de 90° respecto del eje del brazo a un lado del cuerpo.</p>
	<p>CÓDIGO DE IMAGEN: CP1-007</p> <p>VIDEO DE REFERENCIA: C01</p> <p>PLANO: SAGITAL</p> <p>POSICIÓN DE MUÑECA: La muñeca esta flexionado un ángulo de 10° respecto del eje del antebrazo, presenta desviación cubital con pronación media.</p>

Tabla 23. Evaluación método Rula

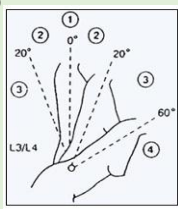
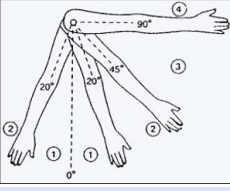
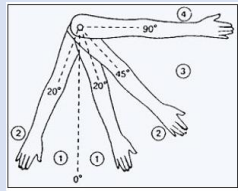

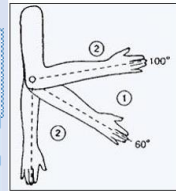
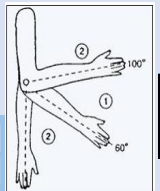
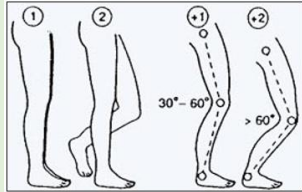
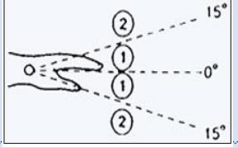
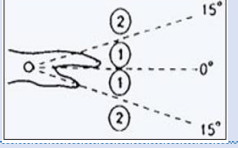

DETALLE DE POSTURA - MÉTODO RULA			
ACTIVIDAD: CORTE		POSTURA: 1	
OBSERVACIONES: El trabajador corta el cuero de forma manual.		FRECUENCIA: 3 posturas por minuto	
		REFERENCIA VIDEO: C01, C02, C03, C04, C05.	
GRUPO B		GRUPO A	
		LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO
TRONCO  <p>0°-20° flexión</p> <p>Rotación <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Inclinación <input type="checkbox"/></p> <p>3</p>	BRAZO  <p>46-90° flexión</p> <p>Abducción <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Hombro elevado <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Apojado <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>4</p>	 <p>21-45° flexión</p> <p>Abducción <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Hombro elevado <input type="checkbox"/></p> <p>Apojado <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>2</p>	
CUELLO  <p>>20° extensión</p> <p>Rotación <input type="checkbox"/></p> <p>Inclinación <input type="checkbox"/></p> <p>2</p>	ANTEBRAZO  <p>60°-100° flexión</p> <p>Lado del cuerpo <input type="checkbox"/></p> <p>Línea media <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>2</p>	 <p>60°-100° flexión</p> <p>Lado del cuerpo <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Línea media <input type="checkbox"/></p> <p>2</p>	
PIERNAS  <p>Soporte bilateral, andando o sentado</p> <p>1</p>	MUÑECA  <p>> 15° flexión/ extensión</p> <p>D.radial <input type="checkbox"/> P/S media <input type="checkbox"/></p> <p>D.cubital <input checked="" type="checkbox"/> P/S extr. <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Giro 2</p>	 <p>> 15° flexión/ extensión</p> <p>D.radial <input type="checkbox"/> P/S media <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>D.cubital <input checked="" type="checkbox"/> P/S extr. <input type="checkbox"/></p> <p>Giro 1</p>	
Puntuación B 4 Puntuación D 5	Puntuación A - LADO DERECHO 5 Puntuación C - LADO DERECHO 6	Puntuación A - LADO IZQUIERDO 3 Puntuación C - LADO IZQUIERDO 4	
Tipo de actividad Estática (se mantiene más de un minuto seguido) <input checked="" type="checkbox"/> Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto) <input type="checkbox"/> Ocasional, poco frecuente y de corta duración <input type="checkbox"/> Carga o fuerza Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente <input checked="" type="checkbox"/> Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente <input type="checkbox"/> Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva <input type="checkbox"/> Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente <input type="checkbox"/> Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva <input type="checkbox"/> Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas <input type="checkbox"/>			
Puntuación Rula Der. 5		NIVEL DE RIESGO NIVEL 3 NIVEL DE ACCIÓN Se requiere el rediseño de la tarea	
Puntuación Rula Izq. 4		NIVEL DE RIESGO NIVEL 2 NIVEL DE ACCIÓN Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio	

Tabla 25. Análisis de postura 2

CALZADO CALZAFER - POSTURA 2	
	CÓDIGO DE IMAGEN: CP2-001
	VIDEO DE REFERENCIA: C01
	PLANO: SAGITAL
	POSICIÓN DE TRONCO: El tronco esta flexionado un ángulo de 18° respecto del eje vertical, si existe torsión del mismo pero no inclinación.
	POSICIÓN DE CUELLO: El cuello esta flexionado un ángulo de 51° respecto del eje del tronco, no existe inclinación ni torsión del mismo.
POSICIÓN DE PIERNAS: Soporte bilateral y la flexión por ambas rodillas es de 12°.	
LADO DERECHO	
	CÓDIGO DE IMAGEN: CP2-002
	VIDEO DE REFERENCIA: C05
	PLANO: SAGITAL
POSICIÓN DE BRAZO: El brazo esta flexionado un ángulo de 26° respecto del eje del tronco, además presenta abducción y hombros elevados, con apoyo en mesa.	
	CÓDIGO DE IMAGEN: CP2-003
	VIDEO DE REFERENCIA: C03
	PLANO: SAGITAL
	POSICIÓN DE ANTEBRAZO: El antebrazo esta flexionado un ángulo de 96° respecto del eje del brazo a un lado del cuerpo.



CÓDIGO DE IMAGEN: CP2-004

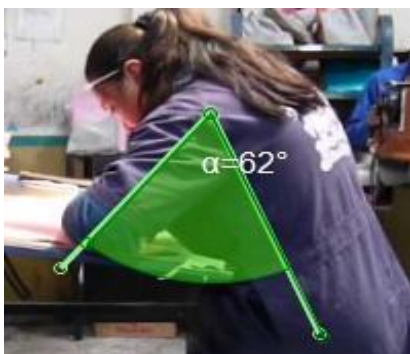
VIDEO DE REFERENCIA: C03

PLANO: CORONAL

POSICIÓN DE MUÑECA:

La muñeca esta flexionado un ángulo de 16° respecto del eje del antebrazo y presenta una desviación cubital con pronación extrema.

LADO IZQUIERDO



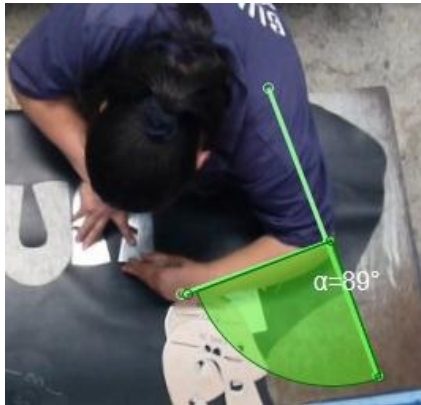
CÓDIGO DE IMAGEN: CP2-005

VIDEO DE REFERENCIA: C01

PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE BRAZO:

El brazo esta flexionado un ángulo de 62° respecto del eje del tronco, y presenta abducción con apoyo en mesa.



CÓDIGO DE IMAGEN: CP2-006

VIDEO DE REFERENCIA: C04

PLANO: TRANSVERSAL

POSICIÓN DE ANTEBRAZO:

El antebrazo esta flexionado un ángulo de 89° respecto del eje del brazo a un lado del cuerpo.



CÓDIGO DE IMAGEN: CP2-007

VIDEO DE REFERENCIA: C02

PLANO: CORONAL

POSICIÓN DE MUÑECA:

La muñeca esta flexionada un ángulo de 28° respecto del eje del antebrazo y presenta una desviación radial con pronación media.

Tabla 26. Evaluación método Rula Postura 2

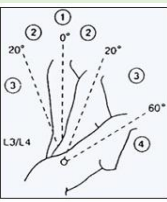
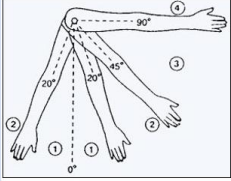
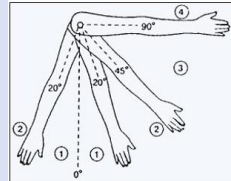
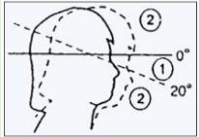
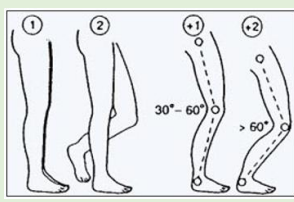
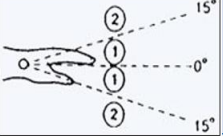
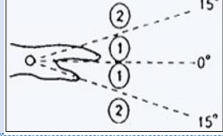
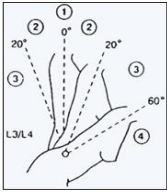
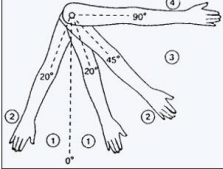
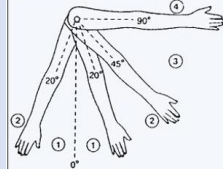
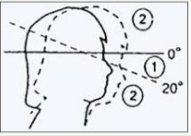
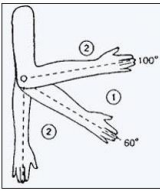
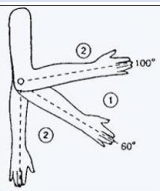
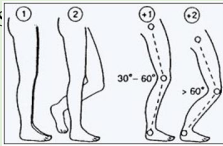
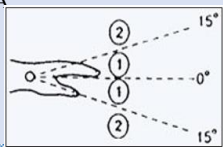
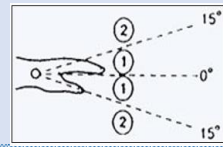
DETALLE DE POSTURA - MÉTODO RULA		
ACTIVIDAD: CORTE	POSTURA: 2	
OBSERVACIONES: El trabajador corta el cuero de forma manual.	FRECUENCIA: 3 posturas por minuto	
	REFERENCIA VIDEO: C01, C02, C03, C04, C05.	
GRUPO B	GRUPO A	
	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO
TRONCO  0°-20° flexión Rotación <input checked="" type="checkbox"/> 3 Inclinación <input type="checkbox"/>	BRAZO  21-45° flexión Abducción <input checked="" type="checkbox"/> 3 Hombro elevado <input checked="" type="checkbox"/> Apoyado <input checked="" type="checkbox"/>	 46-90° flexión Abducción <input checked="" type="checkbox"/> 3 Hombro elevado <input type="checkbox"/> Apoyado <input checked="" type="checkbox"/>
CUELLO  >20° extensión Rotación <input type="checkbox"/> 2 Inclinación <input type="checkbox"/>	ANTEBRAZO 60°-100° flexión Lado del cuerpo <input checked="" type="checkbox"/> Línea media <input type="checkbox"/> 2	60°-100° flexión Lado del cuerpo <input checked="" type="checkbox"/> línea media <input type="checkbox"/> 2
PIERNAS  Soporte bilateral, andando o sentado 1	MUÑECA  > 15° flexión/ extensión D.radial <input type="checkbox"/> P/S media <input type="checkbox"/> D.cubital <input checked="" type="checkbox"/> P/S extr. <input checked="" type="checkbox"/> Giro 2	 > 15° flexión/ extensión D.radial <input checked="" type="checkbox"/> P/S media <input checked="" type="checkbox"/> D.cubital <input type="checkbox"/> P/S extr. <input type="checkbox"/> Giro 1
PUNTAJÓN B 4 PUNTAJÓN D 5	PUNTAJÓN A - LADO DERECHO 4 PUNTAJÓN C - LADO DERECHO 5	PUNTAJÓN A - LADO IZQUIERDO 4 PUNTAJÓN C - LADO IZQUIERDO 5
Tipo de actividad Estática (se mantiene más de un minuto seguido) <input checked="" type="checkbox"/> Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto) <input type="checkbox"/> Ocasional, poco frecuente y de corta duración <input type="checkbox"/> Carga o fuerza Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente <input checked="" type="checkbox"/> Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente <input type="checkbox"/> Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva <input type="checkbox"/> Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente <input type="checkbox"/> Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva <input type="checkbox"/> Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas <input type="checkbox"/>		
PUNTAJÓN RULA DER. 4	NIVEL DE RIESGO NIVEL 2 NIVEL DE ACCIÓN Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio	
PUNTAJÓN RULA IZQ. 4	NIVEL DE RIESGO NIVEL 2 NIVEL DE ACCIÓN Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio	

Tabla 27. Evaluación método Reba Postura 2

DETALLE DE POSTURA - MÉTODO REBA			
ACTIVIDAD: CORTE		POSTURA: 2	
OBSERVACIONES: El trabajador realiza la actividad de corte del material en forma manual.		FRECUENCIA: 3 posturas por minuto	
		REFERENCIA VIDEO: C01, C02, C03, C04, C05.	
GRUPO A		GRUPO B	
		LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO
TRONCO  0°-20° flexión Giro o inclinación lateral <input checked="" type="checkbox"/> 3	BRAZO  21-45° flexión 3 Abducción <input checked="" type="checkbox"/> Rotación <input type="checkbox"/> Hombro elevado <input checked="" type="checkbox"/> Apoyado <input checked="" type="checkbox"/>	 > 46-90° flexión 3 Abducción <input checked="" type="checkbox"/> Rotación <input type="checkbox"/> Hombro elevado <input type="checkbox"/> Apoyado <input checked="" type="checkbox"/>	
CUELLO  >20° flexión Giro o inclinación lateral <input type="checkbox"/> 2	ANTEBRAZO  60°-100° flexión 1		 60°-100° flexión 1
PIERNAS:  Soporte bilateral, andando o sentado Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60° <input type="checkbox"/> Existe flexión de una o ambas rodillas de mas de 60° <input type="checkbox"/> 1	MUÑECA  > 15° flexión/ extensión 3 Torsión o desviación <input checked="" type="checkbox"/>		 > 15° flexión/ extensión 3 Torsión o desviación <input checked="" type="checkbox"/>
TABLA A 4	TABLA B 5 + 0 Agarr e Bueno		TABLA B 5 + 0 Agarr e Bueno
FUERZA / CARGA inferior a 5 kg <input type="checkbox"/> Fuerza repetitiva o brusca <input type="checkbox"/> 0	PUNTAJACIÓN B 5		PUNTAJACIÓN B 5
PUNTAJACIÓN A 4	PUNTAJACIÓN B 5		PUNTAJACIÓN B 5
		TABLA C DER. 5	TABLA C IZQ. 5
		+ 1	
ACTIVIDAD ESTÁTICA <input checked="" type="checkbox"/> REPETITIVA <input type="checkbox"/> CAMBIO POSTURALES <input type="checkbox"/>			
PUNTAJACIÓN REBA DER. 6	NIVEL DE RIESGO MEDIO		NIVEL DE ACCIÓN 2-NECESARIA
PUNTAJACIÓN REBA IZQ. 6	NIVEL DE RIESGO MEDIO		NIVEL DE ACCIÓN 2-NECESARIA

4.4.6 Resultados de las evaluaciones realizadas a las posturas 1 y 2 en la empresa *Calzafer* en el área de corte manual.

Por ambos métodos (Rula y Reba) se considera una puntuación asignada a cada lado del cuerpo (derecho e izquierdo) los cuales determinan el nivel de riesgo en dicho puesto de trabajo.


RESUMEN DE RESULTADOS					
Archivo	Calzafer-001				
Fecha	07/11/2016				
Tarea	Corte manual				
Empresa	Calzafer				
Observaciones	Postura de pie prolongada, Posturas forzadas que involucran el cuello, el tronco, los brazos, las manos/muñecas de manera repetida.				
RIESGO DE LAS POSTURAS					
Posturas	Frecuencia	Métodos	Puntuación		Nivel de riesgo
1	3 veces por minutos	RULA	Dcha.	4	MEDIO
			Izda.	5	ALTO
		REBA	Dcha.	7	MEDIO
			Izda.	6	MEDIO
2	3 veces por minutos	RULA	Dcha.	4	MEDIO
			Izda.	4	MEDIO
		REBA	Dcha.	7	MEDIO
			Izda.	7	MEDIO

Tabla 28. Resultados Calzafer

Interpretación

Los niveles de riesgo alto encontrados determina que el rediseño de la tarea es necesario, dada la existencia de problemas ergonómicos, por ende es conveniente implementar mejoras en el puesto de trabajo cuanto antes.

4.5 Resultados obtenidos

Cuando trabajan juntos hombres y mujeres suele haber una división, formal o no, de las tareas en función del sexo. Esto genera que aparezcan riesgos diferentes entre mujeres y hombres, ocasionando distintos tipos de molestias y daños entre unos y otras.

4.5.1 Información de los operarios de corte manual

En la **tabla 29**, se detalla la edad, estatura, mano dominante y el tiempo de trabajo en las respectivas empresas de los 9 operarios de corte manual.

Tabla 29. Información de trabajadores

HOMBRES				
Empresa	Edad	Estatura	Mano dominante	Tiempo de trabajo (años)
Bull	40-50	1,65	Derecha	7
Carrillo	30-40	1,60	Derecha	2
Emicalza	30-40	1,62	Derecha	2
Gamos	30-40	1,68	Derecha	8
Gob	20-30	1,68	Derecha	2
Hercules	20-30	1,60	Derecha	10
Luigi	20-30	1,64	Derecha	3
MUJERES				
Empresa	Edad	Estatura	Mano dominante	Tiempo de trabajo (años)
Calzafer	30-40	1,58	Izquierda	7
Liwi	40-50	1,50	Derecha	2

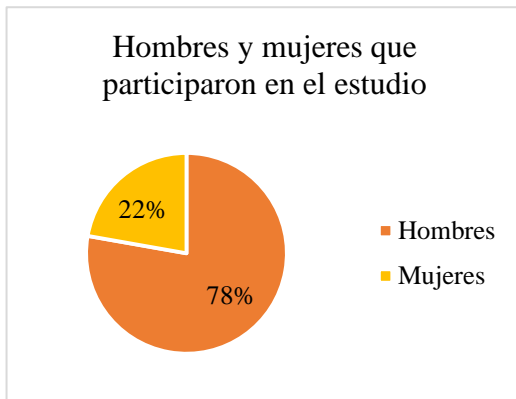


Fig. 13. Porcentaje de Hombre y Mujeres que participaron en el estudio

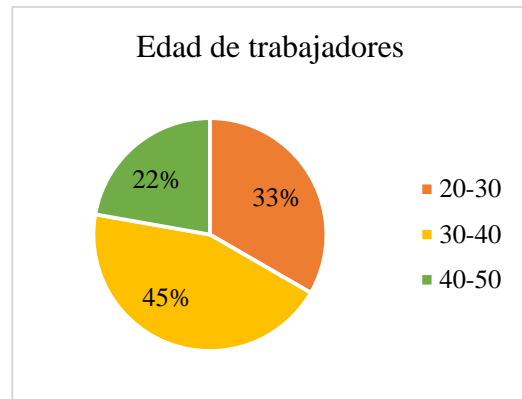


Fig. 12. Edad de Trabajadores

La **Fig. 14.** indica la mayor presencia masculina (7 personas) en el área de corte manual, en el rango de edades manifestado en la **Fig. 15.** se determinó que la mayoría de trabajadores 88% se encuentra en una edad comprendida entre 30 y 40 años.

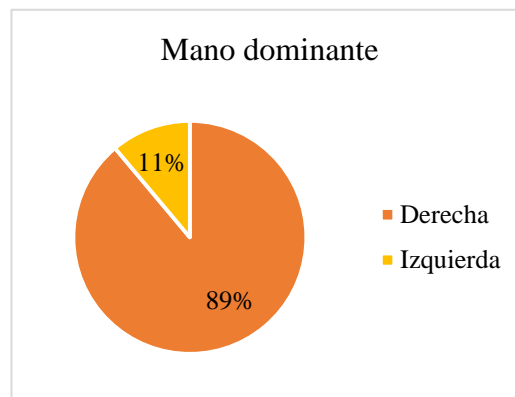


Fig. 14. Porcentaje de mano dominante

La mayoría de los trabajadores tienen un mayor dominio sobre su mano derecha, así como lo indica la **Fig. 16.** un trabajador tiende a tener mayores molestias en el lado del cuerpo en la cual su muñeca es la dominante, debido a esto la mayoría de los operarios involucrados en la investigación podría presentar mayores molestias en el hombro, brazo y muñeca derechos.

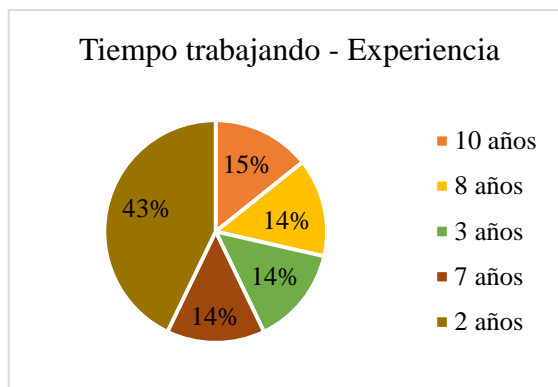


Fig. 15. Tiempo que llevan realizando la actividad de corte

Como muestra la **Fig. 17** la mayoría de personas llevan realizando la actividad de corte por alrededor de 2 años. La aparición de molestias guarda relación con el tiempo que se lleva realizando una actividad.

4.5.2 Niveles de riesgo postural encontrados el área de corte manual con los métodos seleccionados Rula y Reba.

La tabla 31. Presenta todos los niveles de riesgo encontrados en las empresas de calzado que formaron parte de esta investigación.

Tabla 30. Resumen de resultados de evaluaciones posturales

Empresas	Posturas	Rula		Reba	
		Lado dcho.	Lado Izq.	Lado dcho.	Lado Izq.
BULL	1	4	5	7	9
	2	4	5	9	9
CALZAFER	1	4	5	7	6
	2	4	4	7	7
CARRILLO	1	5	4	10	8
	2	5	6	8	9
EMICALZA	1		5		6
	2		7		11
GAMOS	1	3	3	7	7
	2	7	7	12	11
GOB	1	7	6	12	11
	2	3	6	7	11
HÉRCULES	1	3		5	
	2	6		10	
LIWI	1	4		6	
	2	6		8	
LUIGI	1	3	4	5	6
	2	5	4	8	6

Del total de empresas estudiadas el 33,33% es decir 3 de las 9, tienen nivel de riesgo crítico en el área de trabajo de corte manual, por lo cual es recomendable según los métodos de evaluación postural que se realicen cambios en la tarea de manera urgente. Y el 66,67% de las empresas tienen en dicha área de trabajo un nivel de riesgo alto que indica que se requiere un rediseño en la tarea o puesto de trabajo.

4.5.3 Niveles de riesgo por Postura

De los 9 puestos de trabajo elegidos para la evaluación ergonómica se analizaron 18 posturas, de las cuales solo en tres se pudo evaluar un único lado del cuerpo, en el resto de ellas se analizó ambos lados del cuerpo (el izquierdo y el derecho), por lo que se obtuvo un total de 60 puntuaciones.

Tomando como referencia la tabla 3 para categorizar el riesgo relacionando los métodos

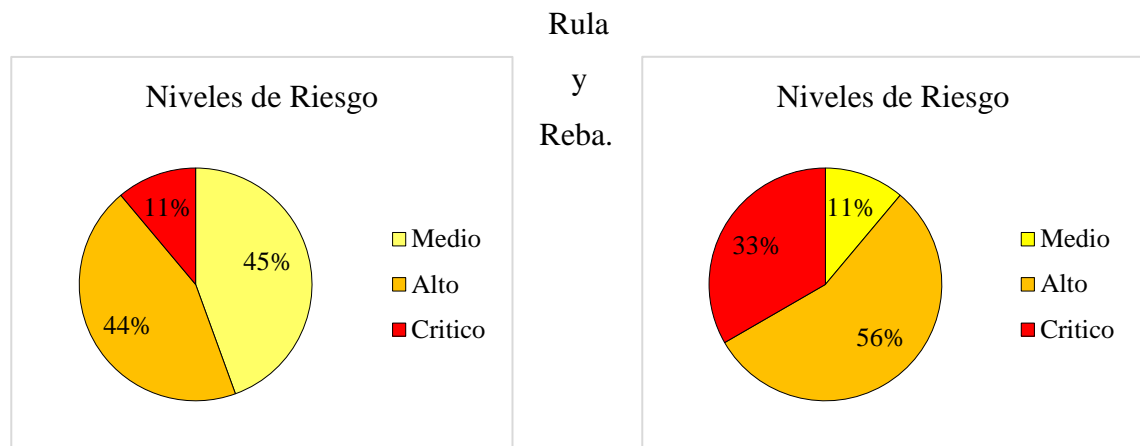


Fig. 16. Nivel de riesgo Postura 1

Fig. 17. Nivel de riesgo Postura 2

Comparando los resultados del análisis de posturas, la que presenta mayor nivel de riesgo es la postura número 2, la cual manifiesta cantidades elevadas de nivel crítico y alto con respecto de la postura 1.

4.5.4 Resultados Rula y Reba

El resultado final proporcionado por los métodos Rula y Reba son los niveles de acción en base a la puntuación final obtenida, contemplando la lateralidad afectada, y el nivel de riesgo encontrado con cada método en la población estudiada, continuación se detallan dichos resultados.

Resultados de lateralidad afectada

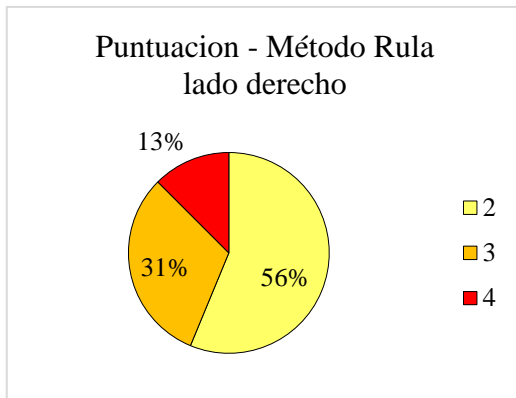


Fig. 18. Puntuación Rula - Lado derecho

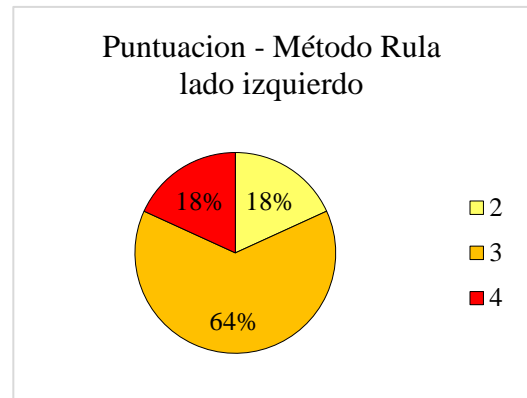


Fig. 19. Puntuación Rula - Lado izquierdo

Los resultados del análisis Rula en el lado derecho e izquierdo expuesto en la **Fig. 21**. Y **Fig. 20**. respectivamente manifiestan el nivel de actuación según la puntuación obtenida, de dichas puntuaciones solo tomamos en consideración las más elevadas, las mismas que indican la existencia de nivel de riesgo crítico en ambos lados: derecho e izquierdo, pero, es más acentuado en el lado izquierdo, en consecuencia el nivel de actuación resultante es el cambio urgente en la tarea o puesto de trabajo.

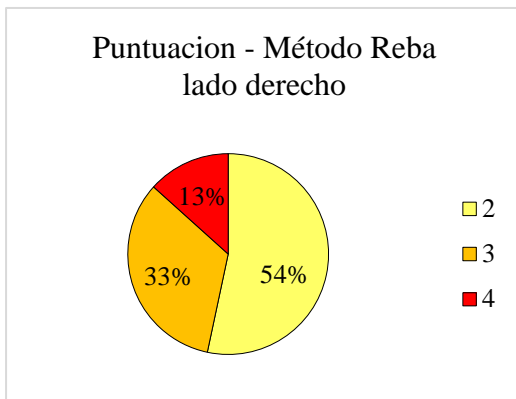


Fig. 21. Puntuación Reba - Lado derecho

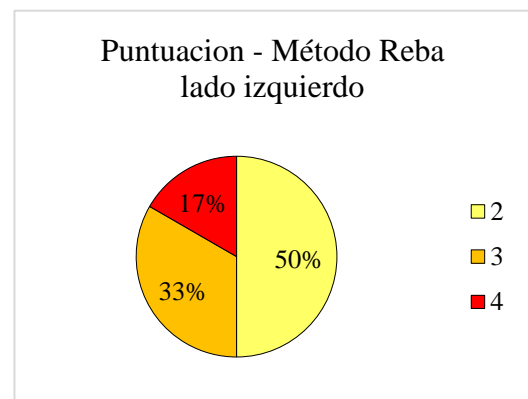


Fig. 20. Puntuación Reba - Lado izquierdo

Los resultados del análisis Reba en el lado derecho e izquierdo expuesto en la **Fig. 22**. Y **Fig. 23**. respectivamente manifiestan el nivel de actuación según la puntuación obtenida, las mismas que indican la existencia de nivel de riesgo crítico y muy alto más

acentuado en el lado izquierdo, en consecuencia los métodos indican el cambio en tarea o puesto de trabajo de inmediato.

En la **tabla 32** se puede observar los niveles de riesgo más elevados en los puestos de trabajo de todas empresas, según la valoración de la postura y lateralidad, tomando el valor más elevado como el representativo para el área de corte manual en las empresas de estudio.

Tabla 31. Niveles riesgo Rula y Reba simplificada

	Rula		Reba	
	Puntuación	Nivel de Riesgo	Puntuación	Nivel de Riesgo
BULL	5	3	9	3
CALZAFER	5	3	7	2
CARRILLO	6	3	10	3
EMICALZA	7	4	11	4
GAMOS	7	4	12	4
GOB	7	4	12	4
HÉRCULES	6	3	10	3
LIWI	6	3	8	3
LUIGI	5	3	8	3

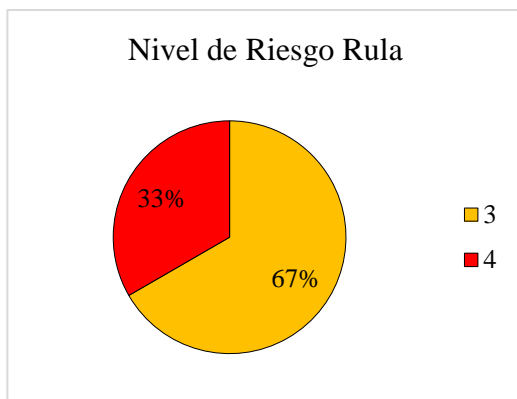


Fig. 22. Resultados totales Rula

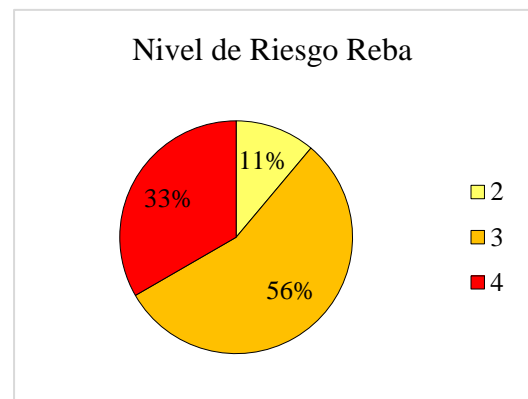


Fig. 23. Resultados totales Reba

La **Fig. 24** y **figura 25** indican que en todos los puestos requieren rediseño en la tarea, que el 33% lo necesita de manera urgente, mientras que el método Reba considera que es necesaria la actuación y en el 33% de manera urgente.

Resultados Rula y Reba según el género

Los resultados finales encontrados con el método Rula y Reba según el género; mujeres y hombres respectivamente.

Tabla 32. Niveles de Riesgo Rula según el género.

Nivel de riesgo Rula	Mujer	%	Hombre	%
3	2	100	4	57
4	0	0	3	43
Nivel de riesgo Reba	Mujer	%	Hombre	%
2	1	50	4	57
3	1	50	3	43



Fig. 25. Resultados Rula en mujeres

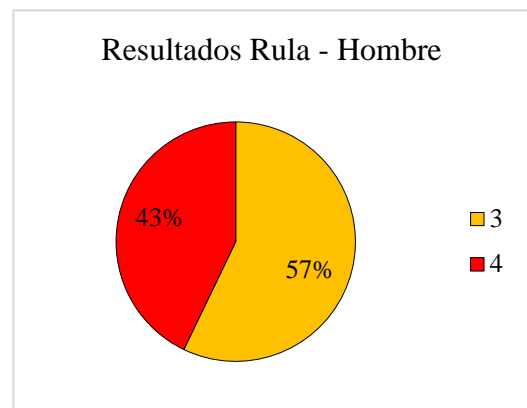


Fig. 24. Resultados Rula en hombres

La **figura 27 y 26** indican que el todos los puestos de trabajo para las mujeres requieren rediseño, mientras que, la totalidad de los puestos de los hombre requieren rediseño y que 43% lo necesita de manera urgente.

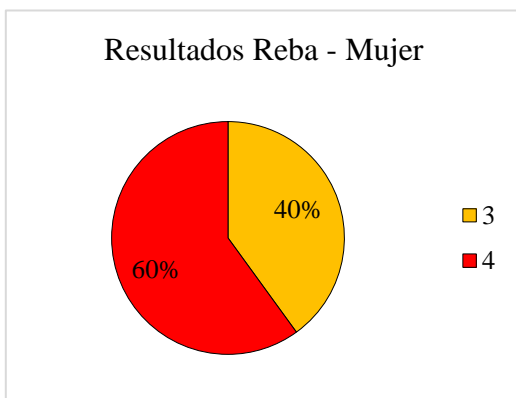


Fig. 27. Resultados Reba en mujeres

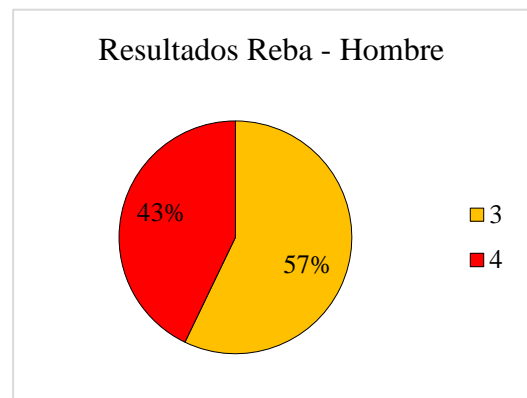


Fig. 26. Resultados Reba en hombres

La **figura 29** y **figura 28** los resultados finales encontrados con el método Reba según el género; mujeres y hombres respectivamente, indican que el todos los puestos de trabajo para las mujeres requieren rediseño y que el 60 lo necesita de inmediato, mientras que, la totalidad de los puestos de los hombre requieren rediseño y que 43% lo necesita de inmediato.

Resultados Rula según la edad de los trabajadores

Tabla 33. Niveles de Riesgo Rula según la edad.

Nivel de riesgo Rula	20-30	%	30-40	%	40 -50	%
4	1	33	2	67	0	0
3	2	67	1	33	2	100

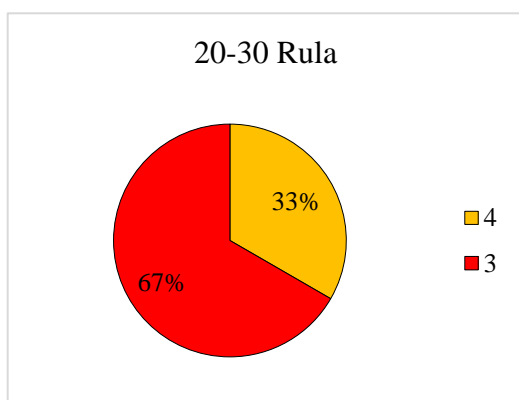


Fig. 30. Resultados Rula en edades entre 20-30.

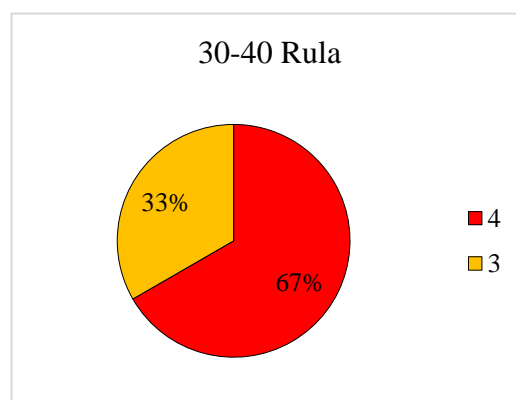


Fig. 29. Resultados Rula en edades entre 30-40.

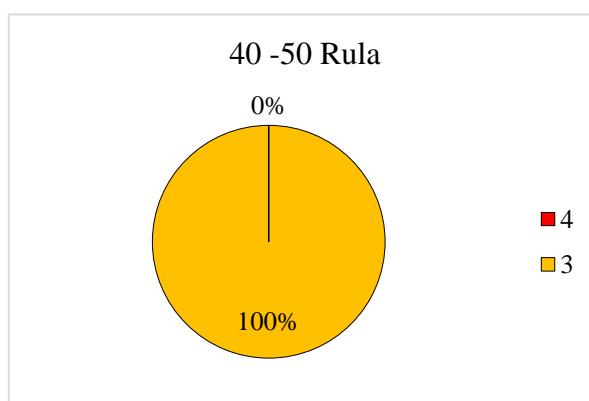


Fig. 28. Resultados Rula en edades entre 40-50.

Como muestran las **figura 32, 31 y 30** los resultados finales encontrados con el método Rula según las edades de los trabajadores; 20-30, 30-40 y 40-50 respectivamente, indican que el todos los puestos de trabajo para todas las edades contempladas presentan riesgo de nivel 3 lo que indica que se requiere cambio en lateara, mientras que, en las

edades entre 20-30 años de edad manifiestan los niveles de riesgo más elevados, lo cual indica que se requieren cambios urgentes en dichos puestos a esas edades.

Resultados Rula según la edad de los trabajadores

Tabla 34. Niveles de Riesgo Reba según edades.

Nivel de riesgo Rula	20-30	%	30-40	%	40 -50	%
4	1	33	3	60	0	0
3	2	67	1	20	2	100
2			1	20		

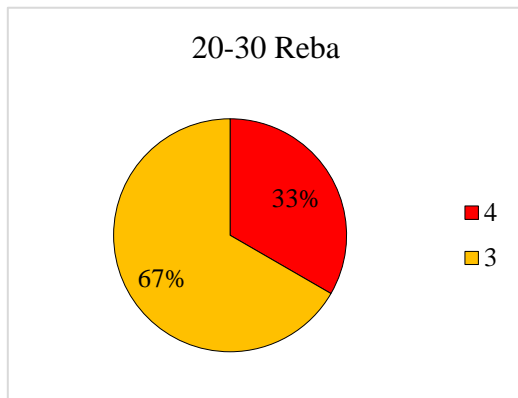


Fig. 32. Resultados Reba en edades entre 20-30.

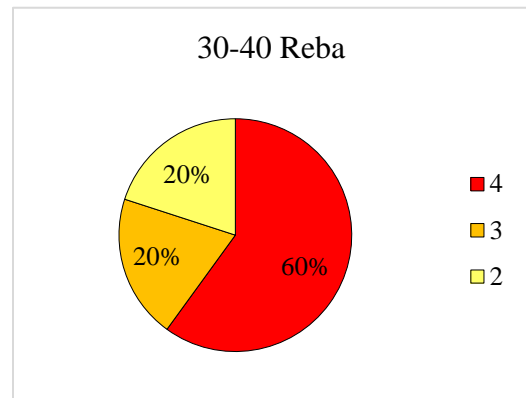


Fig. 31. Resultados Reba en edades entre 30-40.

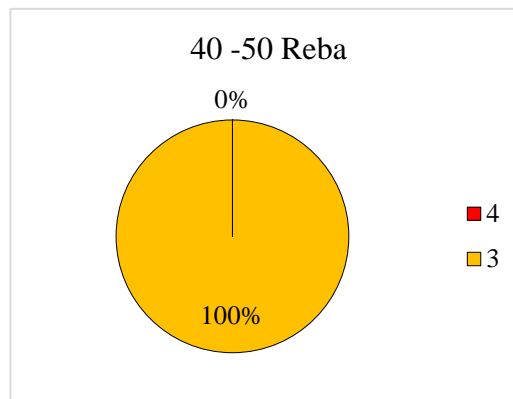


Fig. 33. Resultados Reba en edades entre 40-50.

Como muestran las **Fig. 34**, **Fig. 33**, y **Fig. 32**. los resultados finales encontrados con el método Reba según las edades de los trabajadores; 20-30, 30-40 y 40-50 años respectivamente, indican que en todos los puestos de trabajo para todas las edades contempladas presentan riesgo de nivel 3 lo que indica que se requiere cambio en la tarea, mientras que, en las edades entre 20-40 años de edad manifiestan los niveles de

riesgo más elevados, lo cual indica que se requieren cambios urgentes en dichos puestos a esas edades. Como era de esperarse estos resultados son muy similares a los encontrados con el método rula.

4.5.5 Ángulos de movimientos encontrados en extremidades

Las posturas consideradas para evaluar los factores de riesgo ergonomía. Las tablas presentadas a continuación muestran; la cantidad de personas y los ángulos de movimiento que requieren para realizar la actividad de corte manual, con relación a las posturas estudiadas según los métodos Rula y Reba.

Grupo Tronco, cuello y pierna

Tabla 35. Ángulos de Tronco, cuello y pierna.

	Postura 1			Postura 2		
	Ángulo	Frecuencia	%	Ángulo	Frecuencia	%
Tronco	0-20	6	67	0-20	4	44
	20-60	3	33	20-60	5	86
Cuello	0-20	1	11			
	>20	8	89	>20	9	100
Piernas	Soporte bilateral	9	100	Soporte bilateral	9	100

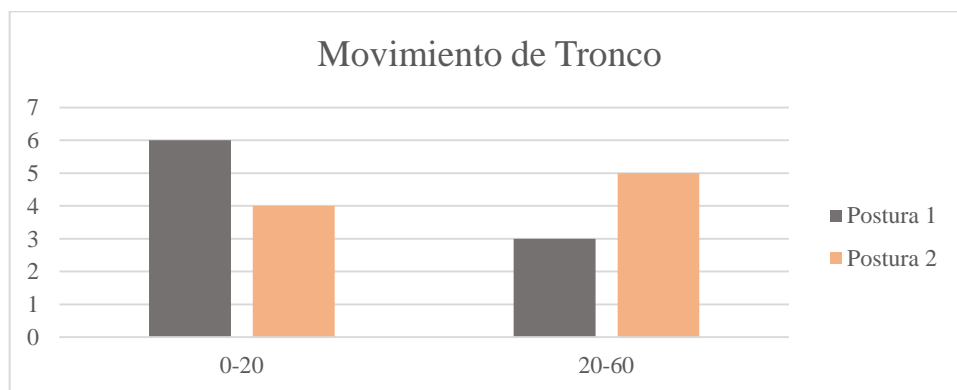


Fig. 34. Ángulos de movimiento de tronco.

Interpretación

Como se muestra en la **Fig. 36**, los movimientos límites de tronco para la actividad de corte manual comprenden un ángulo de 0 a 60 grados, en la postura 1 predomina el movimiento de 0-20 grados de flexión, mientras que, en la postura 2 en la flexión que predomina es de 20-60, siendo esta la que mayor riesgo presenta.

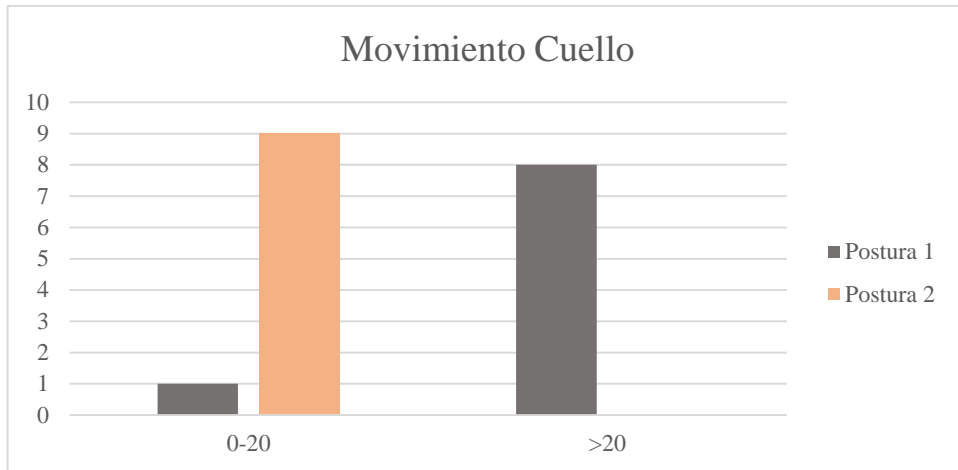


Fig. 35. Ángulos de movimiento de cuello.

Interpretación

Como se muestra en la **Fig. 37** los movimientos límites de cuello para la actividad de corte manual comprenden un ángulo de 0 y >20 grados, en la postura 1 predomina el movimiento de >20 grados de flexión, mientras que, en la postura 2 en la flexión que predomina es de 0-20.

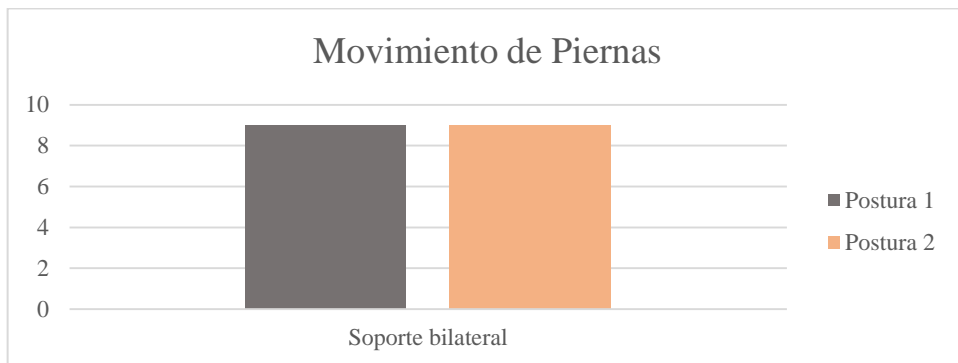


Fig. 36. Ángulos de movimiento de piernas.

Interpretación

Como se muestra en la **Fig. 38**. los movimientos límites de pierna para la actividad de corte manual comprenden únicamente; el permanecer de pie durante la actividad que se evidencia en las posturas; 1 y 2.

Grupo Brazo, antebrazo y muñeca.

Tabla 36. Ángulos de Grupo Brazo, antebrazo y muñeca Derechos.

	Postura 1			Postura 2		
	Ángulo	Frecuencia	%	Ángulo	Frecuencia	%
Brazo	0-20	3	38	0-20		
	21-45	1	13	21-45	3	38
	46-90	4	50	46-90	5	63
Antebrazo	>100	6	75	>100	3	38
	60-100	2	25	60-100	5	63
Muñeca	0-15	4	50	0-15	5	63
	>15	4	50	>15	3	38

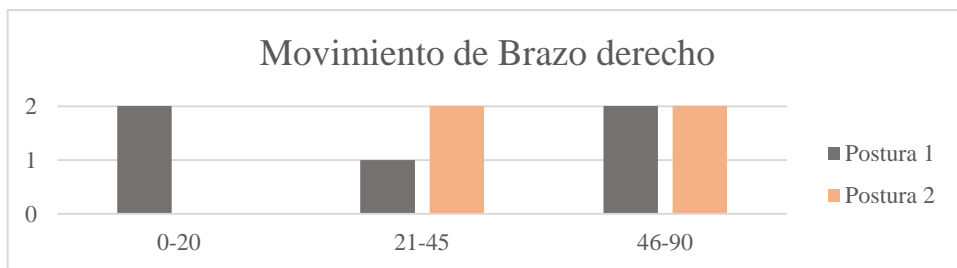


Fig. 37. Ángulos de movimiento de Brazo derecho.

Interpretación

Como se muestra en la **Fig. 39**, los movimientos límites del brazo derecho comprenden los ángulos entre; 0 y 90 grados, al realizar la postura 1 el brazo adquiere mayor movilidad entre 0-90 grados, mientras que en la postura 2 desde 21 a 90 grados.

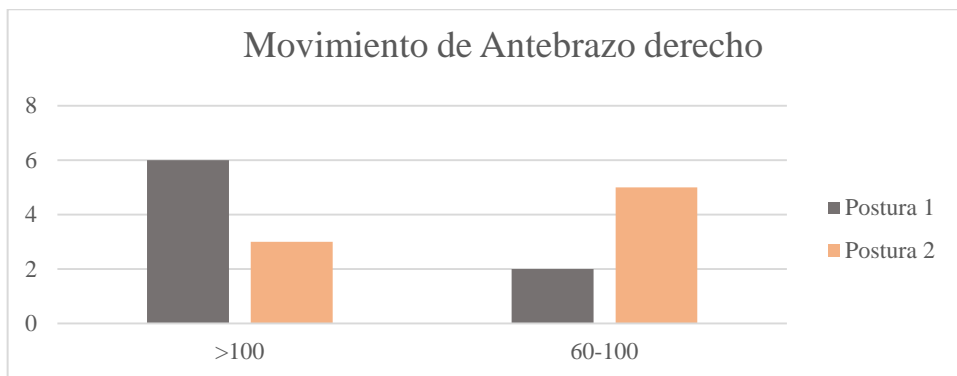


Fig. 38. Ángulos de movimiento de Antebrazo derecho.

Interpretación

Como se muestra en la **Fig. 39**, los movimientos límites del brazo derecho comprenden los ángulos entre; 0 y 90 grados, al realizar la postura 1 el brazo adquiere mayor movilidad entre 0-90 grados, mientras que en la postura 2 desde 21 a 90 grados.

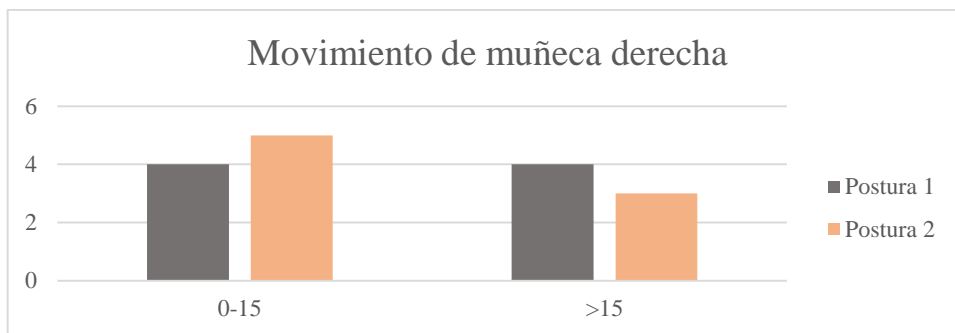


Fig. 39. Ángulos de movimiento de muñeca derecha.

Interpretación

Como se muestra en la **Fig. 41**, los movimientos límites de la muñeca derecha comprenden los ángulos entre; 0 y 90 grados, al realizar la postura 1 el brazo adquiere mayor movilidad entre 0-90 grados, mientras que en la postura 2 desde 21 a 90 grados.

Tabla 37. Ángulos de Grupo Brazo, antebrazo y muñeca Izquierdos.

	Postura 1			Postura 2		
	Ángulo	Frecuencia	%	Ángulo	Frecuencia	%
Brazo	0-20	2	33	0-20	1	17
	21-45	2	33	21-45	1	17
	46-90	2	33	46-90	4	67
Antebrazo	>100	2	33	>100	3	50
	60-100	3	50	60-100	2	33
	<60	1	17	<60	1	17
Muñeca	>15	5	83	>15	6	100
	0-15	1	17			

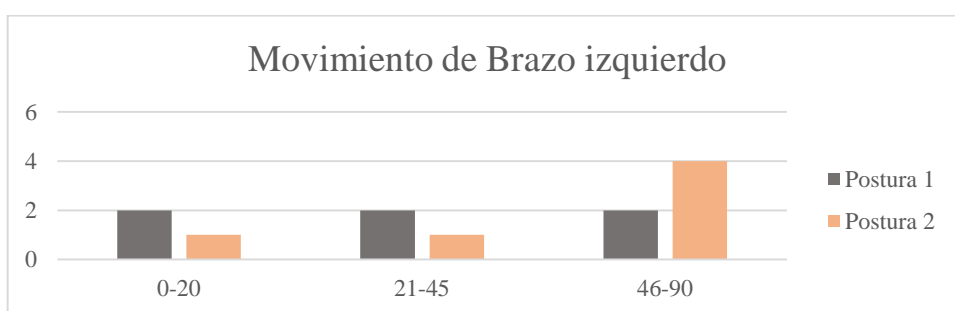


Fig. 40. Ángulos de movimiento de Brazo izquierdo.

Interpretación

Como se muestra en la **Fig. 42** los movimientos límites de brazo izquierdo comprenden los ángulos entre; 0 y 90 grados, al realizar la postura 2 la mayor cantidad de personas movilizan el brazo entre 46 -90.

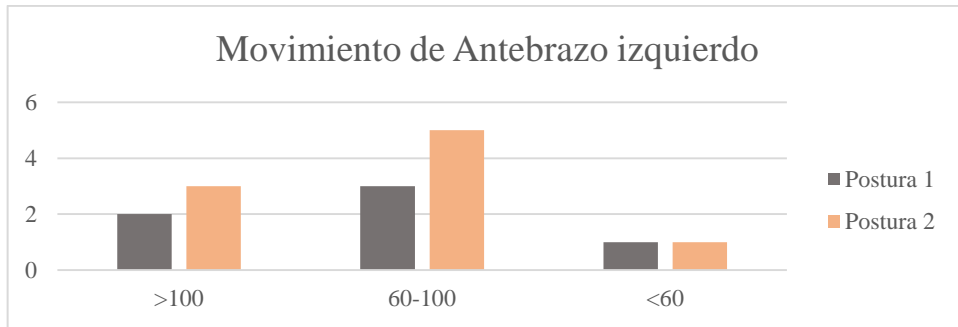


Fig. 41. Ángulos de movimiento de Antebrazo izquierdo.

Interpretación

Como se muestra en la **Fig. 43.** los movimientos límites de antebrazo izquierdo comprenden los ángulos entre; < 60 y >100 grados, al realizar la postura 2 la mayor cantidad de personas movilizan el antebrazo entre 60 - 100.

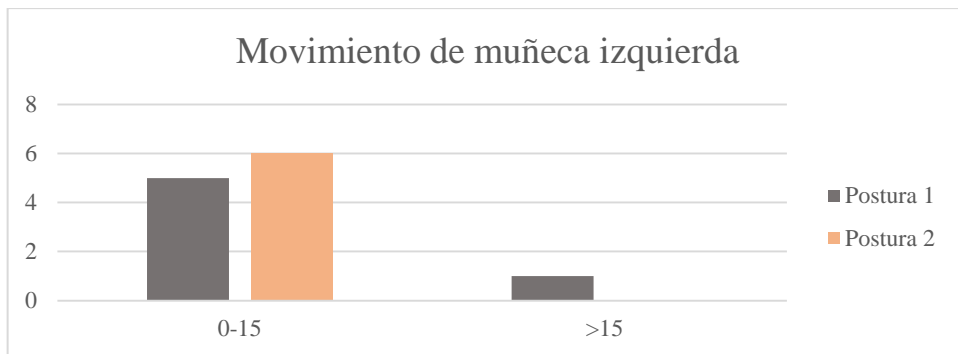


Fig. 42. Ángulos de movimiento de Muñeca izquierda.

Interpretación

Como se muestra en la **Fig. 44.** los movimientos límites de muñeca izquierda comprenden los ángulos entre; 0 y >15 grados, al realizar la postura 2 la mayor cantidad de personas movilizan el antebrazo entre 0 - 15.

4.5.6 Análisis de resultados de la evaluación nórdica.

La aplicación del cuestionario para la evaluación de trastornos musculoesqueléticos es importante, ya que, se puede conocer la perspectiva del trabajador en cuanto al grado de dolor, fatiga o disconfort en distintas zonas corporales, que siente en el momento de realizar su tarea laboral [43].

Pregunta N° 01: ¿Ha tenido molestias en...?

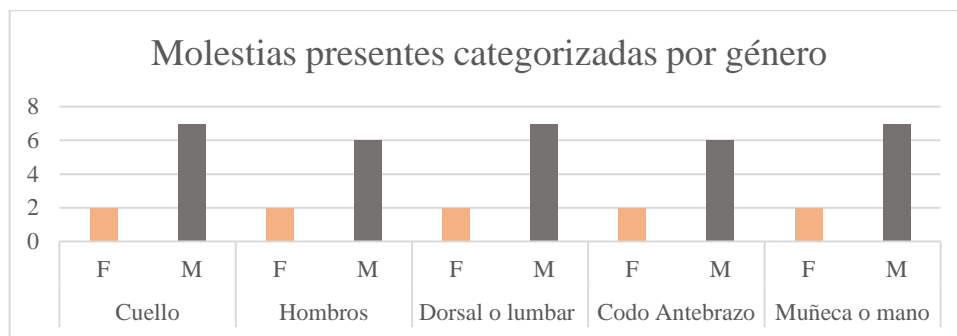


Fig. 43. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 1 categorizada por género.

Interpretación

Como se muestra en la **Fig. 45**, La totalidad de mujeres presenta dolencias en todas las zonas del cuerpo contempladas, mientras que, la totalidad de hombres presentan sintomatología en las zonas; de cuello, lumbar y muñeca; y el 86% tiene molestias en la zona de hombros y antebrazo.

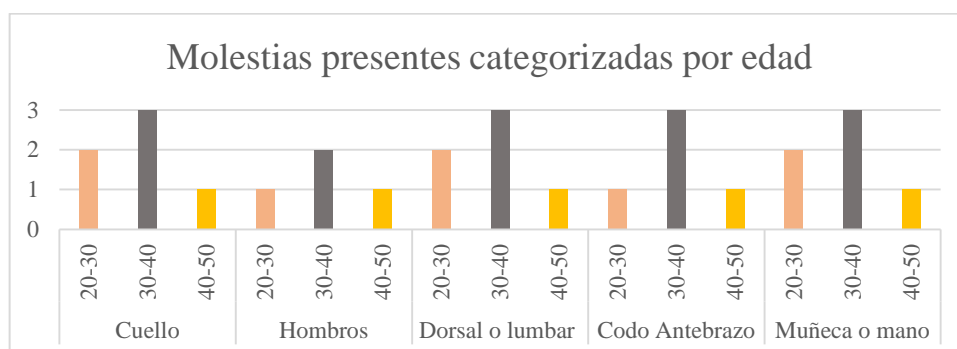


Fig. 44. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 1 categorizada por edad.

Interpretación

Como se muestra en la **Fig. 46**, la mayoría de personas que trabajan como cortadores tienen edades entre los 30-40, y además, presentan sintomatología en todas las zonas del cuerpo contempladas por el cuestionario nórdico.

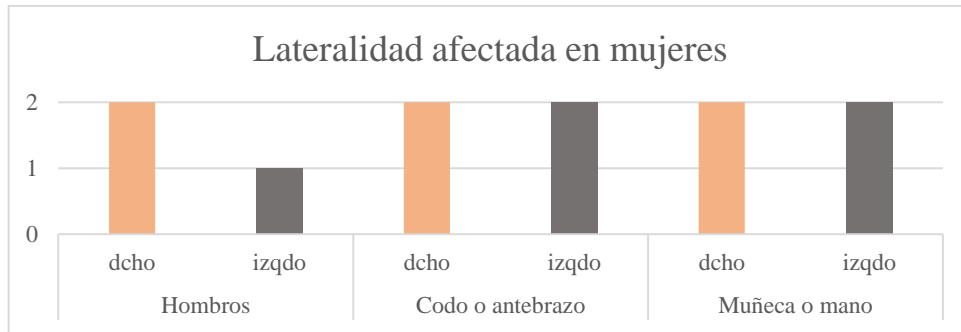


Fig. 45. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 1 categorizada lateralidad en mujeres.

Interpretación

Como se muestra en la **Fig. 47**, La totalidad de mujeres presenta molestias en ambos lados: derecho e izquierdo en las zonas del cuerpo: Codo o antebrazo y Muñeca o mano, mientras que, en los hombros, el lado más afectado es el derecho.

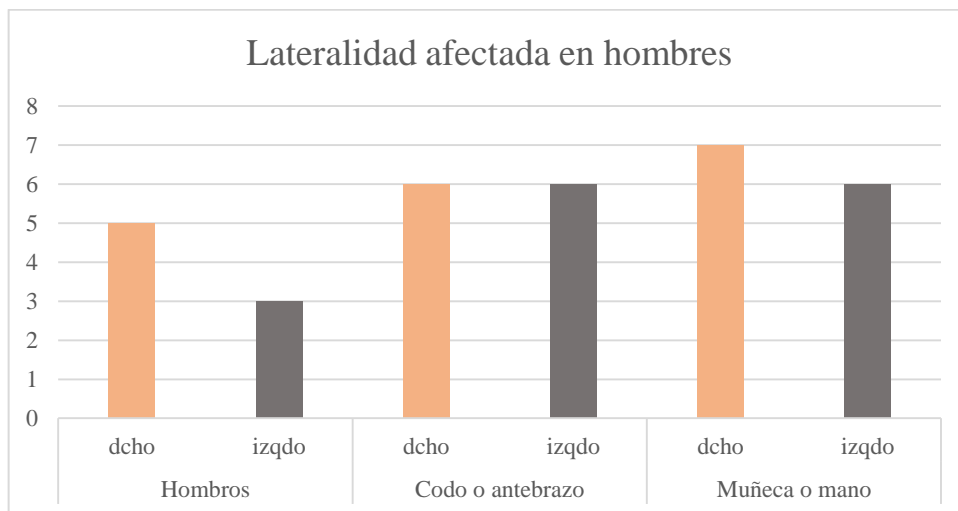


Fig. 46. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 1 categorizada por lateralidad en hombres

Interpretación

Como se muestra en la **Fig. 48**, La mayor parte de los hombres presentan molestias en ambos lados: derecho e izquierdo en las zonas del cuerpo: Codo o antebrazo y Muñeca o mano, mientras que, en los hombros, el lado más afectado es el derecho, caso muy parecido al de las mujeres.

Pregunta N° 02: ¿Desde hace cuánto tiempo?

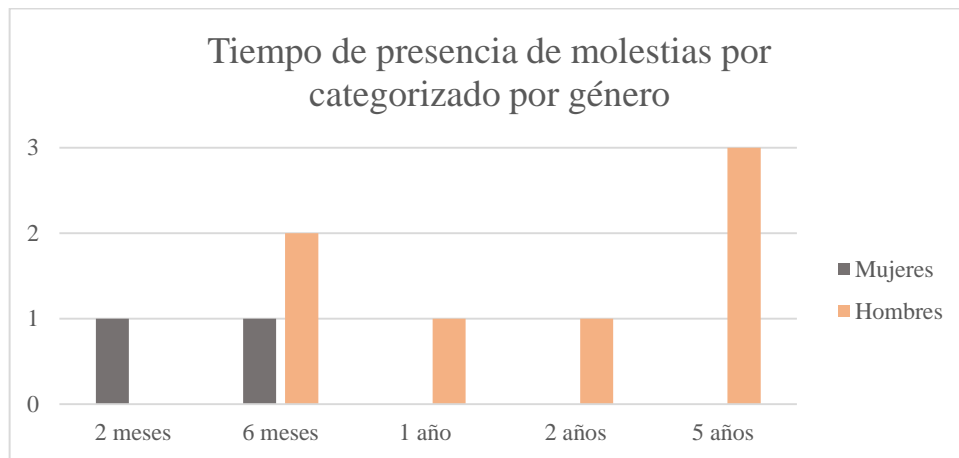


Fig. 47. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 2 categorizada por género.

Interpretación

Como se muestra en la **Fig. 49**, las mujeres presenta dolencias desde los últimos 6 meses mientras que la mayoría de los hombres desde los últimos 5 años en todas las zonas del cuerpo contempladas; cuello, lumbar y muñeca, hombros y antebrazo.

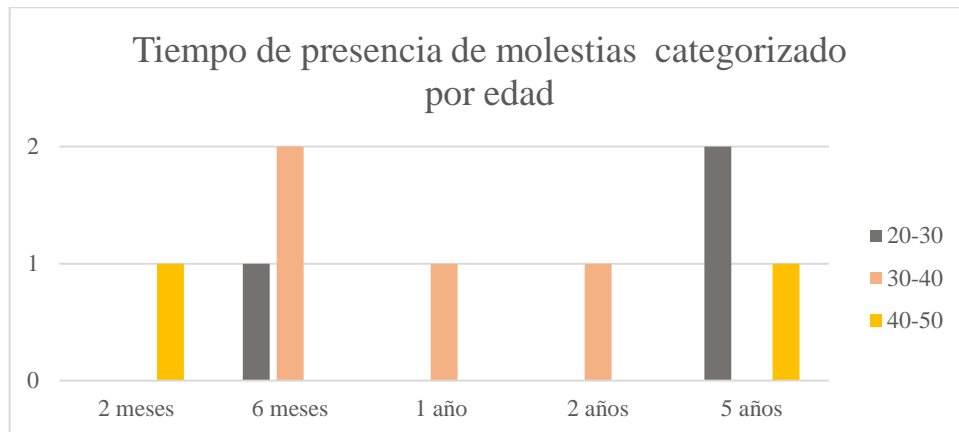


Fig. 48. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 2 categorizada por edad.

Interpretación

Como se muestra en la **Fig. 50**, la mayoría de personas presentan dolencias en las edades comprendidas entre 30-40 albergando un tiempo que han padecido molestias hasta los 2 años.

Pregunta N° 03: ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?

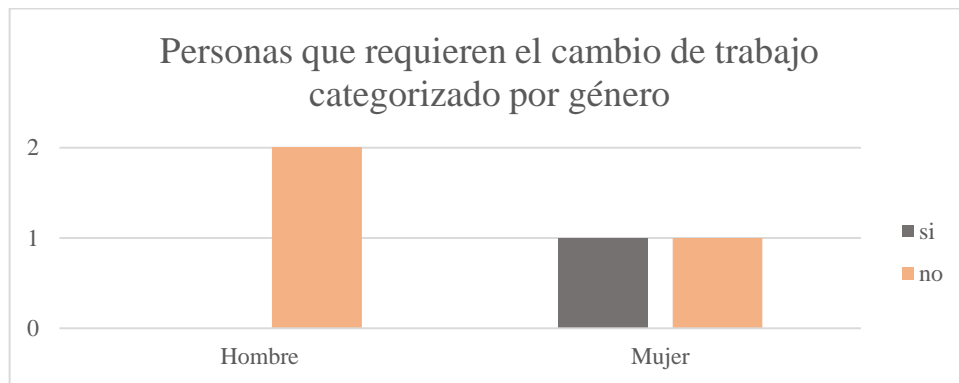


Fig. 49. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 3 categorizada por género.

Interpretación

Como se muestra en la **Fig. 51**, la totalidad de hombres no necesitan cambiar de puesto de trabajo pese a presentar dolencias, mientras que, el 50% de las mujeres si lo requiere.

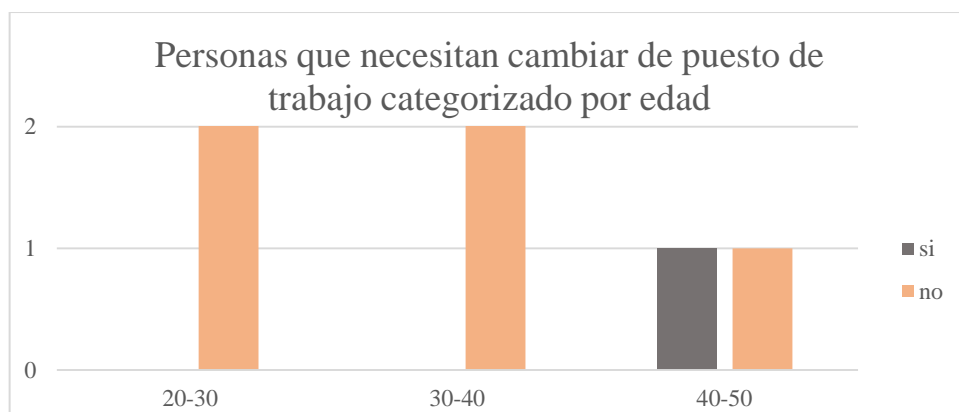


Fig. 50. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 3 categorizada por edad

Interpretación

Como se muestra en la **Fig. 52**, solo una persona cuya edad está comprendida entre los 40-50 necesita cambiar de puesto de trabajo, debido a las dolencias presentadas.

Pregunta N° 04: ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?

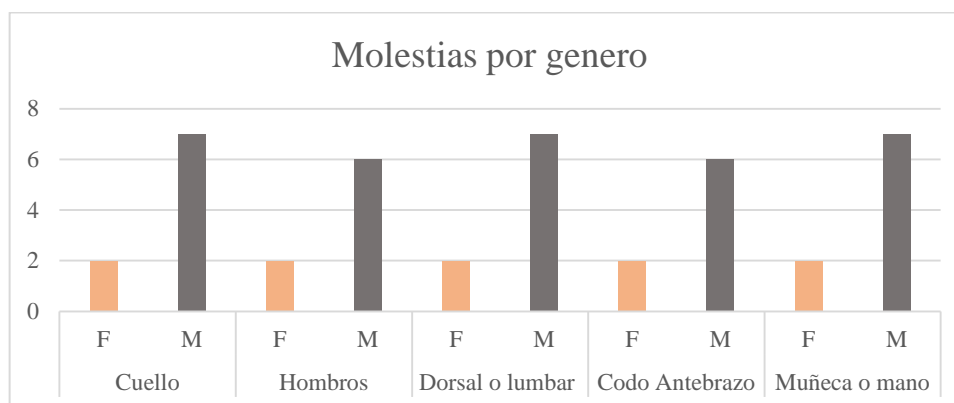


Fig. 51. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 4 categorizada por género

Interpretación

Como se muestra en la **Fig. 51**, la totalidad de mujeres presenta dolencias en todas las zonas del cuerpo contempladas durante el periodo de los últimos 12 meses, mientras que, la totalidad de hombres presentan sintomatología en las zonas; de cuello, lumbar y muñeca; y el 86% tiene molestias en la zona de hombros y antebrazo en el mismo lapso de tiempo.

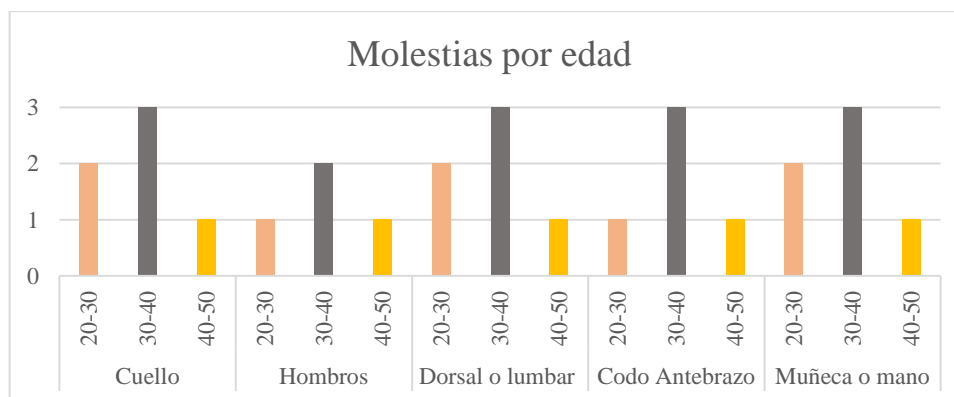


Fig. 52. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 4 categorizada por edad.

Interpretación

Como se muestra en la **Fig. 54**, la mayoría de personas que trabajan como cortadores tienen edades entre los 30-40, y además, presentan sintomatología durante el último periodo de 12 meses, dichas molestias se manifiestan en todas las zonas del cuerpo contempladas por el cuestionario nórdico.

Pregunta N° 05: ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?

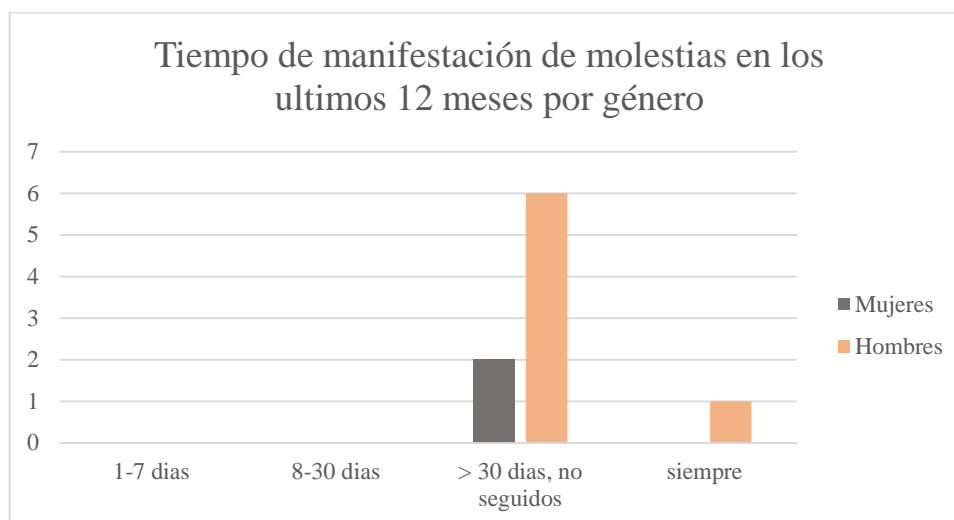


Fig. 53. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 5 categorizada por género.

Interpretación

Como se muestra en la **Fig. 55**, La totalidad mujeres y la mayoría de los hombres presentan molestias en todas las zonas del cuerpo contempladas, durante un periodo mayor a 30 días no seguidos, en el lapso de 12 meses.

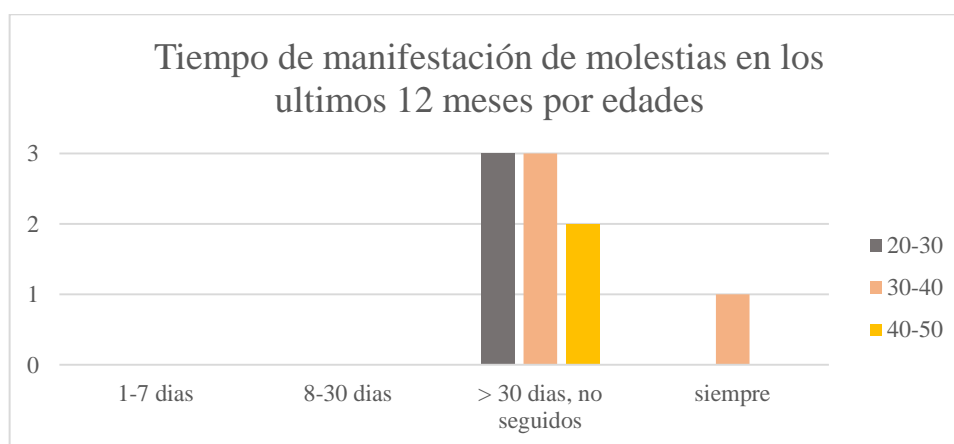


Fig. 54. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 5 categorizada por edad

Interpretación

Como se muestra en la **Fig. 56**, la mayoría trabajadores cuyas edades comprenden de 20-50 presentan dolencias durante un periodo mayor a 30 días no seguidos, en el lapso de 12 meses, existe un caso en particular que presenta molestias permanentemente, cuya edad está entre los 30-40 años.

Pregunta N° 06: ¿Cuánto dura cada episodio?

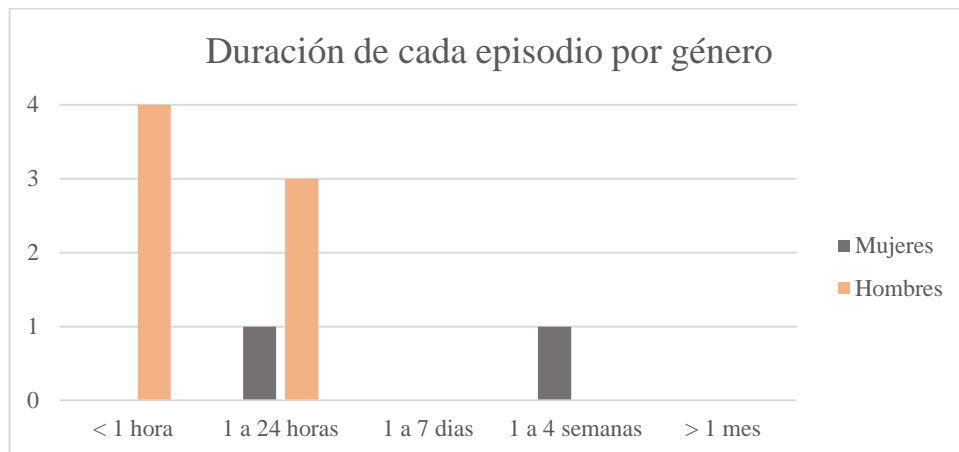


Fig. 55. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 6 categorizada por género.

Interpretación

Como se muestra en la **Fig. 57**, los hombres presentan una duración de periodos que van desde, al menos 1 hora hasta 24, mientras que las mujeres desde 1 una hora hasta 4 semanas, en base a esta observación se puede afirmar que las mujeres resultan afectadas por más tiempo debido a las actividades de corte.

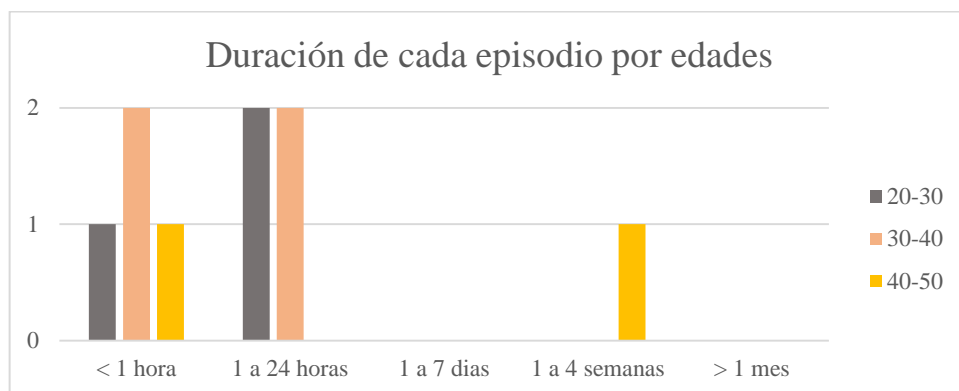


Fig. 56. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 6 categorizada por edad.

Interpretación

Como se muestra en la **Fig. 58**, la mayor parte de los trabajadores de corte con edades entre 20-50 presentan una duración de periodos que van desde, al menos 1 hora hasta 24, existe un caso particular en el que la duración máxima encontrada es de una persona cuya edad se encuentra entre 40-50 años.

Pregunta N° 07: ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?

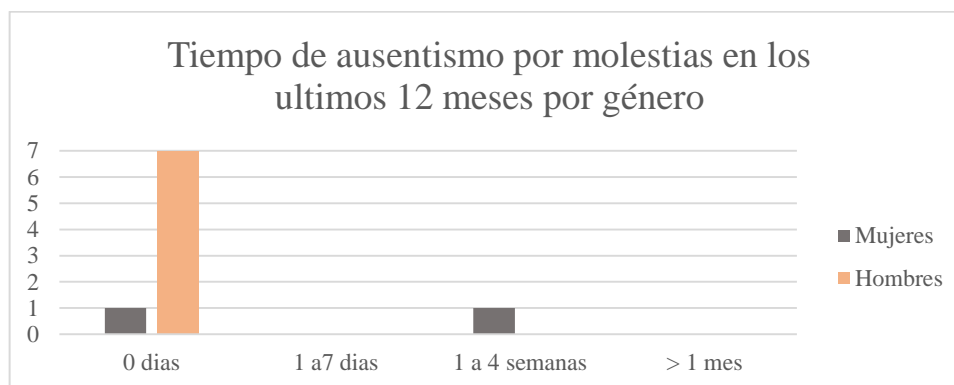


Fig. 57. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 6 categorizada por género.

Interpretación

En la **Fig. 59** se puede observar que la totalidad de hombres encuestados no han tenido la necesidad de ausentarse ningún día a realizar sus actividades laborales a causa del dolor que sienten en algunas zonas de su cuerpo, por lo que han realizado su trabajo de forma normal, sin embargo, el 50% de mujeres debido a estos dolores han tenido que faltar a su trabajo entre 1 y 4 semanas.

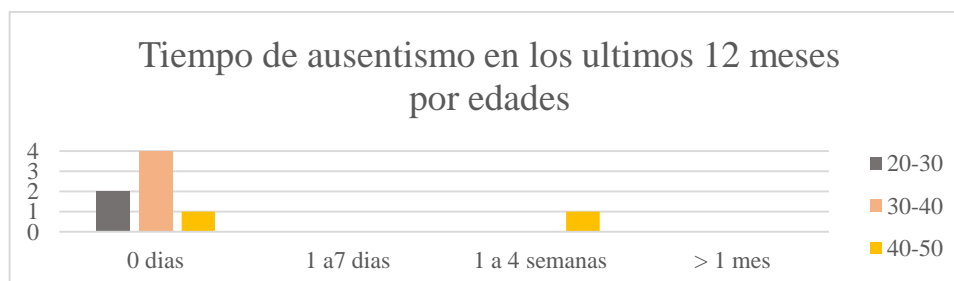


Fig. 58. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 6 categorizada por edad.

Interpretación

En la **Fig. 60** se puede observar que la mayoría de trabajadores cuyas edades se encuentran entre 20-50 años, no han tenido la necesidad de ausentarse ningún día a realizar sus actividades laborales a causa del dolor que sienten en algunas zonas de su cuerpo, por lo que han realizado su trabajo de forma normal, sin embargo, una persona de edad entre los 40-50 años, es decir el 15 % de la población ha tenido que ausentarse por al menos 4 semanas a causa de molestias.

Pregunta N° 08: ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?

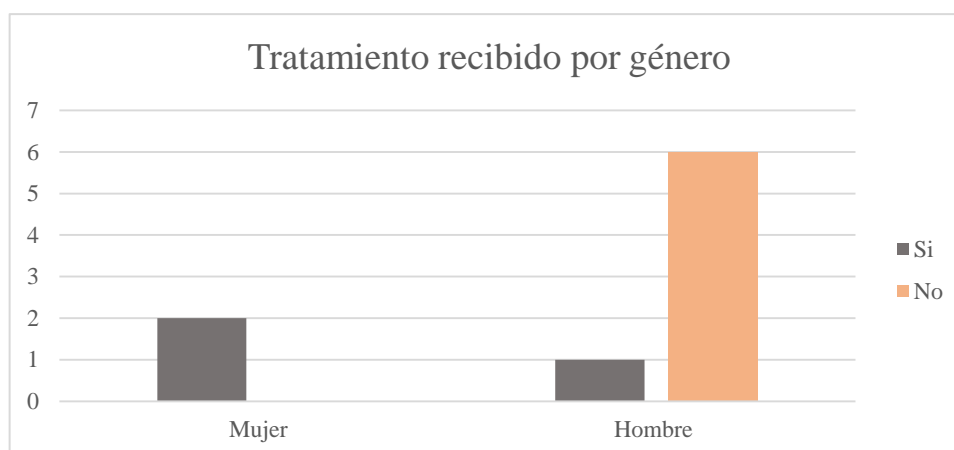


Fig. 59. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 8 categorizada por género.

Interpretación

En la **Fig. 61** se puede observar que la mayoría de hombres, no han recibido tratamiento médico a causa del dolor que sienten en algunas zonas de su cuerpo, mientras que la totalidad de mujeres si lo ha recibido.

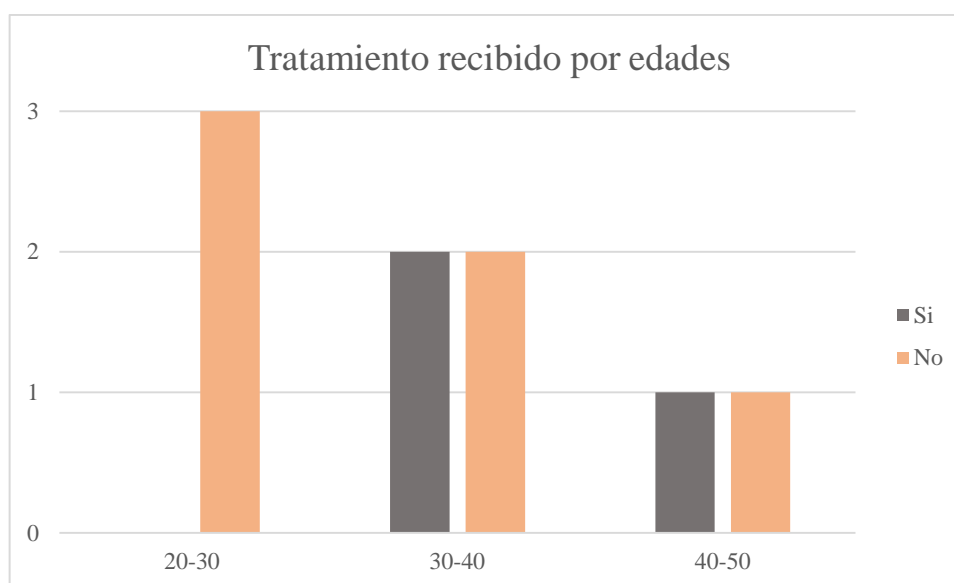


Fig. 60. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 8 categorizada por edad.

Interpretación

En la **Fig. 62** se puede observar que la totalidad de trabajadores con edades entre los 20-30 no han recibido tratamiento médico debido a sus molestias en los últimos 12 meses, mientras que, las personas que están en la edad de 30 a 50 si lo han recibido.

Pregunta N° 09: ¿ha tenido molestias en los últimos 7 días?

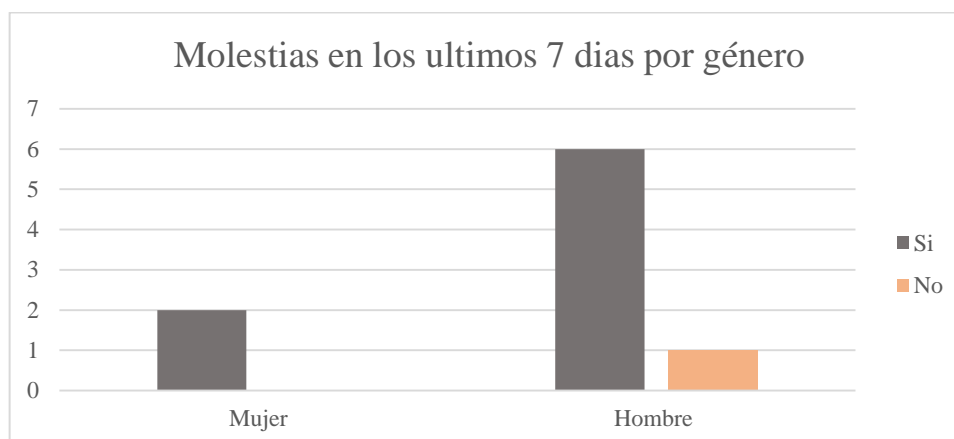


Fig. 61. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 9 categorizada por género.

Interpretación

En la **Fig. 63** se puede observar que la totalidad de mujeres y la mayoría de hombres han presentado sus molestias en los últimos 7 días, las dolencias atribuidas a los TMEs son aquellas que se presentan en forma progresiva, que pueden presentarse como dolor durante el trabajo que es la primera fase para considerar que la vigilancia a la salud debe ser permanente y continua.

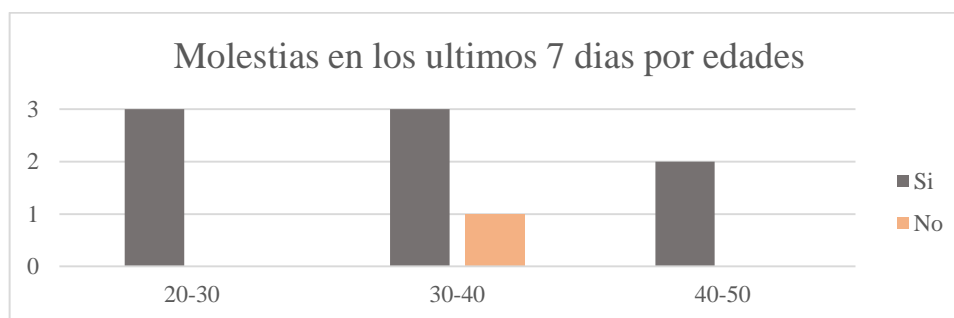


Fig. 62. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 9 categorizada por edad.

Interpretación

En la **Fig. 64** se puede observar que la mayoría de trabajadores presentan dolencias recientes cuyas edades van desde los 20 a 50 años, mientras que, una persona de edad entre los 30-40 años, es decir el 15 % de la población no ha tenido molestias en los últimos 7 días.

Pregunta N° 10: Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes). ¿Cuál es la intensidad de dolor?

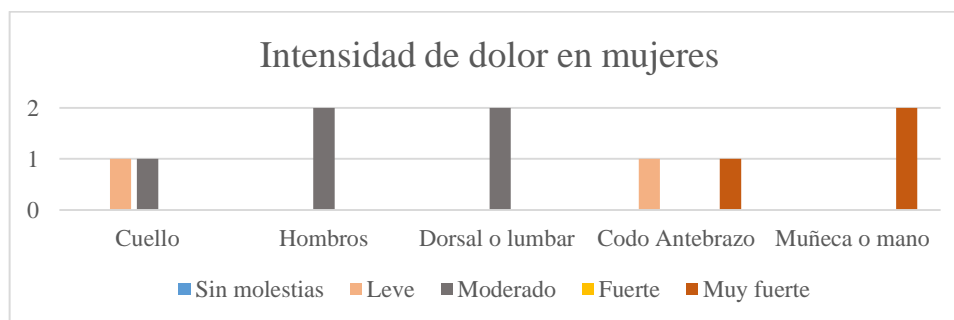


Fig. 63. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 10, solo en mujeres.

Interpretación

En la **Fig. 65** se puede observar que los dolores muy fuertes se presentan en la zona del codo - antebrazo y muñeca – mano, en el caso particular de las mujeres.

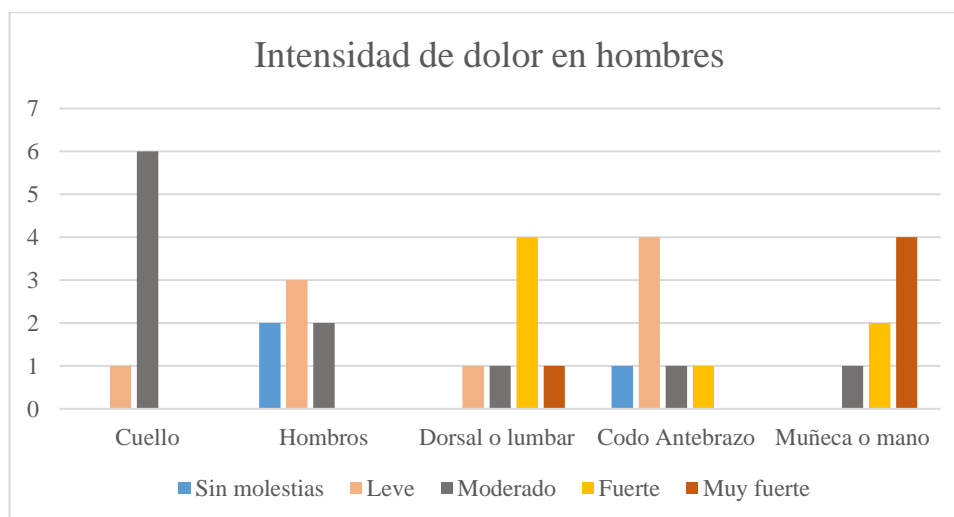


Fig. 64. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 10, solo en hombres.

Interpretación

En la **Fig. 66** se puede observar que los dolores fuertes y muy fuertes se presentan en las zonas: Dorsal, lumbar; codo, antebrazo; muñeca, mano. Además que la gran mayoría de hombres presentan dolor en el cuello con intensidad moderada. La intensidad de dolor suele ser muy fuerte, cuando los trabajadores en sus puestos de trabajo no logran adoptar posiciones correctas o realizan esfuerzos más de lo normal, interfiriendo en sus actividades habituales.

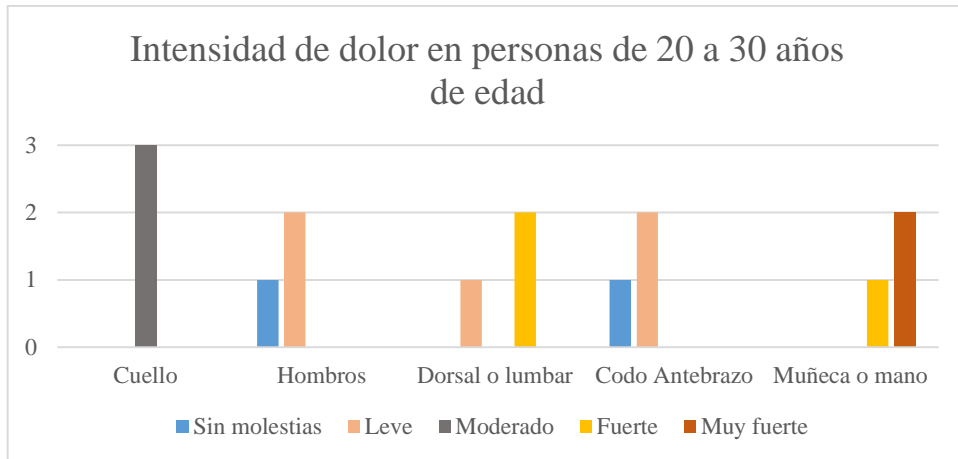


Fig. 65. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 10, en personas de 20 a 30 años de edad.

Interpretación

En la **Fig. 67** se puede observar que los dolores fuertes y muy fuertes se presentan en las zonas: lumbar y mano respectivamente. Además que la gran mayoría de la personas entre 20-30 años de edad presentan molestias de intensidad moderada en el cuello.

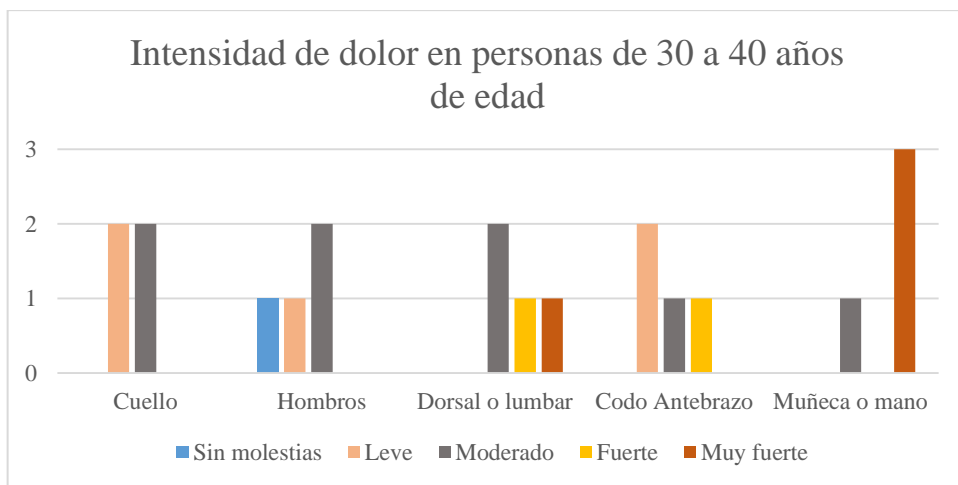


Fig. 66. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 10, en personas de 20 a 30 años de edad.

Interpretación

En la **Fig. 68** se puede observar que los dolores fuertes y muy fuertes se presentan en las zonas: lumbar, codo y mano respectivamente. Además que la totalidad de la personas entre 30-40 años de edad presentan molestias de intensidad moderada en todas las partes del cuerpo, en relación a la **Fig. 67**, la cual representa a la población más jóvenes, se puede apreciar que la cantidad de personas que no presentan molestias bajo a la mitad.

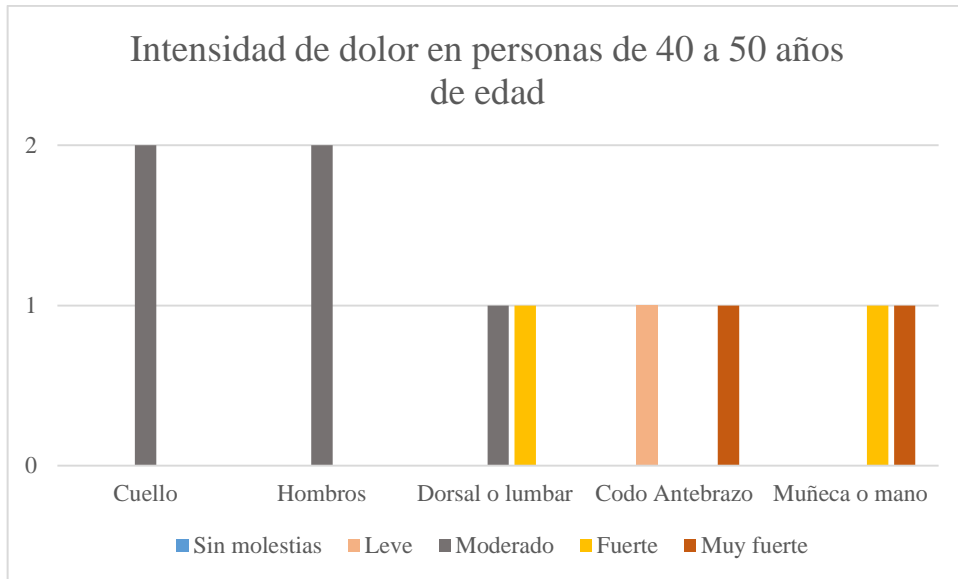


Fig. 67. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 10, en personas de 40 a 50 años de edad.

Interpretación

En la **Fig. 69** se puede observar que en las personas entre 30-40 años de edad los dolores fuertes y muy fuertes se presentan en las zonas: lumbar, codo y mano, además que la mayoría de personas padecen de molestias de intensidad moderada en cuello y hombros, Al realizar la comparación con las **Fig. 68 y 67**, se puede apreciar que la cantidad de personas que no presentan molestias es nula a la edad de 40-50 años.

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

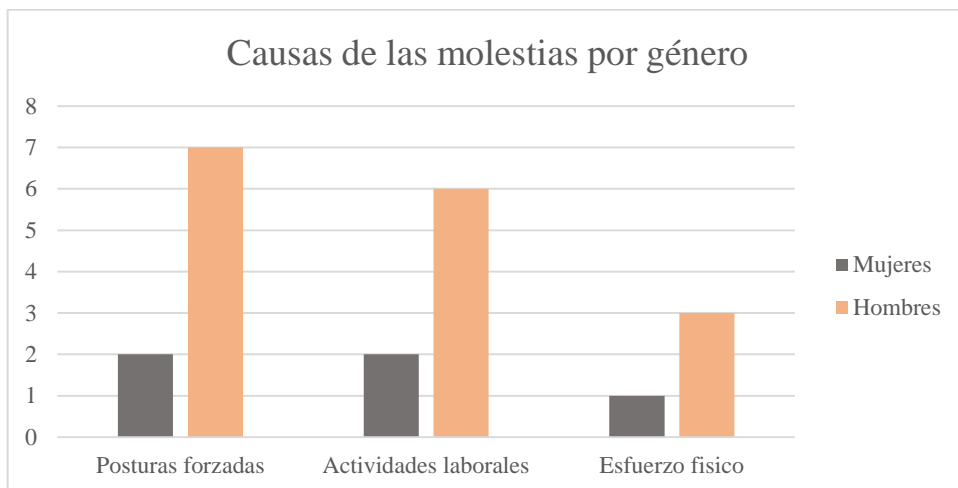


Fig. 68. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 11, categorizada por género.

Interpretación

En la **Fig. 70** se puede observar que en las causas de molestias que se presentan con mayor frecuencia en los hombres y mujeres son: las posturas forzadas y las actividades laborales.

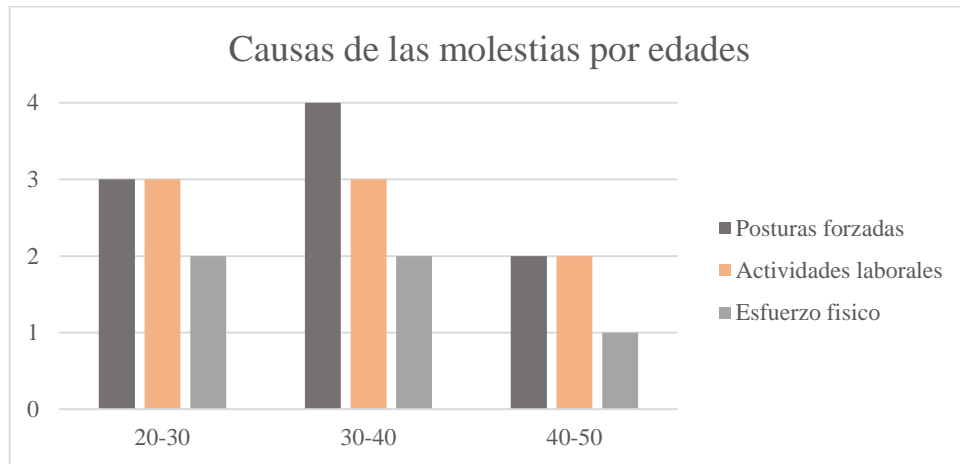


Fig. 69. Resultados de las respuestas de la Pregunta N° 11, categorizadas por edad.

Interpretación

En la **Fig. 71** se puede observar que en las causas que provocan molestias en personas entre 20-30 y 40-50 años, son las posturas forzadas y la actividad laboral, las cuales son las que presentan mayor frecuencia de aparición, en las personas con edades entre 30-40 la causa más importante son las posturas forzadas.

4.6 Resultados de la propuesta

Dentro de la actividad de corte manual se encontró:

DATOS SOCIODEMOGRÁFICAS Y CARACTERÍSTICAS DE TRABAJO

Las características demográficas y laborales de los participantes se presentan en las **tablas 39 y 40**, respectivamente, presentándose los datos como media, DE (Desviación Estándar), rango y porcentajes. Las edades de los participantes están entre 20 y 50 años y su experiencia laboral va de 2 a 10 años (media de 4,8 años y DE 3,2 años). La mayoría de los participantes eran casados (66,7%) y su nivel educativo oscilaba entre primaria (44,4%) y secundaria (55,6%). El trabajo es de jornada completa (8 horas) de manera continuo sin interrupción (>10 min). La mayoría de los participantes (55,6 %) indicaron que se sentían presionados por el trabajo, pero satisfechos laboralmente (77,8 %). Es un grupo en su mayoría no fumador (66,7%) con actividad física frecuente (77,8%), su índice de masa corporal (IMC) varía entre 20,9 a 34, 6 (media de 26, 6 y DE de 4,8), es decir un grupo con sobrepeso.

Tabla 38. Datos sociodemográficos

GENERO	
FEMENINO	77,8%
MASCULINO	22,2%
EDAD AÑOS	
20-30	33,3%
30-40	44,4%
40-50	22,2%
ALTURA	
MEDIA (DE)	1,62 (,06) m
RANGO	1,50-168 m
PESO	
MEDIA (DE)	69,04 (10,96) kg
RANGO	57,7-87,3 kg
ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC)	
MEDIA (DE)	26,6 (4,8)
RANGO	20,9-34,6
ESTADO MARITAL	
SOLTERO	33,3%
CASADO	66,7%
INSTRUCCIÓN	
PRIMARIA	44,4%
SECUNDARIA	55,6%
HABITO DE FUMAR	
SI	33,3%
NO	66,7%
ACTIVIDAD FÍSICA FRECUENTE	
SI	77,8%
NO	22,2%

Tabla 39. Características de trabajo

EXPERIENCIA LABORAL		
MEDIA (DE)		4,8 (3,2) años
RANGO		2-10 años
SEGUNDO TRABAJO		
SI		22,2 %
NO		77,8 %
DESCANSO >10 MIN		
SI		44,4%
NO		55,6%
TRABAJO BAJO PRESIÓN		
SI		55,6%
NO		44,4%
SATISFACCIÓN LABORAL		
SI		77,8%
NO		22,2%
NIVEL DE RIESGO RULA		
3		67%
4		33%
PUNTUACIÓN FINAL REBA		
2		11%
3		56%
4		33%

REPORTE DE LOS SÍNTOMAS MUSCULO-ESQUELÉTICOS

Tabla 40. Prevalencia de los síntomas y su severidad

	CUELLO			INTENSIDAD (%)					
	TOTAL	n	%	0	1	2	3	4	5
FEMENINO	2	2	100				100		
MASCULINO	7	7	100			14,3	14,3	57,1	14,3
Total	9	9	100						
	TRONCO			INTENSIDAD (%)					
	TOTAL	n	%	0	1	2	3	4	5
FEMENINO	2	2	100			50	50		
MASCULINO	7	7	100			14,3	85,7		
Total	9	9	100						
	BRAZO			INTENSIDAD (%)					
	TOTAL	n	%	0	1	2	3	4	5
FEMENINO	2	2	100				100		
MASCULINO	7	5	71,4	28,6		42,9	28,6		
Total	9	7	78						
	ANTEBRAZO			INTENSIDAD (%)					
	TOTAL	n	%	0	1	2	3	4	5
FEMENINO	2	2	100			50			50
MASCULINO	7	6	71,4	14,3		57,1	14,3	14,3	
Total	9	8	88,8						
	MUÑECA			INTENSIDAD (%)					
	TOTAL	n	%	0	1	2	3	4	5
FEMENINO	2	2	100						100
MASCULINO	7	6	71,4	14,3			14,3	28,6	57,1
Total	9	8	88,8						

La prevalencia y la severidad de los TMEs en los participantes evaluados en las zonas de cuello, tronco, brazos, antebrazos y muñecas, se ha presentado dolor de manera constante entre los últimos 12 meses y los últimos 7 días en dichas zonas.

La totalidad de los participantes 100% (n=9), reportan dolores en las zonas de cuello, espalda, muñecas; el caso de los hombres: presentan dolencias del 88,9% (n=8) en antebrazos y el 77,8% (n=7) en hombros, mientras que, en mujeres es el 100 % (n=2) en las mismas zonas, como se muestra en la **tabla 41**. El rango que contempla la intensidad de los síntomas es en la escala 0 (sin dolor) hasta 5 (dolor intolerable) según el cuestionario Nórdico, siendo las mujeres la que presentan mayor.

Las diferencias biológicas obligan frecuentemente a adoptar posturas forzadas y realizar sobreesfuerzos, debido a la falta de adaptación ergonómica de los puestos y equipos; y un indicador inicial de riesgo son; las lesiones y sintomatología musculo esquelética presente en los trabajadores del área de corte manual, los resultados hallados con el cuestionario nórdico indican claramente la existencia personas que padecen molestias: en los últimos 12 meses la totalidad de mujeres presenta dolencias en todas las zonas del cuerpo contempladas, mientras que, la totalidad de hombres presentan sintomatología en las zonas; de cuello, lumbar y muñeca; y el 86% de ellos tiene molestias en la zona de hombros y antebrazo; lo cual coincide con lo respondido en los últimos 7 días.

El cuestionario nórdico revela que a mayoría de personas que trabajan como cortadores tienen edades entre los 30-40, y además, presentan sintomatología en todas las zonas del cuerpo contempladas; la lateralidad afectada manifiesta que la totalidad de mujeres presenta molestias en ambos lados: derecho e izquierdo en las zonas del cuerpo: Codo o antebrazo y Muñeca o mano, mientras que, en los hombros, el lado más afectado es el derecho. Por otra parte, la mayor parte de los hombres presentan molestias en ambos lados: derecho e izquierdo en las zonas del cuerpo: Codo o antebrazo y Muñeca o mano, mientras que, en los hombros, el lado más afectado es el derecho, caso muy parecido al de las mujeres.

La duración de los episodios en los hombres van desde, periodos de al menos 1 hora hasta 24, mientras que las mujeres desde 1 una hora hasta 4 semanas, en base a esta observación se puede afirmar que las mujeres resultan afectadas por más tiempo debido

a las actividades de corte, además que, de todas las personas solo una, es decir, el 11% de la población ha recibido tratamiento médico debido a sus molestias.

La totalidad de hombres encuestados no han tenido la necesidad de ausentarse ningún día a realizar sus actividades laborales a causa del dolor que sienten en algunas zonas de su cuerpo, por lo que han realizado su trabajo de forma normal, sin embargo, el 50% de mujeres debido a estos dolores han tenido que faltar a su trabajo entre 1 y 4 semanas la cual se encuentra entre 40-50 años de edad, mientras que, los de 20-50 años, no han tenido la necesidad de ausentarse ningún día a realizar sus actividades laborales a causa del dolor que sienten en algunas zonas de su cuerpo, por lo que han realizado su trabajo de forma normal.

Dolores de intensidad muy fuertes se presentan en la zona del codo - antebrazo y muñeca – mano, en el caso particular de las mujeres, mientras que en los hombres se presentan en las zonas: Dorsal, lumbar; codo, antebrazo; muñeca, mano. Además que la gran mayoría de hombres presentan dolor en el cuello con intensidad moderada. La intensidad de dolor suele ser muy fuerte, cuando los trabajadores en sus puestos de trabajo no logran adoptar posiciones correctas o realizan esfuerzos más de lo normal, interfiriendo en sus actividades habituales. Según las edades de las personas: entre 30-40 años de edad los dolores fuertes y muy fuertes se presentan en las zonas: lumbar, codo y mano, además que la mayoría de personas padecen de molestias de intensidad moderada en cuello y hombros, Al realizar la comparación con las personas más jóvenes, se puede apreciar que la cantidad de personas que no presentan molestias disminuye al aumentar la edad, hasta llegar a ser nula a la edad de 40-50 años.

Las causas a las que se atribuye las molestias que se presentan con mayor frecuencia en los hombres y mujeres son: las posturas forzadas y las actividades laborales, mientras que, según la edad; causas que provocan molestias en personas entre 20-30 y 40-50 años, son las posturas forzadas y la actividad laboral (personas suponen que las molestias reportadas están relacionadas con el trabajo que realizan), las cuales son las que presentan mayor frecuencia de aparición, en las personas con edades entre 30-40 la causa más importante son las posturas forzadas.

RESULTADOS RULA Y REBA

Tabla 41. Ángulos de movimiento

	ÁNGULOS (°)	%
Tronco	0-20	77,8
	>20	55,6
Cuello	0-20	11,1
	>20	100
Brazo Derecho	0-20	50
	21-45	50
	46-90	75
	>90	12,5
Brazo Izquierdo	0-20	57,1
	21-45	57,1
	46-90	85,7
	>90	0
Antebrazo Derecho	>60	0
	60-100	37,5
	>100	75
Antebrazo Izquierdo	>60	14,3
	60-100	71,4
	>100	57,1
Muñeca Derecha	0-15	37,5
	>15	62,5
Muñeca Izquierda	0-15	28,6
	>15	100

Se analizaron 2 posturas, consideradas importantes, como señalan los métodos RULA y REBA según el criterio del observador, ambas posturas representan movimientos corporales que requiere la actividad para cortar manualmente la pieza de calzado, la cual según el método de Paredes y Asociados es la actividad esencial; además considerando el estudio de tiempos, se determinó que también es una actividad dominante. En la tabla 5, se muestra el porcentaje y ángulos medidos con el software Kinovea.

Los ángulos límites como se muestra en la **tabla 42** que comprenden el movimiento cuando se realiza la actividad de corte manual son: en cuello 0 y >20 grados, en tronco de 0 a 60 grados, las piernas permanecen flexionadas durante la actividad; en el lado derecho del cuerpo los ángulos de flexión son: en brazo de 0 a 90, en antebrazo entre 60 y >100, en muñeca entre 0 y >15; mientras que, en lado izquierdo: en brazo de 0 a 90, en antebrazo <60 y >100, en muñeca 0 y >15; dichos ángulos comprenden los límites de movimiento al realizar la actividad de corte la cual está considerada por los métodos Rula y Reba en riesgo alto y crítico.

Tabla 42. Distribución de puntuaciones RULA entre los participantes (parte I)

RULA	TRONCO		CUELLO		PIERNA		BRAZO dcho.		BRAZO izqdo.		ANTEBRAZO dcho.		ANTEBRAZO izqdo.	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1					8	88,9			1	14,3				
2			5	55,6	1	11,1	1	12,5	2	28,6	4	50	4	57,1
3	2	22,2	3	33,3			1	12,5	2	28,6	4	50	3	42,9
4	5	55,6	1	11,1			5	62,5	2	28,6				
5	2	22,2					1	12,5						
6-7														
MEDIA (DE)	4,0	0,7	2,6	0,7	1,1	0,3	3,8	0,9	2,7	1,1	2,5	0,5	2,4	0,5

Tabla 43. Distribución de puntuaciones RULA entre los participantes (parte II)

RULA	MUÑECA dcha.		MUÑECA izqda.		PUNT. A dcha.		PUNT. A izqda.		PUNT. B		PUNT. FINAL dcha.		PUNT. FINAL Izqdo.	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1	1	12,5												
2	2	25,0	3	42,9			1	14,3						
3	5	62,5	4	57,1	1	12,5	1	14,3						
4					2	25,0	2	28,6	2	22,2	2	25	1	14,3
5					5	62,5	3	42,9	3	33,3	2	25	2	28,6
6									3	33,3	2	25	2	28,6
7									1	11,1	2	25	2	28,6
MEDIA (DE)	2,5	0,8	2,6	0,5	4,5	0,8	4,0	1,2	5,3	1,0	5,5	1,2	5,7	1,1

Tabla 44. Distribución de puntuaciones REBA entre los participantes (parte I)

REBA	TRONCO		CUELLO		PIERNA		BRAZO dcha.		BRAZO izqda.		ANTEBRAZO dcha.		ANTEBRAZO izqda.	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1					8	88,9			1	14,3	3	37,5	3	42,9
2			4	44,4	1	11,1	1	12,5	2	28,6	5	62,5	4	57,1
3	5	55,6	5	55,6			2	25,0	3	42,9				
4	4	44,4					4	50,0	1	14,3				
5							1	12,5						
6-12														
MEDIA (DE)	3,4	0,5	2,6	0,5	1,1	0,3	3,6	0,9	2,6	1,0	1,6	0,5	1,6	0,5

Tabla 45. Distribución de puntuaciones REBA entre los participantes (parte II)

REBA	MUÑECA dcha.		MUÑECA izqda.		PUNT. A		PUNT. B dcha.		PUNT. B. izqda.		PUNT. FINAL dcha.		PUNT. FINAL izqda.	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1														
2	4	50,0	2	28,6			1	12,5	1	14,3				
3	4	50,0	5	71,4					2	28,6				
4					2	22,2			3	42,9				
5					2	22,2	4	50,0	1	14,3				
6					4	44,4	1	12,5					2	28,6
7							1	12,5			1	12,5	2	28,6
8					1	11,1	1	12,5			3	37,5	3	42,9
9											1	12,5		
10											1	12,5		
11														
12											2	25,0		
MEDIA (DE)	2,5	0,5	2,7	0,5	5,4	1,0	5,4	1,8	4,1	1,5	8,2	3,6	7,0	4,4

RULA

La tabla 43 Y 44, muestra las puntuaciones de RULA en frecuencias (f), porcentajes (%) para cada parte del cuerpo, además de la media y SD.

Las puntuaciones de tronco en los trabajadores son generalmente 4 y 5, lo que significa que está flexionado entre 20° y 60° con torsión e inclinación lateral. En la puntuación de cuello la mayoría está entre 2 y 3, indicando una flexión que va desde 0° hasta ángulos mayores a 20°. En piernas la puntuación es generalmente 3, lo que representa que los trabajadores adoptan posturas de pie con piernas bien apoyadas. En brazo derecho la puntuación es 5, lo que revela flexión entre 45° a 90°, es decir, abducido y hombro elevado. En brazo izquierdo la mayor puntuación obtenida es de 4, lo que simboliza que la flexión está entre 45° a 90° es decir, abducido, hombro elevado y con punto de apoyo. La puntuación en antebrazo derecho es 2 y 3, lo que indica que cruza la línea media del cuerpo con una flexión mayor a 100°. La puntuación en antebrazo izquierdo es 2 y 3, lo que evidencia que cruza la línea media del cuerpo con una flexión de ángulos menores a 60° y mayores a 100°.

La mayor puntuación de muñecas derecha e izquierda está entre 2 y 3, indicando una flexión con ángulos entre 0° y mayores a 15°, con desviación radial y cubital. La puntuación final RULA en los lados derecho e izquierdo esta generalmente entre un mínimo de 4 y máximo 7, con una media de 5,5 (DE=1,2) y 5,7 (1,1) respectivamente. Los porcentajes de las puntuaciones finales RULA son: en el lado derecho del cuerpo 25% nivel 2, 50% nivel 3 y 25% nivel 4, en el lado izquierdo del cuerpo 14,3% nivel 2, 57,2% nivel 3 y 28,6% nivel 4.

REBA

La Tabla 45 Y 46, muestra las puntuaciones de RULA en frecuencias (f), porcentajes (%) para cada parte del cuerpo, además de la media y DE.

Las puntuaciones para tronco son 3 y 4, lo que indica que esta flexionado entre 0° y 60° con torsión e inclinación lateral. En el cuello la puntuación va desde 2 a 3, revelando una flexión desde 0° hasta ángulos mayores a 20° con torsión e inclinación lateral. En piernas la puntuación es generalmente 1 describiendo una postura de pie con pies bien apoyados. La puntuación en brazo derecho de 4 indica que la flexión es de 45° a 90° con abducción y hombro elevado, mientras que, en el izquierdo va de 45 a 90 con apoyo en mesa. En los antebrazos la puntuación es generalmente es 2, lo que señala que la flexión en el derecho es $>100^\circ$, en el izquierdo es de $<60^\circ$ a $>100^\circ$. En muñeca derecha e izquierda existen puntuaciones de 3 indicando flexiones $>15^\circ$ con desviación lateral de muñeca. La puntuación final REBA en lado derecha nivel 2 con 12,5%, nivel 62,5%, nivel 4 con 25%, en el lado izquierdo nivel 2 con 57,2%, nivel 3 con 42,9%.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- La existencia de riesgos ergonómicos y posturas forzadas; que se determina por el cuestionario Nórdico, indica que, dicho factor de riesgo se localizó en todos los puestos de trabajo que realizan la tarea de corte manual en las industrias de calzado dando, siendo la totalidad de los participantes 100% (n=9), los que reportan dolores en las zonas de cuello, espalda, muñecas; el caso de los hombres: presentan dolencias del 88,9% (n=8) en antebrazos y el 77,8% (n=7) en hombros, mientras que, en mujeres es el 100 % (n=2) en las mismas zonas, lo que indica que son las mujeres resultan ser las más afectadas.
- Las causas a las que se atribuye las molestias en personas entre 20 a 50 años incluyendo hombres y mujeres son: las posturas forzadas en la acción de cortar manualmente, y evidentemente los métodos de evaluación de riesgo postural lo comprueban, al no encontrarse posturas aceptables en el desarrollo de la actividad.
- La gran similitud en los resultados arrojados por ambos métodos de evaluación postural, indican que, en el análisis de la actividad de corte manual puede realizarse tanto por medio del método RULA como con REBA, garantizando resultados confiables y precisos.
- Los resultados Rula y Reba finales tomas de 18 posturas, 2 por puesto de trabajo, considerando ambos lados del cuerpo, izquierdo y derecho, coinciden en proponer; que la totalidad de los puestos requieren rediseño en la tarea, y que el 33% lo necesita de manera urgente.

- Los resultados obtenidos en este informe están siendo utilizados para el cumplimiento de los objetivos del proyecto de investigación DIDE titulado “Sistema de evaluación de riesgo postural utilizando Kinect 2.0 en la actividad de corte de la producción de calzado para la CALTU Ambato”.

5.2. Recomendaciones

- En el análisis postural, es conveniente seleccionar el puesto de trabajo que tenga un buen espacio físico, adecuada iluminación y limpieza de modo que se obtengan imágenes claras de cada región del cuerpo; así se optimiza el uso de planos antropométricos, toma de ángulos posturales y características de movimiento.
- Determinar los ángulos de flexión o extensión de cada región del cuerpo, suele complicarse cuando se trata de capturar imágenes desde el ángulo de observación necesario, por lo cual, se recomienda filmar a manera de seguimiento a la persona, y no permanecer estáticos durante la observación, de modo que permitan realizar una correcta medición.
- Los métodos RULA y REBA se ejecutan con más precisión, facilidad y rapidez, con el uso de hojas electrónicas de cálculo, las cuales se encuentran disponibles en línea, pero por mayor facilidad en esta investigación se desarrolló una, la cual agilizo la evaluación postural en esta investigación; se recomienda el uso de estas herramientas.
- El Sistema de evaluación postural utilizando Kinect 2.0 al ser aplicado, y sus resultados sean comparados con los obtenidos en esta investigación, los pueden variar, por ello se recomienda analizar al mismo operario ya que otro puede tener diferentes formas de realizar las actividades y diferentes dimensiones corporales.
- Se recomienda la aplicación del método ergonómico RULA, para evaluación de posturas en la actividad de corte, debido a que evalúa de mejor manera la zona de mano - muñeca la cual es una de las más afectadas.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] El Comercio, “Cinco enfermedades más comunes en el trabajo,” 2014. [Online]. Available: <http://www.elcomercio.com/actualidad/enfermedades-laborales-iess-ecuador-lumbalgia.html>. [Accessed: 10-May-2017].
- [2] S. Asensio, M. Basante, and J. Diego, *Evaluación ergonómica de puestos de trabajo*, Paraninfo. España, 2012.
- [3] B. Ferreros, J. López, E. Reyes, and M. Bravo, “Síntomatología Dolorosa Osteomuscular y Riesgo Ergonómico en Miembros Superiores , en Trabajadores de una Empresa de Cosméticos,” *Rev. Colomb. Salud Ocup.*, vol. 5, no. 3, pp. 26–30, 2015.
- [4] A. Castro, “Posturas viciosas y su relacion con patologias funcionales de la columna vertebral en los niños de sexto año ‘C’ de educacion basica de la escuela Liceo Juan Montalvo,” Univerisdad Técnica de Ambato, 2013.
- [5] E. M. Capodaglio, “International Journal of Industrial Ergonomics Occupational risk and prolonged standing work in apparel sales assistants,” *Int. J. Ind. Ergon.*, pp. 1–7, 2016.
- [6] J. Monssink, *Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo*, vol. 5. Ginebra, 2004.
- [7] E. Cerda, C. Nicolás, Ó. Medina, and C. Rodriguez, “Estudio Piloto de Medidas Antropométricas de la Mano y Fuerzas de Prensión , Aplicables al Diseño de Herramientas Manuales n,” *Cienc. y Trab.*, pp. 1–5, 2011.
- [8] L. Añasco and G. Bailon, “Normase en el código del trabajo, la ergonomía, y la valoración del trabajo, en garantía de los derechos de los trabajadores en el Ecuador,” Universidad Nacional de Loja, 2012.
- [9] MINISTERIO DE INDUSTRIAS Y PRODUCTIVIDAD, “BP. 131- ‘FICCE 2015’, oportunidad para conocer a la industria del calzado ecuatoriano con calidad.” 2015. [Online]. Available: <http://www.industrias.gob.ec/bp131-ficce-2015-oportunidad-para-conocer-a-la-industria-del-calzado-ecuadoriano-con-calidad/>. [Accessed: 11-May-2017].

- [10] S. Valadez, A. Maldonado, J. García, O. Vergara, and A. Abad, “Análisis del síndrome de burnout , molestias músculo esqueléticas y el contenido del trabajo en mandos medios y superiores de la industria maquiladora en Ciudad Juárez,” *Culcyt*, vol. 1, no. 56, pp. 122–131, 2015.
- [11] F. Farrer, G. Minaya, J. Niño, and M. Ruiz, *Manual de Ergonomía*. Madrid, España, 1995.
- [12] E. Portero, “Evaluación de posturas de trabajo en los operarios del área de montaje en la empresa de calzado Calzafer Cía. Ltda.,” Universidad Tecnica de Ambato, 2015.
- [13] M. Muñoz and Y. Velasco, “Evaluación de posturas de trabajo en la actividad de archivar documentos de proyectos de investigación,” *UNIVERSIDAD, Cienc. y Tecnol.*, vol. 19, no. 76, pp. 128–137, 2015.
- [14] I. N. Hernández, G. I. Mejía, and J. Palacios, “Análisis con enfoque holístico e implementación de mejora a la línea de producción BTS Introducción,” *Culcyt*, vol. 12, no. 56, pp. 152–164, 2015.
- [15] J. Galvis, J. Pérez, and Y. Ramírez, “Artículo de Investigación Científica o tecnológica Carga Física en Trabajadores del Área de Acabados en Industria Metalmeccánica .,” *Rev. Colomb. Salud Ocup.*, vol. 5, no. 4, pp. 23–26, 2015.
- [16] E. Labanda, “Evaluación y control de factores de riesgo ergonómico – geométricos, y su incidencia en el apareamiento de trastornos músculo – esqueléticos en el personal de las áreas conversión y paños húmedos de la Planta Industrial de Productos Familia Sancela del E,” Universidad Internacional SEK, 2014.
- [17] M. Medina and J. A. Castillo, “Evaluación de los desórdenes musculoesqueléticos en una línea de producción de alimentos . Análisis comparado de la postura y de la actividad de trabajo usando 4 métodos,” *Fisioterapia*, vol. 35, no. 6, pp. 263–271, 2013.
- [18] IEA, “Definition and Domains of ergonomics,” *Ação Ergonômica*, 2000. [Online]. Available: <http://www.iea.cc/whats/>. [Accessed: 05-Aug-2016].


- [19] E. Agila, C. Colunga, E. González, and D. Delgado, “Síntomas Músculo-Esqueléticos en Trabajadores Operativos del Área de Mantenimiento de una Empresa Petrolera Ecuatoriana,” *Cienc. Trab.*, vol. 16, no. 51, pp. 198–205, 2014.
- [20] OIT, *Introducción al estudio del trabajo*, Cuarta. Ginebra: Kanawaty,G., 1998.
- [21] B. Salazar, “Herramineta para el estudio de tiempos,” 2016. [Online]. Available: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/herramientas-para-el-estudio-de-tiempos/>. [Accessed: 01-May-2017].
- [22] A. Paredes, *Manual de administración de recursos humanos por competencias*. Quito, 2008.
- [23] E. y S. S. Ministerio de Trabajo, Instituto Nacional de Educación Tecnológica, and Organización Interna- cional del Trabajo, *Salud Y Seguridad en el Trabajo*, Primera. Buenos Aires, 2005.
- [24] OIT, “La Salud y la Seguridad en el Trabajo ‘La Ergonomía,’” 1998. [Online]. Available: http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/ergo/ergoa.htm#II. Lesiones y enfermedades habituales. [Accessed: 01-May-2017].
- [25] Deconceptos, “Concepto de postura,” 2016. [Online]. Available: <http://deconceptos.com/ciencias-naturales/postura>. [Accessed: 01-Nov-2016].
- [26] A. Alvarado and K. Idrovo, “Valoración De La Postura En Las Alumnas De Segundo a Cuarto Año De Educación Básica De La Escuela Fiscal ‘Alfonso Cordero Palacios’; Y Programa De Intervención Educativa. Cuenca 2011.,” Universidad de Cuenca, 2011.
- [27] J. de L. Toro and D. Flores, “Incidencia del dolor lumbar por una inadecuada manipulación de cargas en estudiantes del Quinto Año de la Carrera Enfermería - UNIANDES,” *Pisteme*, vol. 3, pp. 1–18, Sep. 2016.
- [28] C. Alejandro, V. González, M. Teresa, and E. Portillo, “Evaluación de riesgo ergonómico en el área detrás de pantallas de cine,” *Culcyt*, vol. 1, no. 56, pp. 189–197, 2015.

- [29] AESST, “Trastornos musculoesqueléticos,” *OSHA*, 2016. [Online]. Available: <https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>. [Accessed: 12-Sep-2016].
- [30] B. P. López Torres, E. L. González Muñoz, C. Colunga Rodríguez, and E. Oliva López, “Evaluación de Sobrecarga Postural en Trabajadores: Revisión de la Literatura,” *Cienc. Trab.*, vol. 16, no. 50, pp. 111–115, 2014.
- [31] E. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, “Manual para la evaluación y prevención de riesgos ergonómicos y psicosociales en la PYME,” pp. 1–76, 2003.
- [32] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo (INSHT), “NTP 622: carga postural: técnica goniométrica,” pp. 1–10, 2002.
- [33] emagister, “Metodo ergonomico de evaluación,” 2016. [Online]. Available: http://grupos.emagister.com/debate/metodos__ergonomico_de_evaluacion/1373-704852. [Accessed: 12-Sep-2016].
- [34] B. E. Leyva, J. L. Martínez, J. A. Meza, A. Martínez, and C. O. Cernaqué, “Riesgo ergonómico laboral en fisioterapeutas de un centro de rehabilitación física,” *Rev. Médica Hered.*, vol. 22, no. 1, pp. 42–43, 2011.
- [35] R. Torres, “Carga postural por el método RULA en operadores de una empresa de fabrica- ción de bobinas a base de polietileno,” *RIIA*, vol. 3, no. 1, pp. 57–66, 2015.
- [36] R.-P. Antonio and L. de M. Jesús, “NTP 629: Movimientos repetitivos: métodos de evaluación Método OCRA: actualización,” p. 6, 2003.
- [37] Universidad Politécnica de Valencia, “Método Ocra,” 2006. [Online]. Available: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>. [Accessed: 27-Apr-2017].
- [38] I. Kuorinka, B. Jonsson, A. Kilbom, H. Vinterberg, F. Biering-Sørensen, G. Andersson, and K. Jørgensen., “Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms,” *Appl. Ergon.*, no. 18.3, pp. 233–237, 1987.

- [39] “Kinovea,” 2013. [Online]. Available: <https://www.kinovea.org/help/en/index.htm>. [Accessed: 28-Mar-2017].
- [40] Kinect Fisioterapia, “Kinovea: Software Biomecánica Deportiva,” 2013. [Online]. Available: <http://fisioterapia.blogspot.com/2013/02/kinovea-software-biomecanica-deportiva.html>. [Accessed: 01-May-2017].
- [41] DE VEGA PUBLICACIONES S.L., “Herramientas para trabajar cuero,” 2013. [Online]. Available: https://www.manosmaravillosas.com/index.php/ideas/artes-decorativas_60/Herramientas-para-cuero3_246. [Accessed: 29-Apr-2017].
- [42] Universidad Politécnica de Valencia, “Selección de métodos de evaluación ergonómica,” 2006. [Online]. Available: <http://www.ergonautas.upv.es/herramientas/select/select.php>. [Accessed: 02-May-2017].
- [43] J. López, “Esfuerzo físico laboral y su incidencia en los trastornos musculoesqueléticos de las personas con discapacidad en sus extremidades inferiores,” Universidad Técnica de Ambato, 2016.
- [44] “Movimientos musculares del cuerpo humano,” 2011. [Online]. Available: <http://elsistemamuscular.blogspot.com/2011/12/movimientos-musculares-del-cuerpo.html>. [Accessed: 28-Mar-2017].

ANEXO

ANEXO 1. DATOS DE LA EMPRESA BULL

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN		Fecha de elaboración 16/01/2016
DATOS DE LA EMPRESA		
Empresa: Calzado Bull Dirección: Entrada Parroquia Atahualpa calle Jambelí. Teléfono: ---- Celular: 0984684102 E-mail: ---- Gerente: Daniel Vera Número de trabajadores en el área de corte: Hombres: 3 Mujeres: 0		<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: auto;"> Calzado Bull </div>
DATOS DEL TRABAJADOR EVALUADO		
Nombre: Ramiro Lema Estatura: 1,65 m. 	Observaciones: Postura de pie prolongada, Posturas forzadas que involucran el cuello, el tronco, los brazos, las manos/muñecas de manera repetida. La trabajadora de forma habitual trabaja de pie y no disponen de banquetas o sillas. (Sillas de tipo semi-sentado) para sentarse ocasionalmente.	
Edad: 18-20 <input type="checkbox"/> 20-30 <input type="checkbox"/> 30-40 <input type="checkbox"/> 40-50 <input checked="" type="checkbox"/>	Sexo: Masculino <input checked="" type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/>	Mano Dominante: Derecha <input checked="" type="checkbox"/> Izquierda <input type="checkbox"/>
Horario de Trabajo: 07:30 – 16:00		Pausas en la Jornada: Media hora para el almuerzo. Recesos: Ninguno
Capacitación: Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Tema Tratado: Modos de realizar el corte, primeros auxilios, Prevención y actuación en caso de incendio.	
Debido a la ejecución de la actividad presenta dolor en:		
Cuello Hombros: <input type="checkbox"/> Muñeca-mano: <input checked="" type="checkbox"/> Piernas-Pies <input checked="" type="checkbox"/> Brazo-Antebrazo: <input checked="" type="checkbox"/> Espalda-Cintura: <input type="checkbox"/>		

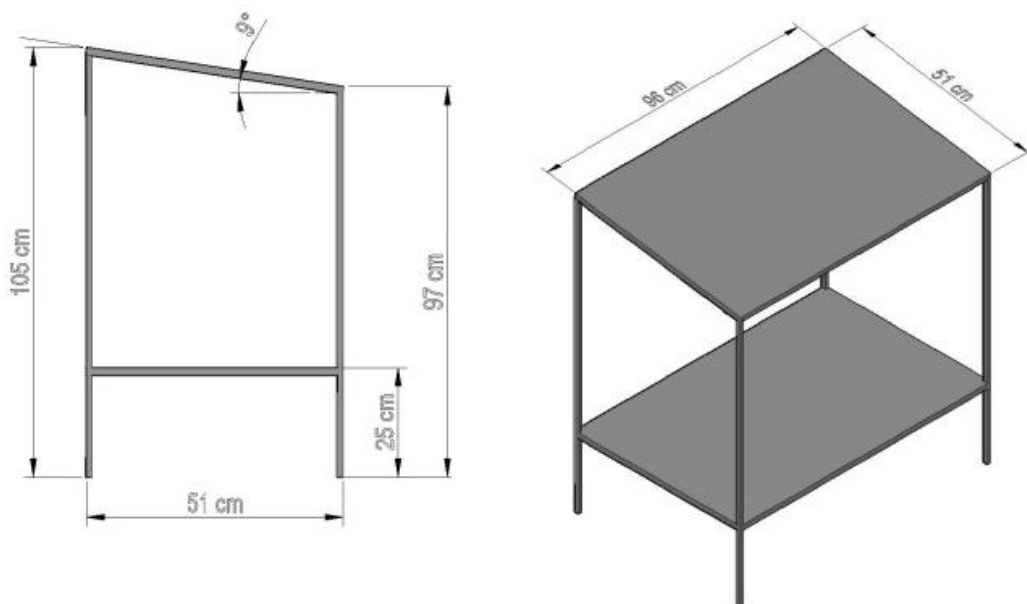
ÁREA DE TRABAJO

El puesto de trabajo se encuentra en el área de corte junto a otros puestos y otras áreas de producción, el área de trabajo comprende una mesa con la característica principal de ser ajustable su elevación acorde a las necesidades del trabajador.



Área de trabajo

Las dimensiones principales de la mesa de trabajo como; su altura, ancho, largo e inclinación, están descritas a continuación.



Dimensiones principales de la mesa de trabajo

CUESTIONARIO NÓRDICO

1. ¿Ha tenido molestias en.....?

Cuello		Hombros		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
Si	✓	izquierdo		Si	✓	izquierdo		izquierdo	
		derecho				derecho		derecho	
		ambos	✓			ambos	✓	ambos	✓
No		No		No		No		No	

2. ¿Desde hace cuánto tiempo?

Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
5 años	5 años	5 años	5 años	5 años

3. ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
SI					
NO	✓	✓	✓	✓	✓

4. ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
SI	✓	✓	✓	✓	✓
NO					

5. ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
1-7 días					
8-30 días					
>30 días, no seguidos	✓	✓	✓	✓	✓
Siempre					

6. ¿Cuánto dura cada episodio?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
< 1 hora	✓	✓	✓	✓	✓
1 a 24 horas					
1 a 7 días					
1 a 4 semanas					
> 1 mes					

7. ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
0 días	✓	✓	✓	✓	✓
1 a 7 días					
1 a 4 semanas					
> 1 mes					

8. ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
SI					
NO	✓	✓	✓	✓	✓

9. ¿Ha tenido molestias en los últimos siete días?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
SI	✓	✓	✓	✓	✓
NO					

10. Póngale nota a sus molestias entre 0(sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes).

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
0					
1				✓	
2					
3	✓	✓			
4			✓		✓
5					

11. ¿A qué atribuye estas molestias?

Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
Inclinación	Rotación y abducción	Inclinación y giro del tronco	Flexión	Acción de corte

PROFESIOGRAMA – CORTE MANUAL											
Puesto de trabajo		Corte Manual									
Código de Puesto		BCM-001									
Formación		Cortador									
Experiencia		7 años									
Aptitudes		Habilidad manual, Capacidad de observación y precisión									
Descripción del proceso productivo que se desempeña en el puesto de trabajo											
Área de trabajo: Saludo y Seguridad		Código de área: CM		Elaborado por: Erick Arteaga		Aprobado por: Ing. Mariño C.		Fecha: 02/04/2017			
CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN						VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD					
Nº	Descripción de la Actividad	Símbolo					Tiempo (seg.)	F	CE	CM	TOTAL
											
1	Revisar orden de producción						7,77	5	2	1	7
2	Seleccionar molde						5,89	5	2	3	11
3	Preparar herramienta de corte						4,75	5	1	1	6
4	Preparar el área de cortar						8,38	5	3	2	11
5	Colocar molde						8,68	5	1	1	6
6	Cortar material						20,39	5	3	3	14
7	Separa pieza cortada						9,23	5	1	3	8
8	Contar piezas cortadas						8,20	5	1	1	6
9	Empacar piezas						81,45	5	1	1	6
Tareas y/o funciones que realiza en el puesto		Cortar material									
Útiles, herramientas o máquinas de trabajo		Chaveta, piedra de limar, reglas, lápiz.									
Exigencias Funcionales		Precisión									
Competencias		Cortar manualmente cualquier tipo de material para calzado									
Equipos de protección individual											
											
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>						

DETERMINACIÓN DEL TIEMPO REFERENCIAL PARA LAS ACTIVIDADES EN EL PROCESO DE CORTE MANUAL												
Área: Producción							Fecha de Elaboración: 15/11/2017					
Modo en que se desarrolla la actividad: Manual							Elaborado por: Erick Santiago Arteaga Tixe					
							Revisado por: Ing. Christian José Mariño Rivera					
ACTIVIDADES												
1	Revisar orden de producción						7	Separar pieza cortada				
2	Seleccionar molde						8	Contar piezas cortadas				
3	Preparar herramienta de corte						9	Empacar piezas				
4	Preparar el área de cortar											
5	Colocar molde											
6	Cortar material											
ANÁLISIS DE TIEMPOS POR ACTIVIDAD												
Nº	OBSERVACIONES (seg.)										TIEMPO PROMEDIO (seg.)	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	8,23	5,95	10,35	7,63	7,82	6,86	8,63	9,29	7,75	5,14	7,77	
2	6,35	3,55	2,52	6,82	11,28	4,60	8,39	8,92	3,45	3,00	5,89	
3	4,09	4,20	6,27	4,23	3,71	7,12	4,85	5,06	4,66	3,34	4,75	
4	8,23	10,71	8,71	9,55	8,52	10,70	8,16	8,41	5,89	4,96	8,38	
5	8,83	8,56	10,00	8,17	8,91	6,23	7,45	7,62	10,46	10,59	8,68	
6	20,51	21,23	19,48	18,24	21,24	20,69	18,22	21,46	19,51	23,33	20,39	
7	9,20	9,13	7,51	9,33	10,02	7,67	10,17	8,56	9,97	10,75	9,23	
8	8,53	7,14	9,04	5,72	7,86	5,43	9,65	9,18	9,51	9,99	8,20	
9	81,46	79,21	80,39	82,07	84,19	81,26	82,29	82,13	81,02	80,44	81,45	

Resumen de estudio

En el desarrollo del análisis del proceso de corte manual se logró identificar las actividades que la componen, las cuales se describen a continuación:

Actividades casuales variables, debido a que no reaparecen en cada ciclo de trabajo, sino a intervalos tanto regulares como irregulares y también a que su tiempo de ejecución varía debido a características del material a cortar las cuales pueden ser peso, dimensiones, cantidad, se consideran los siguientes:

- Revisar orden de producción
- Seleccionar molde
- Contar y apilar piezas cortadas
- Empacar
- Preparar el área de corte
- Preparar herramienta de corte

Actividades Repetitivas variables, por la aparición en cada ciclo de trabajo estudiado y a que su tiempo de ejecución cambia según las dimensiones y la geometría de la pieza a cortar.

- Colocar molde
- Cortar pieza
- Separar pieza cortada

En **resumen** se logró identificar 8 operaciones y 1 inspección en el ciclo de trabajo estudiado dando un total de 9 actividades las cuales forman parte del proceso de corte manual. Al ser la actividad ***cortar pieza*** la que reúne las características de al durar más tiempo (**Actividad dominante**), realizarse con una frecuencia de todos los días, con consecuencias considerables y de complejidad moderada se toma como esencial en el proceso de corte, la cual es objeto de estudio en esta investigación.

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA DE ACCIÓN - MÉTODO CHECK LIST OCRA				
Video: B01		Fecha de realización: 15/11/2016		Observación N° 01
Tipo de modelo: Casual Se realizan pausas durante el ciclo: No Material a cortar: lona.		Inicio: 10:00 Finalización: 10:10 Tiempo de ciclo observado: 10 min.		
N°	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)
1	Revisar orden	2	8,50	17,00
2	Seleccionar molde	2	3,55	7,10
3	Preparar área de corte	6	4,20	25,22
4	Colocar molde	10	5,64	56,40
5	Preparar herramienta	9	8,41	75,69
6	Cortar capellada	10	18,24	182,37
7	Separar pieza cortada	10	5,56	55,60
8	Contar	3	5,43	16,29
9	Empacar	2	82,19	164,38
Total	N° de acciones	54	Tpo. ciclo	600,00

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA DE ACCIÓN - MÉTODO CHECK LIST OCRA				
Video: B02		Fecha de realización: 15/11/2016		Observación N° 02
Tipo de modelo: Casual Se realizan pausas durante el ciclo: Si Material a cortar: Cuero nobuk.		Inicio: 10:30 Finalización: 10:40 Tiempo de ciclo observado: 10 min.		
N°	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)
1	Preparar área de corte	9	4,8	43,2
2	Seleccionar moldes	1	50,47	50,47
3	Colocar molde	16	3,9	62,4
4	Cortar capellada	4	12,37	49,48
5	Cortar lengüeta	8	9,9	79,2
6	Cortar Talón	4	8,26	33,04
7	Separar pieza cortada	17	3,4	57,8
8	Preparar herramienta	10	5	50
9	Contar	2	18,46	36,92
10	Empacar	1	71,6	71,6
#	Pausas	1	65,89	65,89
Total	N° de acciones	72	Tpo. ciclo	600,00

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA DE ACCIÓN - MÉTODO CHECK LIST OCRA				
Video: B03		Fecha de realización: 15/11/2016		Observación N° 03
Tipo de modelo: Casual Se realizan pausas durante el ciclo: Si Material a cortar: Cuero nobuk.			Inicio: 11:00 Finalización: 11:10 Tiempo de ciclo observado: 10 min.	
N°	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)
1	Preparar área de corte	10	8,33	83,30
2	Seleccionar moldes	1	17,16	17,16
3	Colocar molde	25	3,13	78,25
4	Cortar lengüeta	16	8,60	137,60
5	Cortar Talón	9	5,00	45,00
6	Separar pieza cortada	25	4,66	116,50
7	Preparar herramienta	12	4,70	56,40
8	Contar	5	13,16	65,80
Total	N° de acciones	103	Tpo. ciclo	600,00

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA EN EL CORTE DE PIEZAS				Observación N° 01
N° de acción	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)
1	Cortar capellada	10	18,24	182,37
Total	N° de acciones de corte	10		

Frecuencia de acción = 1,0 acciones por minuto

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA EN EL CORTE DE PIEZAS				Observación N° 02
N° de acción	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)
1	Cortar capellada	4	12,37	49,48
2	Cortar lengüeta	8	9,9	79,2
3	Cortar Talón	4	8,26	33,04
Total	N° de acciones de corte	16		

Frecuencia de acción = 1,6 acciones por minuto

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA EN EL CORTE DE PIEZAS				Observación N° 03	
N° de acción	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)	
4	Cortar lengüeta	16	8,60	137,60	
5	Cortar Talón	9	5,00	45,00	
Total	N° de acciones de corte	25			

Frecuencia de acción = 2,5 acciones por minuto

Las comparaciones de las tres observaciones ayudan a determinar la frecuencia de acción de corte que realiza el trabajador en un minuto.

Observación 1	Observación 2	Observación 3	Promedio (acciones por minuto)
1,0	1,6	2,5	1,7 \cong 2

El resultado presentado muestra en promedio las acciones por minuto que el trabajador realiza, sin tomar en consideración el modelo de zapato o el molde que utiliza para cortar el cuero.

DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE MOVIMIENTOS CORPORALES EN UN PERIODO DE OBSERVACIÓN.

Para ello se selecciona el periodo con mayor número de acciones técnicas realizadas y con menor número de pausas. Para posterior selección de las posturas más significativas para el estudio.

Las partes del cuerpo tomados en consideración corresponden a cuello brazos antebrazos, muñeca, tronco, piernas.

Las acciones técnicas realizadas en el periodo de observación N° 3 son las siguientes:

- Preparar área de corte
- Seleccionar moldes
- Colocar molde
- Cortar lengüeta
- Cortar Talón
- Separar pieza cortada
- Preparar herramienta (afilarse)
- Contar

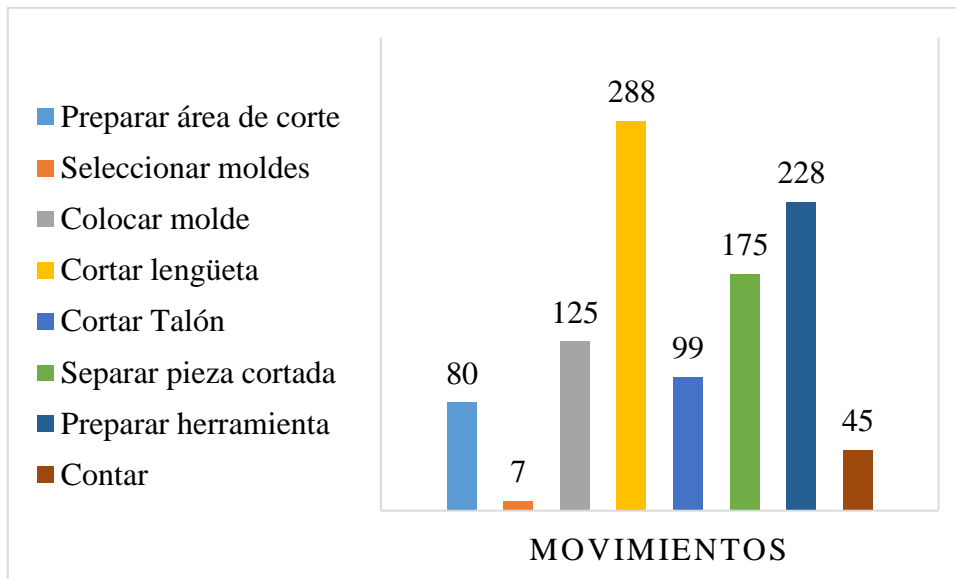
Al contabilizar cuantas veces la acción requiere involucrar ciertas partes del cuerpo de las ya mencionadas, de esa forma se puede relacionar la acción más repetitiva con los movimientos del cuerpo que requiere para su ejecución, y con ello determinar que posturas son objeto de estudio para posterior análisis con de los métodos ergonómicos para evaluar posturas RULA Y REBA.

Parte del cuerpo Actividad	Cuello	Brazo izq.	Brazo dcho.	Antebrazo dcho.	Antebrazo izq.	Tronco	Muñeca izq.	Muñeca dcha.	Piernas	Movimientos
Preparar área de corte	10	10	10	10	10	10	10	10	0	80
Seleccionar moldes	1	0	1	1	1	1	1	1	0	7
Colocar molde	0	25	25	25	0	0	25	25	0	125
Cortar lengüeta	16	64	16	64	16	32	64		0	272
Cortar Talón	9	9	9	18	9	9	18	18	0	99
Separar pieza cortada	25	25	25	25	25	25	50	50	0	250
Preparar herramienta	12	12	12	84	12	12	84	12	0	240
Contar	5	5	5	5	5	0	10	10	0	45
Movimientos	78	150	103	232	78	89	262	126	0	

Se puede evidenciar que la acción que requiere mayor cantidad de movimiento es la de cortar lengüeta en la observación de 10 minutos seleccionada (Observación N° 3). La persona al permanecer de pie durante la observación se considera que no mueve las piernas y por lo tanto no se contabiliza.

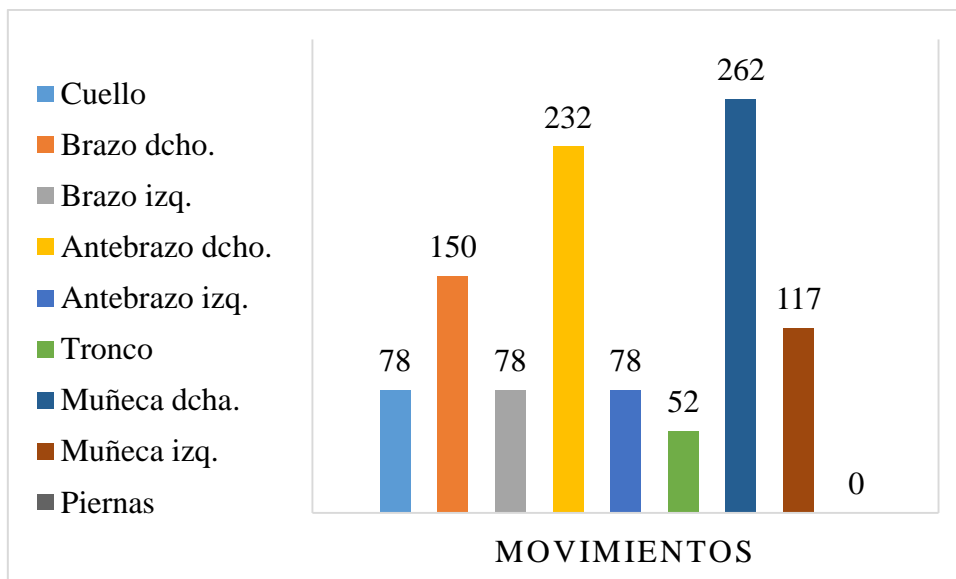
Las posturas seleccionadas objeto de estudio se las identificaran de acuerdo al resultado del análisis de las gráficas que se presentan a continuación, donde se buscara una relación entre el número de movimientos que requiere cada acción y el número de movimientos que realiza cada extremidad.

GRAFICAS DE FRECUENCIA DE MOVIMIENTO CORPORAL POR ACCIÓN REALIZADA



Movimientos por acción

En la gráfica se puede observar que las actividades que presentan un mayor requerimiento de movimientos en las extremidades son cuando el operario corta manualmente la lengüeta.



Movimientos del cuerpo

La gráfica representa el número de veces que las extremidades tuvieron movimiento durante el periodo de observación de 10 minutos, siendo que el brazo, antebrazo y muñeca derecho son los que más movilidad demandan, indicando la preferencia a utilizar el lado derecho del cuerpo.

SELECCIÓN DE POSTURAS

Como resultado del anterior análisis se han identificado dos posturas para el estudio, que se detallan a continuación.

Dado que los movimientos que realiza cuando corta ya sea lengüeta, capellada o talón son los mismos, y que en esta actividad interviene mayor cantidad de extremidades del cuerpo, además que presenta la mayor frecuencia en aparición en la observación de 10 minutos, se ha seleccionado dos posturas logrando identificar dichas características.









Fotografía - Postura 1



Fotografía - Postura 2

Los métodos para evaluar larga postural ponen a consideración ciertas condiciones para seleccionar la postura, entre ellas están: el número y tamaño de grupos musculares activos, frecuencia y duración de las contracciones musculares además de la fuerza que se aplica. Por otro lado hay que tener en cuenta factores relacionados con las diferencias individuales como la manera de realizar el trabajo, factores que condicionan la respuesta como la edad, experiencia,...

Los niveles de gravedad asociados a las posturas se determinan a continuación, con la utilización de métodos como el Rula y Reba, los cuales nos permiten recabar información sobre nivel de carga en distintas partes del cuerpo, para tener como resultado un reconocimiento ergonómico de dicho puesto en el área de corte manual.

CALZADO BULL			
CORTE MANUAL			
	PLANO TRANSVERSAL	PLANO SAGITAL	PLANO CORONAL
POSTURA 1			
POSTURA 2			

CALZADO BULL - POSTURA 1



CÓDIGO DE IMAGEN: BP1-001

VIDEO DE REFERENCIA: B01

PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE CUELLO:

El cuello esta flexionado un ángulo de 61° respecto del eje del tronco, además no existe inclinación ni torsión del mismo.

POSICIÓN DE TRONCO:

El tronco esta flexionado un ángulo de 11° respecto del eje vertical, además existe torsión del mismo pero no inclinación lateral.

POSICIÓN DE PIERNAS:

Soporte bilateral y la flexión por ambas rodillas es de 15° .

LADO IZQUIERDO



CÓDIGO DE IMAGEN: BP1-002

VIDEO DE REFERENCIA: B03

PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE BRAZO:

El brazo esta flexionado un ángulo de 82° respecto del eje del tronco, presenta abducción y hombros elevados, con apoyo en mesa.



CÓDIGO DE IMAGEN: BP1-003

VIDEO DE REFERENCIA: B04

PLANO: TRANSVERSAL

POSICIÓN DE ANTEBRAZO:

El antebrazo esta flexionado un ángulo de 83° respecto del eje del brazo y cruza la línea media del cuerpo.



CÓDIGO DE IMAGEN: BP1-004

VIDEO DE REFERENCIA: B04

PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE MUÑECA:

La muñeca está flexionada un ángulo de 18° respecto del eje del antebrazo, presenta una desviación cubital y pronación extrema.

LADO DERECHO



CÓDIGO DE IMAGEN: BP1-005

VIDEO DE REFERENCIA: B04

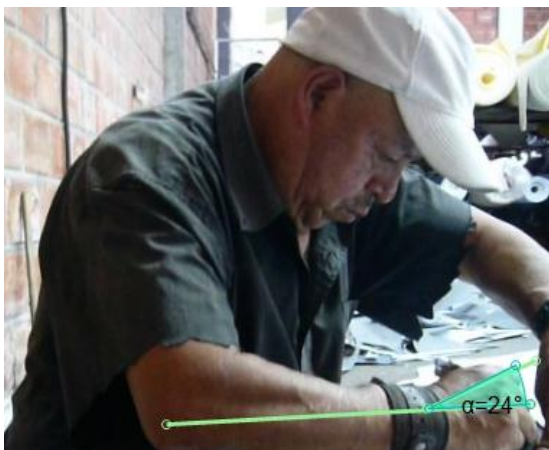
PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE BRAZO:

El brazo está flexionado un ángulo de 21° respecto del eje del tronco, además no presenta abducción ni hombros elevados, con apoyo en mesa.

POSICIÓN DE ANTEBRAZO:

El antebrazo está flexionado un ángulo de 78° respecto del eje del brazo y está a un lado del cuerpo.



CÓDIGO DE IMAGEN: BP1-006

VIDEO DE REFERENCIA: B04

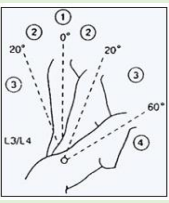
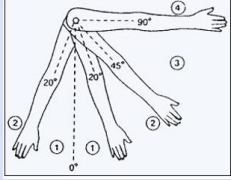
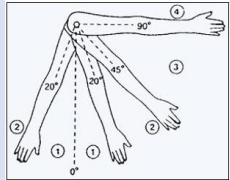
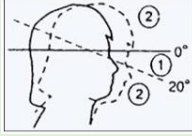
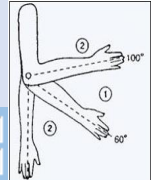
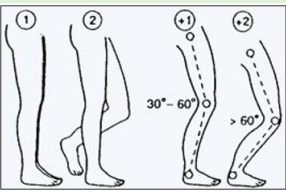
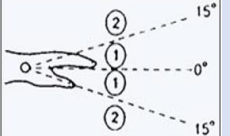
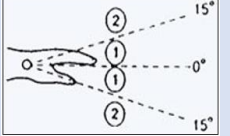
PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE MUÑECA:

La muñeca está flexionada un ángulo de 24° respecto del eje del antebrazo, además presenta una desviación radial y pronación media.

DETALLE DE POSTURA - MÉTODO RULA

ACTIVIDAD: CORTE	POSTURA: 1	FRECUENCIA:
OBSERVACIONES: El trabajador corta el cuero de forma manual.		REFERENCIA VIDEO: B01, B02, B03, B04

GRUPO B	GRUPO A	
	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO
TRONCO  0°-20° flexión Rotación <input checked="" type="checkbox"/> Inclinación <input type="checkbox"/> 3	BRAZO  21-45° flexión Abducción <input type="checkbox"/> Hombro elevado <input type="checkbox"/> Apoyado <input checked="" type="checkbox"/> 1	 46-90° flexión Abducción <input checked="" type="checkbox"/> Hombro elevado <input checked="" type="checkbox"/> Apoyado <input checked="" type="checkbox"/> 4
CUELLO  >20° extensión Rotación <input type="checkbox"/> Inclinación <input type="checkbox"/> 2	ANTEBRAZO 60°-100° flexión Lado del cuerpo <input checked="" type="checkbox"/> Línea media <input type="checkbox"/> 2	 60°-100° flexión Lado del cuerpo <input type="checkbox"/> línea media <input checked="" type="checkbox"/> 2
PIERNAS  Soporte bilateral, andando o sentado 1	MUÑECA  > 15° flexión/ extensión D.radial <input checked="" type="checkbox"/> P/S media <input checked="" type="checkbox"/> D.cubital <input type="checkbox"/> P/S extr. <input type="checkbox"/> Giro 1	 > 15° flexión/ extensión D.radial <input checked="" type="checkbox"/> P/S media <input type="checkbox"/> D.cubital <input type="checkbox"/> P/S extr. <input checked="" type="checkbox"/> Giro 2
PUNTAJÓN B 4 PUNTAJÓN D 6	PUNTAJÓN A - LADO DERECHO 3 PUNTAJÓN C - LADO DERECHO 5	PUNTAJÓN A - LADO IZQUIERDO 5 PUNTAJÓN C - LADO IZQUIERDO 7
Tipo de actividad Estática (se mantiene más de un minuto seguido) <input checked="" type="checkbox"/> Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto) <input checked="" type="checkbox"/> Ocasional, poco frecuente y de corta duración <input type="checkbox"/> Carga o fuerza Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente <input checked="" type="checkbox"/> Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente <input type="checkbox"/> Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva <input type="checkbox"/> Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente <input type="checkbox"/> Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva <input type="checkbox"/> Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas <input type="checkbox"/>		

PUNTAJÓN RULA DER.	4	NIVEL DE RIESGO	NIVEL 2
		NIVEL DE ACCIÓN	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
PUNTAJÓN RULA IZQ.	5	NIVEL DE RIESGO	NIVEL 3
		NIVEL DE ACCIÓN	Se requiere el rediseño de la tarea

DETALLE DE POSTURA - MÉTODO REBA

ACTIVIDAD: CORTE

POSTURA: 1

FRECUENCIA:

OBSERVACIONES: El trabajador realiza la actividad de corte del material en forma manual.

REFERENCIA VIDEO: B01, B02, B03, B04.

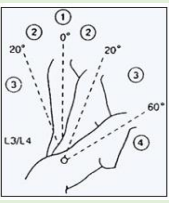
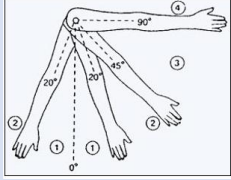
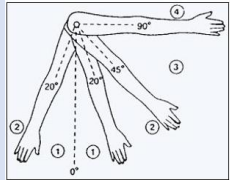
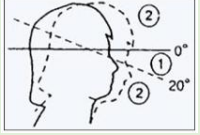
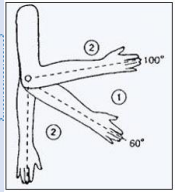
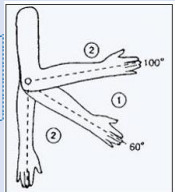
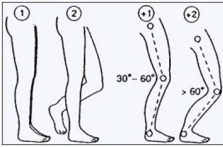
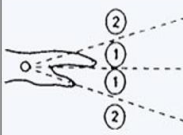
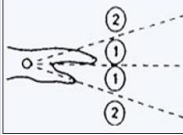
GRUPO A		GRUPO B	
		LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO
TRONCO  0°-20° flexión Giro o inclinación lateral <input checked="" type="checkbox"/> 3	BRAZO  21-45° flexión Abducción <input type="checkbox"/> Rotación <input type="checkbox"/> Hombro elevado <input type="checkbox"/> Apoyado <input checked="" type="checkbox"/> 1	 > 46-90° flexión Abducción <input checked="" type="checkbox"/> Rotación <input type="checkbox"/> Hombro elevado <input checked="" type="checkbox"/> Apoyado <input checked="" type="checkbox"/> 4	
CUELLO  >20° flexión Giro o inclinación lateral <input type="checkbox"/> 2	ANTEBRAZO 60°-100° flexión  1	60°-100° flexión  1	
PIERNAS  Soporte bilateral, andando o sentado Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60° <input type="checkbox"/> Existe flexión de una o ambas rodillas de mas de 60° <input type="checkbox"/> 1	MUÑECA  > 15° flexión/ extensión Torsión o desviación <input checked="" type="checkbox"/> 3	 > 15° flexión/ extensión Torsión o desviación <input checked="" type="checkbox"/> 3	
TABLA A 4	TABLA B 2 + 0 Agarr e Bueno	TABLA B 5 + 0 Agarr e Bueno	
FUERZA / CARGA inferior a 5 kg Fuerza repetitiva o brusca <input checked="" type="checkbox"/> 1	PUNTUACIÓN B 2	PUNTUACIÓN B 5	
PUNTUACIÓN A 5	PUNTUACIÓN B 2	PUNTUACIÓN B 5	

TABLA C DER. **4** TABLA C IZQ. **6**

+

3

ACTIVIDAD

- ESTÁTICA
- REPETITIVA
- CAMBIO POSTURALES

PUNTUACIÓN REBA DER.	7
PUNTUACIÓN REBA IZQ.	9

NIVEL DE RIESGO	MEDIO
NIVEL DE ACCIÓN	2-NECESARIA
NIVEL DE RIESGO	ALTO
NIVEL DE ACCIÓN	3-NECESARIA PRONTO

CALZADO BULL - POSTURA 2



CÓDIGO DE IMAGEN: BP2-001

VIDEO DE REFERENCIA: B01

PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE CUELLO:

El cuello esta flexionado un ángulo de 74° respecto del eje del tronco, además si existe inclinación lateral del mismo pero no torsión.

POSICIÓN DE TRONCO:

El tronco esta flexionado un ángulo de 20° respecto del eje vertical, además si existe torsión e inclinación de mismo.

POSICIÓN DE PIERNAS:

Soporte bilateral y la flexión por ambas rodillas es de 17° .

LADO IZQUIERDO



CÓDIGO DE IMAGEN: BP2-002

VIDEO DE REFERENCIA: B04

PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE BRAZO:

El brazo esta flexionado un ángulo de 20° respecto del eje del tronco, además existe elevación de hombros, brazo abducido con apoyo en mesa.



CÓDIGO DE IMAGEN: BP2-003

VIDEO DE REFERENCIA: B02

PLANO: TRANSVERSAL

POSICIÓN DE ANTEBRAZO:

El antebrazo esta flexionado un ángulo de 96° respecto del eje del brazo a un lado del cuerpo.



CÓDIGO DE IMAGEN: BP2-004

VIDEO DE REFERENCIA: B02

PLANO: CORONAL

POSICIÓN DE MUÑECA:

La muñeca esta flexionado un ángulo de 32° respecto del eje del antebrazo y presenta una desviación radial con pronación extrema.

LADO DERECHO



CÓDIGO DE IMAGEN: BP2-005

VIDEO DE REFERENCIA: B04

PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE BRAZO:

El brazo esta flexionado un ángulo de 69° respecto del eje del tronco, no presenta abducción ni hombros levantados, con apoyo en mesa.



CÓDIGO DE IMAGEN: BP2-006

VIDEO DE REFERENCIA: B03

PLANO: TRANSVERSAL

POSICIÓN DE ANTEBRAZO:

El antebrazo esta flexionado un ángulo de 98° respecto del eje del brazo a un lado del cuerpo.



CÓDIGO DE IMAGEN: BP2-007

VIDEO DE REFERENCIA: B04

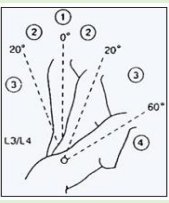
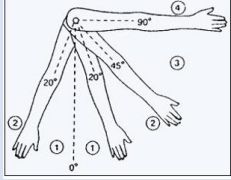
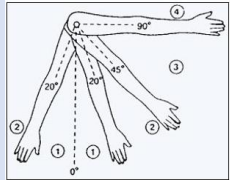
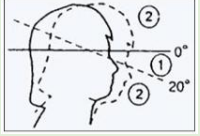
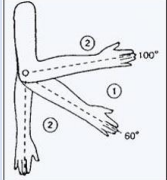
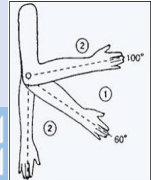
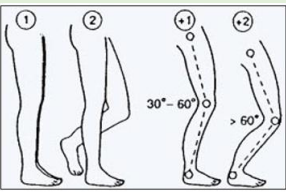
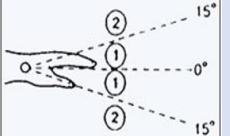
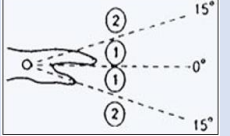
PLANO: CORONAL

POSICIÓN DE MUÑECA:

La muñeca esta flexionada un ángulo de 10° respecto del eje del antebrazo y no presenta una desviación lateral pero pronación extrema.

DETALLE DE POSTURA - MÉTODO RULA

ACTIVIDAD: CORTE	POSTURA: 2	FRECUENCIA:
OBSERVACIONES: El trabajador corta el cuero de forma manual.		REFERENCIA VIDEO: B01, B02, B03, B04

GRUPO B	GRUPO A	
	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO
TRONCO  <p>0°-20° flexión</p> <p>Rotación <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Inclinación <input checked="" type="checkbox"/></p> <p style="font-size: 2em; font-weight: bold; background-color: #d9ead3; padding: 5px;">4</p>	BRAZO  <p>46-90° flexión</p> <p>Abducción <input type="checkbox"/></p> <p>Hombro elevado <input type="checkbox"/></p> <p>Apojado <input checked="" type="checkbox"/></p> <p style="font-size: 2em; font-weight: bold; background-color: #d9ead3; padding: 5px;">2</p>	 <p>0-20° flexión</p> <p>Abducción <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Hombro elevado <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Apojado <input checked="" type="checkbox"/></p> <p style="font-size: 2em; font-weight: bold; background-color: #d9ead3; padding: 5px;">2</p>
CUELLO  <p>>20° extensión</p> <p>Rotación <input type="checkbox"/></p> <p>Inclinación <input checked="" type="checkbox"/></p> <p style="font-size: 2em; font-weight: bold; background-color: #d9ead3; padding: 5px;">3</p>	ANTEBRAZO <p>60°-100° flexión</p>  <p>Lado del cuerpo <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Linea media <input type="checkbox"/></p> <p style="font-size: 2em; font-weight: bold; background-color: #d9ead3; padding: 5px;">2</p>	<p>60°-100° flexión</p>  <p>Lado del cuerpo <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>linea media <input type="checkbox"/></p> <p style="font-size: 2em; font-weight: bold; background-color: #d9ead3; padding: 5px;">2</p>
PIERNAS  <p>Soporte bilateral, andando o sentado</p> <p style="font-size: 2em; font-weight: bold; background-color: #d9ead3; padding: 5px;">1</p>	MUÑECA  <p>> 15° flexión/ extensión</p> <p>D.radial <input type="checkbox"/> P/S media <input type="checkbox"/></p> <p>D.cubital <input type="checkbox"/> P/S extr. <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Giro <input type="checkbox"/></p> <p style="font-size: 2em; font-weight: bold; background-color: #d9ead3; padding: 5px;">2</p>	 <p>> 15° flexión/ extensión</p> <p>D.radial <input checked="" type="checkbox"/> P/S media <input type="checkbox"/></p> <p>D.cubital <input type="checkbox"/> P/S extr. <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Giro <input type="checkbox"/></p> <p style="font-size: 2em; font-weight: bold; background-color: #d9ead3; padding: 5px;">3</p>
<p>PUNTAJÓN B 5</p> <p>PUNTAJÓN D 7</p>	<p>PUNTAJÓN A - LADO DERECHO 3</p> <p>PUNTAJÓN C - LADO DERECHO 5</p>	<p>PUNTAJÓN A - LADO IZQUIERDO 4</p> <p>PUNTAJÓN C - LADO IZQUIERDO 6</p>
<p>Tipo de actividad</p> <p>Estática (se mantiene más de un minuto seguido) <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto) <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Ocasional, poco frecuente y de corta duración <input type="checkbox"/></p> <p>Carga o fuerza</p> <p>Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente <input type="checkbox"/></p> <p>Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva <input type="checkbox"/></p> <p>Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente <input type="checkbox"/></p> <p>Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva <input type="checkbox"/></p> <p>Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas <input type="checkbox"/></p>		

PUNTAJÓN RULA DER.	4
PUNTAJÓN RULA IZQ.	5

NIVEL DE RIESGO	NIVEL 2
NIVEL DE ACCIÓN	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
NIVEL DE RIESGO	NIVEL 3
NIVEL DE ACCIÓN	Se requiere el rediseño de la tarea

DETALLE DE POSTURA - MÉTODO REBA

ACTIVIDAD: CORTE

POSTURA: 2

FRECUENCIA:

OBSERVACIONES: El trabajador realiza la actividad de corte del material en forma manual.

REFERENCIA VIDEO: B01, B02, B03, B04.

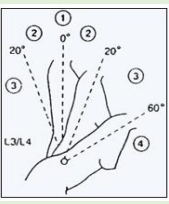
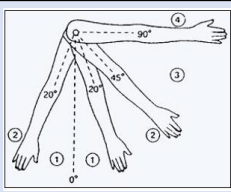
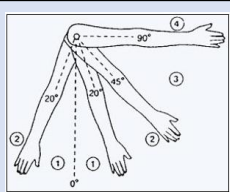
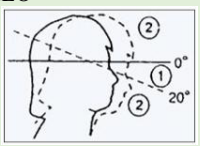
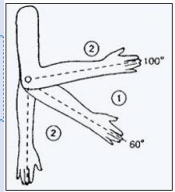
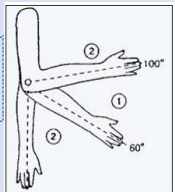
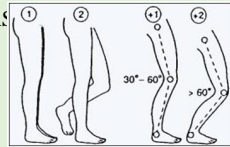
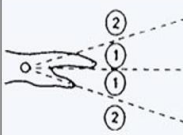
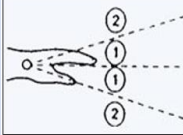
GRUPO A		GRUPO B	
		LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO
TRONCO  0°-20° flexión Giro o inclinación lateral <input checked="" type="checkbox"/> 3	BRAZO  > 46-90° flexión Abducción <input type="checkbox"/> Rotación <input type="checkbox"/> Hombro elevado <input type="checkbox"/> Apoyado <input checked="" type="checkbox"/> 2	 0-20° flexión Abducción <input checked="" type="checkbox"/> Rotación <input type="checkbox"/> Hombro elevado <input checked="" type="checkbox"/> Apoyado <input checked="" type="checkbox"/> 2	
CUELLO  >20° flexión Giro o inclinación lateral <input checked="" type="checkbox"/> 3	ANTEBRAZO 60°-100° flexión  1	 1	
PIERNAS  Soporte bilateral, andando o sentado Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60° <input type="checkbox"/> Existe flexión de una o ambas rodillas de mas de 60° <input type="checkbox"/> 1	MUÑECA  0°-15° flexión/ extensión Torsión o desviación <input checked="" type="checkbox"/> 2	 > 15° flexión/ extensión Torsión o desviación <input checked="" type="checkbox"/> 3	
TABLA A 5	TABLA B 2 + 0 Agarr e Bueno	TABLA B 3 + 0 Agarr e Bueno	
FUERZA / CARGA inferior a 5 kg 1 Fuerza repetitiva o brusca <input checked="" type="checkbox"/>	PUNTAJACIÓN A 6	PUNTAJACIÓN B 2	PUNTAJACIÓN B 3

TABLA C DER. **6**

TABLA C IZQ. **6**

+

3

ACTIVIDAD

ESTÁTICA

REPETITIVA

CAMBIO POSTURALES

PUNTAJACIÓN REBA DER. **9**

PUNTAJACIÓN REBA IZQ. **9**

NIVEL DE RIESGO **ALTO**

NIVEL DE ACCIÓN 3-NECESARIA PRONTO

NIVEL DE RIESGO **ALTO**

NIVEL DE ACCIÓN 3-NECESARIA PRONTO

DATOS DE LAS EVALUACIONES REALIZADAS A LAS POSTURAS 1 Y 2


RESUMEN DE RESULTADOS					
Archivo	BULL-001				
Fecha	07/11/2016				
Tarea	Corte manual				
Empresa	BULL				
Observaciones	Área de trabajo desorganizada, presencia de solventes químicos en el aire, ruido constante.				
RIESGO DE LAS POSTURAS					
Posturas	Frecuencia	Métodos	Puntuación		Nivel de riesgo
1	3 posturas por minutos	RULA	Dcha.	4	MEDIO
			Izda.	5	ALTO
		REBA	Dcha.	7	MEDIO
			Izda.	9	ALTO
2	3 posturas por minutos	RULA	Dcha.	4	MEDIO
			Izda.	5	ALTO
		REBA	Dcha.	9	ALTO
			Izda.	9	ALTO

Por ambos métodos (Rula y Reba) se considera una puntuación asignada a cada lado del cuerpo (derecho e izquierdo) los cuales determinan el nivel de riesgo en dicho puesto de trabajo.

Conclusión

Los niveles de riesgo alto encontrados en las evaluaciones por ambos métodos, determinan que debe realizar un rediseño de la tarea, dada la existencia de problemas ergonómicos, por ende es conveniente implementar mejoras en el puesto de trabajo cuanto antes.

ANEXO 2. DATOS DE LA EMPRESA CARRILLO

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN		Fecha de elaboración 16/01/2016
DATOS DE LA EMPRESA		
Empresa: Creaciones Carrillo Dirección: Av. Atahualpa y Catilinarias Teléfono: 2844869 Celular: E-mail: creacionescarrillo57@yahoo.es Gerente: Carlos Carrillo Número de trabajadores en el área de corte: Hombres: 2 Mujeres: 0		<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: auto;"> Creaciones Carrillo </div>
DATOS DEL TRABAJADOR EVALUADO		
Nombre: Diego Manotoa Estatura: 1,60 m. 	Observaciones: Postura de pie prolongada, Posturas forzadas que involucran el cuello, el tronco, los brazos, las manos/muñecas de manera repetida. La trabajadora de forma habitual trabaja de pie y no disponen de banquetas o sillas. (Sillas de tipo semi-sentado) para sentarse ocasionalmente.	
Edad: 18-20 <input type="checkbox"/> 20-30 <input type="checkbox"/> 30-40 <input checked="" type="checkbox"/> 40-50 <input type="checkbox"/>	Sexo: Masculino <input checked="" type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/>	Mano Dominante: Derecha <input checked="" type="checkbox"/> Izquierda <input type="checkbox"/>
Horario de Trabajo: 07:00 – 17:00		Pausas en la Jornada: 40 minutos para el almuerzo. Recesos: Ninguno
Capacitación: Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	Tema Tratado: Ninguno	
Debido a la ejecución de la actividad presenta dolor en:		
Cuello Hombros: <input type="checkbox"/> Muñeca-mano: <input checked="" type="checkbox"/> Piernas-Pies <input checked="" type="checkbox"/> Brazo-Antebrazo: <input checked="" type="checkbox"/> Espalda-Cintura: <input checked="" type="checkbox"/>		

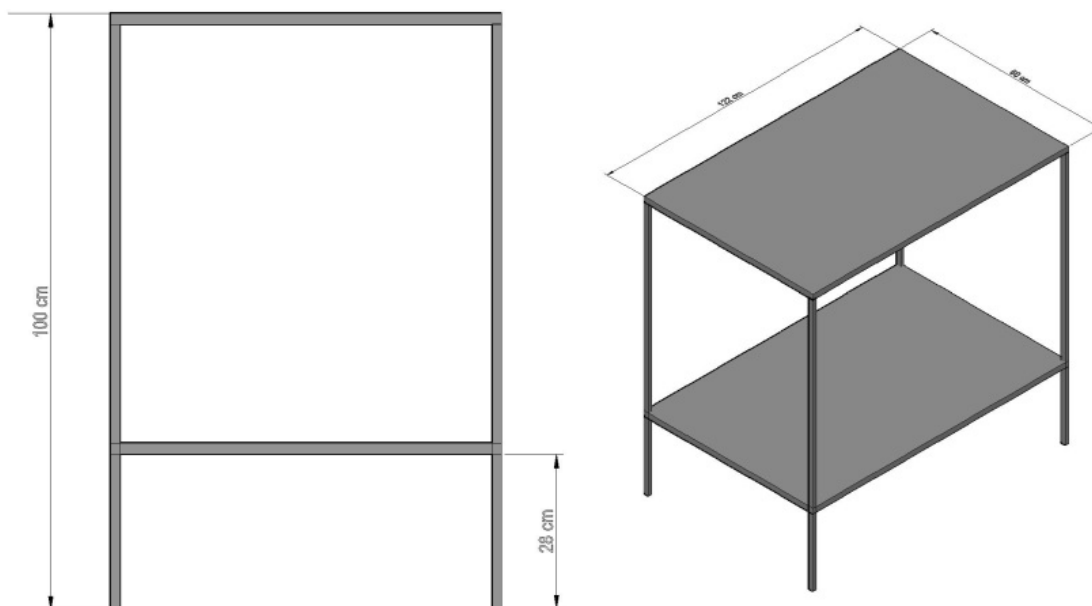
ÁREA DE TRABAJO

El puesto de trabajo se encuentra en el área de corte junto a otros puestos y otras áreas de producción, el área de trabajo comprende una mesa con la característica principal de ser ajustable su elevación acorde a las necesidades del trabajador.



Área de trabajo

Las dimensiones principales de la mesa de trabajo como; su altura, ancho, largo e inclinación, están descritas a continuación.



Dimensiones principales de la mesa de trabajo

CUESTIONARIO NÓRDICO

1. ¿Ha tenido molestias en.....?

Cuello		Hombros		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
Si	✓	izquierdo		Si	✓	izquierdo		izquierdo	
		derecho	✓			derecho		derecho	✓
		ambos				ambos	✓	ambos	
No		No		No		No		No	

2. ¿Desde hace cuánto tiempo?

Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
1 año	1 año	1 año	1 año	1 año

3. ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
SI					
NO	✓	✓	✓	✓	✓

4. ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
SI	✓	✓	✓	✓	✓
NO					

5. ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
1-7 días					
8-30 días					
>30 días, no seguidos					
Siempre	✓	✓	✓	✓	✓

6. ¿Cuánto dura cada episodio?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
< 1 hora	✓	✓	✓	✓	✓
1 a 24 horas					
1 a 7 días					
1 a 4 semanas					
> 1 mes					

7. ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
0 días	✓	✓	✓	✓	✓
1 a 7 días					
1 a 4 semanas					
> 1 mes					

8. ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
SI			✓		
NO	✓	✓		✓	✓

9. ¿Ha tenido molestias en los últimos siete días?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
SI	✓	✓	✓		✓
NO					

10. Póngale nota a sus molestias entre 0(sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes).

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
0					
1					
2					
3	✓	✓		✓	
4					
5			✓		✓

11. ¿A qué atribuye estas molestias?

Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
Inclinación	Agachado	Inclinación y giro del tronco	Flexión	Acción de cortar

PROFESIOGRAMA – CORTE MANUAL											
Puesto de trabajo	Corte Manual										
Código de Puesto	CACM-001										
Formación	Cortador										
Experiencia	2 años										
Aptitudes	Habilidad manual, Capacidad de observación y precisión										
Descripción del proceso productivo que se desempeña en el puesto de trabajo											
Área de trabajo: Saludo y Seguridad	Código de área: CM	Elaborado por: Erick Arteaga			Aprobado por: Ing. Mariño C.		Fecha: 02/04/2017				
CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN						VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD					
Nº	Descripción de la Actividad	Símbolo					Tiempo (seg.)	F	CE	CM	TOTAL
											
1	Colocar material de corte	●					7,77	5	2	1	7
2	Preparar área de corte	●					5,89	5	2	3	11
3	Preparar herramienta de corte	●					4,75	5	1	1	6
4	Seleccionar moldes	●					8,38	5	3	2	11
5	Colocar molde	●					8,68	5	1	1	6
6	Cortar material	●					20,39	5	3	3	14
7	Separar pieza cortada	●					9,23	5	1	3	8
8	Contar piezas cortadas					●	8,20	5	1	1	6
9	Empacar piezas					●	81,45	5	1	1	6
Tareas y/o funciones que realiza en el puesto		Cortar material									
Útiles, herramientas o máquinas de trabajo		Chaveta, piedra de limar, reglas, lápiz.									
Exigencias Funcionales		Precisión									
Competencias		Cortar manualmente cualquier tipo de material para calzado									
Equipos de protección individual											
											
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>						

DETERMINACIÓN DEL TIEMPO REFERENCIAL PARA LAS ACTIVIDADES DE CORTE												
Área: Producción							Fecha de Elaboración: 15/11/2017					
Modo en que se desarrolla la actividad: Manual							Elaborado por: Erick Santiago Arteaga Tixe					
							Revisado por: Ing. Christian José Mariño Rivera					
ACTIVIDADES												
1	Colocar material de corte						7	Separar pieza cortada				
2	Preparar área de corte						8	Contar piezas cortadas				
3	Preparar herramienta de corte						9	Empacar piezas				
4	Seleccionar moldes											
5	Colocar molde											
6	Cortar material											
ANÁLISIS DE TIEMPOS POR ACTIVIDAD												
Nº	OBSERVACIONES (seg.)										TIEMPO PROMEDIO (seg.)	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	8,23	5,95	10,35	7,63	7,82	6,86	8,63	9,29	7,75	5,14	7,77	
2	6,35	3,55	2,52	6,82	11,28	4,60	8,39	8,92	3,45	3,00	5,89	
3	4,09	4,20	6,27	4,23	3,71	7,12	4,85	5,06	4,66	3,34	4,75	
4	8,23	10,71	8,71	9,55	8,52	10,70	8,16	8,41	5,89	4,96	8,38	
5	8,83	8,56	10,00	8,17	8,91	6,23	7,45	7,62	10,46	10,59	8,68	
6	20,51	21,23	19,48	18,24	21,24	20,69	18,22	21,46	19,51	23,33	20,39	
7	9,20	9,13	7,51	9,33	10,02	7,67	10,17	8,56	9,97	10,75	9,23	
8	8,53	7,14	9,04	5,72	7,86	5,43	9,65	9,18	9,51	9,99	8,20	
9	81,46	79,21	80,39	82,07	84,19	81,26	82,29	82,13	81,02	80,44	81,45	

Resumen de estudio

En el desarrollo del análisis del proceso de corte manual se logró identificar las actividades que la componen, las cuales se describen a continuación:

Actividades casuales variables, debido a que no reaparecen en cada ciclo de trabajo, sino a intervalos tanto regulares como irregulares y también a que su tiempo de ejecución varía debido a características del material a cortar las cuales pueden ser peso, dimensiones, cantidad, se consideran los siguientes:

- Colocar material de corte
- Preparar el área de corte
- Preparar herramienta de corte
- Seleccionar molde
- Contar y apilar piezas cortadas
- Empacar

Actividades Repetitivas variables, por la aparición en cada ciclo de trabajo estudiado y a que su tiempo de ejecución cambia según las dimensiones y la geometría de la pieza a cortar.

- Colocar molde
- Cortar pieza
- Separar pieza cortada

En **resumen** se logró identificar 7 operaciones, 1 inspección y 1 almacenamiento en el ciclo de trabajo estudiado dando un total de 9 actividades las cuales forman parte del proceso de corte manual. Al ser la actividad **cortar pieza** la que reúne las características de al durar más tiempo (**Actividad dominante**), realizarse con una frecuencia de todos los días, con consecuencias considerables y de complejidad moderada se toma como esencial en la proceso de corte, la cual es objeto de estudio en esta investigación.

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA DE ACCIÓN - MÉTODO CHECK LIST OCRA				
Video: CA01		Fecha de realización: 15/11/2016		Observación N° 01
Tipo de modelo: Casual Se realizan pausas durante el ciclo: No Material a cortar: Cuero sintético.		Inicio: 10:00 Finalización: 10:10 Tiempo de ciclo observado: 10 min.		
N°	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)
1	Colocar material de corte	2	19,83	39,67
2	Preparar área de corte	3	14,73	44,20
3	Preparar herramienta de corte	3	15,90	47,70
4	Seleccionar moldes	1	23,03	23,03
5	Colocar molde	15	2,20	33,00
6	Cortar cuello	15	8,53	128,00
7	Separar	16	2,27	36,27
8	Contar	4	23,97	95,87
9	Empacar	1	37,73	37,73
#	Pausas	1	114,53	114,53
Total	N° de acciones	54	Tpo. ciclo	600,00

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA DE ACCIÓN - MÉTODO CHECK LIST OCRA				
Video: CA02		Fecha de realización: 15/11/2016		Observación N° 02
Tipo de modelo: Casual Se realizan pausas durante el ciclo: Si Material a cortar: Cuero sintético.		Inicio: 10:30 Finalización: 10:40 Tiempo de ciclo observado: 10 min.		
N°	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)
1	Preparar área de corte	1	10,40	10,40
2	Prepara herramienta	3	6,07	18,20
3	Colocar molde	33	3,80	125,40
4	Cortar plantilla	33	10,73	354,19
5	Separa	33	1,00	33,00
6	Contar	5	10,43	52,15
7	Empacar	1	6,67	6,67
Total	N° de acciones	109	Tpo. ciclo	600,00

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA DE ACCIÓN - MÉTODO CHECK LIST OCRA				
Video: CA03		Fecha de realización: 15/11/2016		Observación N° 03
Tipo de modelo: Casual Se realizan pausas durante el ciclo: Si Material a cortar: Cuero sintético.			Inicio: 11:00 Finalización: 11:10 Tiempo de ciclo observado: 10 min.	
N°	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)
1	Colocar material	1	21,6	21,6
2	Prepara área de corte	8	5,83	46,64
3	Preparar herramienta de corte	2	6,46	12,92
4	Colocar molde	25	6,27	156,75
5	Cortar tira	14	6,17	86,38
6	Cortar costado	11	9,7	106,7
7	Cortar talón	1	10,53	10,53
8	Separar	26	3,93	102,18
9	Contar	2	15,8	31,6
10	Empacar	1	24,7	24,7
Total	N° de acciones	103	Tpo. ciclo	600,00

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA EN EL CORTE DE PIEZAS				Observación N° 01
N° de acción	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)
1	Cortar cuello	15	8,53	128,00
Total	N° de acciones de corte	1,5		

Frecuencia de acción = 1,0 acciones por minuto

Tabla 8.- Cálculo de la frecuencia en el corte en la observación 2.

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA EN EL CORTE DE PIEZAS				Observación N° 02
N° de acción	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)
4	Cortar plantilla	33	10,73	354,19
Total	N° de acciones de corte	3,3		

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA EN EL CORTE DE PIEZAS				Observación N° 03	
N° de acción	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)	
1	Cortar tira	14	6,17	86,38	
2	Cortar costado	11	9,7	106,7	
3	Cortar talón	1	10,53	10,53	
Total	N° de acciones de corte	2,6			

Frecuencia de acción = 2,5 acciones por minuto

Las comparaciones de las tres observaciones ayudan a determinar la frecuencia de acción de corte que realiza el trabajador en un minuto.

Observación 1	Observación 2	Observación 3	Promedio (acciones por minuto)
1,5	3,3	2,6	2,5 \cong 3

El resultado presentado muestra en promedio las acciones por minuto que el trabajador realiza, sin tomar en consideración el modelo de zapato o el molde que utiliza para cortar el cuero.

DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE MOVIMIENTOS CORPORALES EN UN PERIODO DE OBSERVACIÓN.

Para ello se selecciona el periodo con mayor número de acciones técnicas realizadas y con menor número de pausas. Para posterior selección de las posturas más significativas para el estudio.

Las partes del cuerpo tomados en consideración corresponden a cuello brazos antebrazos, muñeca, tronco, piernas.

Las acciones técnicas realizadas en el periodo de observación N° 2 son las siguientes:

- Preparar área de corte
- Seleccionar moldes
- Colocar molde
- Cortar plantilla
- Separar pieza cortada
- Preparar herramienta (afilarse)
- Contar

Al contabilizar cuantas veces la acción requiere involucrar ciertas partes del cuerpo de las ya mencionadas, de esa forma se puede relacionar la acción más repetitiva con los movimientos del cuerpo que requiere para su ejecución, y con ello determinar que posturas son objeto de estudio para posterior análisis con de los métodos ergonómicos para evaluar posturas RULA Y REBA.

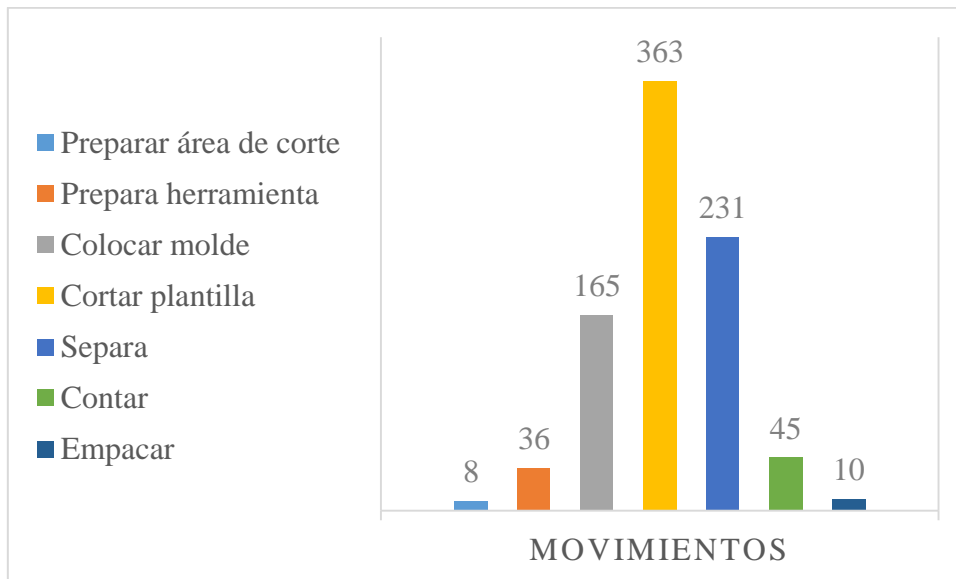
Frecuencia de movimiento corporal por acción realizada

Parte del cuerpo Actividad	Cuello	Brazo izq.	Brazo dcho.	Antebrazo izq.	Antebrazo dcho.	Tronco	Muñeca izq.	Muñeca dcha.	Piernas	Movimientos
Preparar herramienta	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8
Seleccionar moldes	3	3	3	3	9	3	9	3	0	36
Colocar molde	0	33	33	0	33	0	33	33	0	165
Cortar lengüeta	33	33	33	33	66	33	66	66	0	363
Cortar Talón	33	33	0	33	33	0	66	33	0	231
Separar pieza cortada	5	5	5	5	5	0	10	10	0	45
Contar	1	1	1	1	1	1	2	2	0	10
Movimientos	76	109	76	76	148	38	187	148	0	

Según la tabla 11 se puede evidenciar que la acción que requiere mayor cantidad de movimiento es la de cortar lengüeta en la observación de 10 minutos seleccionada (Observación N° 2). La persona al permanecer de pie durante la observación se considera que no mueve las piernas y por lo tanto no se contabiliza.

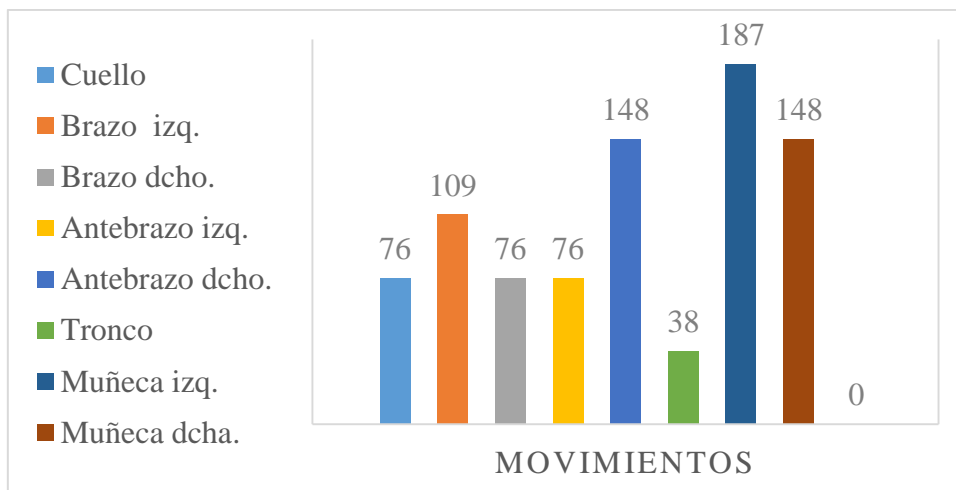
Las posturas seleccionadas objeto de estudio se las identificarán de acuerdo al resultado del análisis de las gráficas que se presentan a continuación, donde se buscará una relación entre el número de movimientos que requiere cada acción y el número de movimientos que realiza cada extremidad.

GRAFICAS DE FRECUENCIA DE MOVIMIENTO CORPORAL POR ACCIÓN REALIZADA



Movimientos por acción

En la gráfica se puede observar que las actividades que presentan un mayor requerimiento de movimientos en las extremidades son cuando el operario corta manualmente la lengüeta.



Movimientos del cuerpo

La gráfica representa el número de veces que las extremidades tuvieron movimiento durante el periodo de observación de 10 minutos, siendo que el brazo, antebrazo y muñeca derecho son los que más movilidad demandan, indicando la preferencia a utilizar el lado derecho del cuerpo.

SELECCIÓN DE POSTURAS

Como resultado del anterior análisis se han identificado dos posturas para el estudio, que se detallan a continuación.

Dado que en los movimientos que realiza cuando corta intervienen mayor cantidad de extremidades del cuerpo y presenta la mayor frecuencia en aparición en la observación de 10 minutos, se ha seleccionado dos posturas en dicha actividad:



Fotografía - Postura 1



Fotografía - Postura 2

Los métodos para evaluar larga postural ponen a consideración ciertas condiciones para seleccionar la postura, entre ellas están: el número y tamaño de grupos musculares activos, frecuencia y duración de las contracciones musculares además de la fuerza que se aplica. Por otro lado hay que tener en cuenta factores relacionados con las diferencias individuales como la manera de realizar el trabajo, factores que condicionan la respuesta como la edad, experiencia,...

Los niveles de gravedad asociados a las posturas se determinan a continuación, con la utilización de métodos como el Rula y Reba, los cuales nos permiten recabar información sobre nivel de carga en distintas partes del cuerpo, para tener como resultado un reconocimiento ergonómico de dicho puesto en el área de corte manual.

CALZADO CARRILLO			
CORTE MANUAL			
	PLANO TRANSVERSAL	PLANO SAGITAL	PLANO CORONAL
POSTURA 1			
POSTURA 2			

CALZADO CARRILLO - POSTURA 1

CÓDIGO DE IMAGEN: CA1-001

VIDEO DE REFERENCIA: CA01

PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE TRONCO:

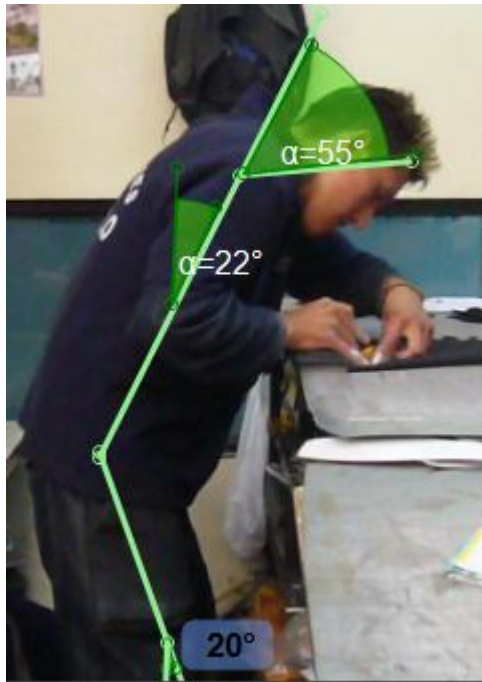
El tronco está flexionado un ángulo de 22° respecto del eje vertical, además existe torsión del mismo pero no inclinación.

POSICIÓN DE CUELLO:

El cuello está flexionado un ángulo de 55° respecto del eje del tronco, además si existe inclinación del mismo pero no torsión.

POSICIÓN DE PIERNAS:

Soporte bilateral y la flexión por ambas rodillas es de 20° .



LADO DERECHO

CÓDIGO DE IMAGEN: CAP1-002

VIDEO DE REFERENCIA: CA03

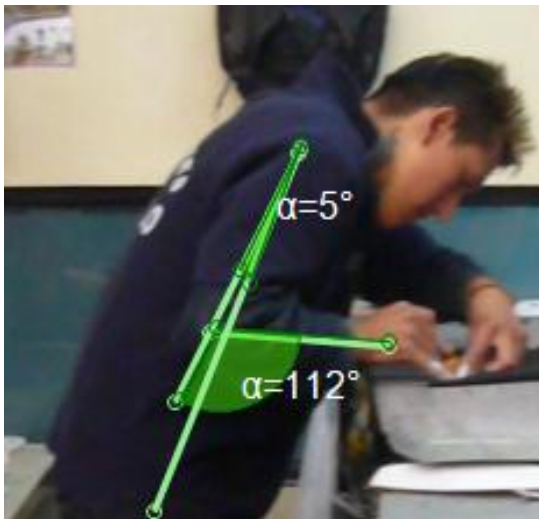
PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE BRAZO:

El brazo está flexionado un ángulo de 5° respecto del eje del tronco, además presenta abducción con apoyo en mesa.

POSICIÓN DE ANTEBRAZO:

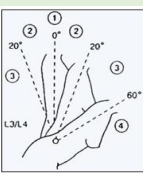
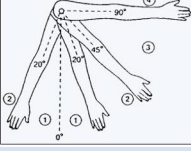
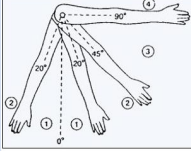
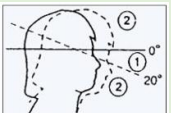
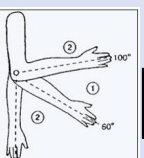
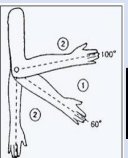
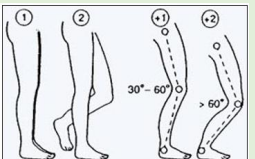
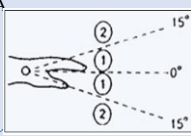
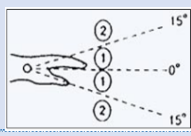
El antebrazo está flexionado un ángulo de 112° respecto del eje del brazo y cruza a línea media del cuerpo.



	<p>CÓDIGO DE IMAGEN: CAP1-003</p> <p>VIDEO DE REFERENCIA: CA01</p> <p>PLANO: SAGITAL</p> <p>POSICIÓN DE MUÑECA: La muñeca esta flexionado un ángulo de 16° respecto del eje del antebrazo, no presenta desviación lateral pero si pronación extrema.</p>
LADO IZQUIERDO	
	<p>CÓDIGO DE IMAGEN: CAP1-004</p> <p>VIDEO DE REFERENCIA: CA05</p> <p>PLANO: TRANSVERSAL</p> <p>POSICIÓN DE BRAZO: El brazo esta flexionado un ángulo de 46° respecto del eje del tronco, además presenta abducción con apoyo en mesa.</p>
	<p>CÓDIGO DE IMAGEN: CAP1-005</p> <p>VIDEO DE REFERENCIA: CA04</p> <p>PLANO: SAGITAL</p> <p>POSICIÓN DE ANTEBRAZO: El antebrazo esta flexionado un ángulo de 79° respecto del eje del brazo a un lado del cuerpo.</p>
	<p>CÓDIGO DE IMAGEN: CP1-006</p> <p>VIDEO DE REFERENCIA: C01</p> <p>PLANO: SAGITAL</p> <p>POSICIÓN DE MUÑECA: La muñeca esta flexionado un ángulo de 22° respecto del eje del antebrazo, no presenta desviación lateral, pronación extrema.</p>

DETALLE DE POSTURA - MÉTODO RULA

ACTIVIDAD: CORTE	POSTURA: 1	FRECUENCIA: 3 posturas por minuto
OBSERVACIONES: El trabajador corta el cuero de forma manual.		REFERENCIA VIDEO: CA01, CA02, CA03, CA04, CA05.

GRUPO B		GRUPO A	
		LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO
TRONCO  <p>20°-60° flexión</p> <p>Rotación <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Inclinación <input type="checkbox"/></p> <p>4</p>	BRAZO  <p>46-90° flexión</p> <p>Abducción <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Hombro elevado <input type="checkbox"/></p> <p>Apo yado <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>3</p>		 <p>21-45° flexión</p> <p>Abducción <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Hombro elevado <input type="checkbox"/></p> <p>Apo yado <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>2</p>
CUELLO  <p>>20° flexión</p> <p>Rotación <input type="checkbox"/></p> <p>Inclinación <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>3</p>	ANTEBRAZO  <p>> 100° flexión</p> <p>Lado del cuerpo <input type="checkbox"/></p> <p>Línea media <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>3</p>		 <p>60°-100° flexión</p> <p>Lado del cuerpo <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>línea media <input type="checkbox"/></p> <p>2</p>
PIERNAS  <p>Soporte bilateral, andando o sentado</p> <p>1</p>	MUNECA  <p>> 15° flexión/ extensión</p> <p>D.radial <input type="checkbox"/> P/S media <input type="checkbox"/></p> <p>D.cubital <input type="checkbox"/> P/S extr... <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Giro 2</p>		 <p>> 15° flexión/ extensión</p> <p>D.radial <input type="checkbox"/> P/S media <input type="checkbox"/></p> <p>D.cubital <input type="checkbox"/> P/S extr... <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Giro 2</p>
Puntuación B 5 Puntuación D 6	Puntuación A - LADO DERECHO 4 Puntuación C - LADO DERECHO 5		Puntuación A - LADO IZQUIERDO 3 Puntuación C - LADO IZQUIERDO 4
Tipo de actividad Estática (se mantiene más de un minuto seguido) <input checked="" type="checkbox"/> Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto) <input type="checkbox"/> Ocasional, poco frecuente y de corta duración <input type="checkbox"/> Carga o fuerza Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente <input checked="" type="checkbox"/> Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente <input type="checkbox"/> Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva <input type="checkbox"/> Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente <input type="checkbox"/> Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva <input type="checkbox"/> Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas <input type="checkbox"/>			

Puntuación RULA DER.	5	NIVEL DE RIESGO	NIVEL 3
		NIVEL DE ACCIÓN	Se requiere el rediseño de la tarea
Puntuación RULA IZQ.	4	NIVEL DE RIESGO	NIVEL 2
		NIVEL DE ACCIÓN	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio

DETALLE DE POSTURA - MÉTODO REBA

ACTIVIDAD: CORTE	POSTURA: 1	FRECUENCIA: 3 posturas por minuto
OBSERVACIONES: El trabajador realiza la actividad de corte del material en forma manual.		REFERENCIA VIDEO: CA01, CA02, CA03, CA04, CA05.

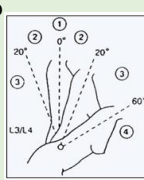
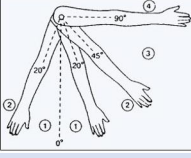
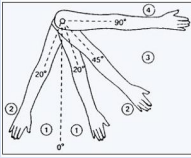
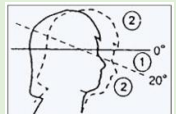
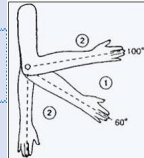
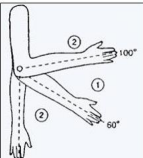
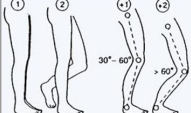
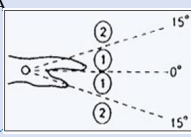
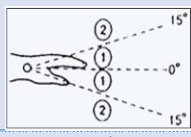
GRUPO A		GRUPO B			
		LADO DERECHO		LADO IZQUIERDO	
TRONCO  20°-60° flexión Giro o inclinación lateral <input checked="" type="checkbox"/> 4		BRAZO  > 46-90° flexión Abducción <input checked="" type="checkbox"/> Rotación <input type="checkbox"/> 3 Hombro elevado <input type="checkbox"/> Apoyado <input checked="" type="checkbox"/>	 21-45° flexión Abducción <input checked="" type="checkbox"/> Rotación <input type="checkbox"/> 2 Hombro elevado <input type="checkbox"/> Apoyado <input checked="" type="checkbox"/>		
CUELLO  >20° flexión Giro o inclinación lateral <input checked="" type="checkbox"/> 3		ANTEBRAZO  > 100° flexión 2	 60°-100° flexión 1		
PIERNAS  Soporte bilateral, andando o sentado Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60° <input type="checkbox"/> Existe flexión de una o ambas rodillas de mas de 60° <input type="checkbox"/> 1		MUNECA  > 15° flexión/ extensión Torsión o desviación <input type="checkbox"/> 2	 > 15° flexión/ extensión Torsión o desviación <input type="checkbox"/> 2		
TABLA A 6		TABLA B 5 + 0 Agarr e Bueno	TABLA B 2 + 0 Agarr e Bueno		
FUERZA / CARGA inferior a 5 kg <input type="checkbox"/> Fuerza repetitiva o brusca <input type="checkbox"/> 0					
PUNTUACIÓN A 6		PUNTUACIÓN B 5	PUNTUACIÓN B 2		

TABLA C DER. 8	TABLA C IZQ. 6	
		1
ACTIVIDAD ESTÁTICA <input checked="" type="checkbox"/> REPETITIVA <input type="checkbox"/> CAMBIO POSTURALES <input type="checkbox"/>		
PUNTUACIÓN REBA DER. 9	NIVEL DE RIESGO ALTO NIVEL DE ACCIÓN 3-NECESARIA PRONTO	
PUNTUACIÓN REBA IZQ. 7	NIVEL DE RIESGO MEDIO NIVEL DE ACCIÓN 2-NECESARIA	

CALZADO CARILLO - POSTURA 2



CÓDIGO DE IMAGEN: CAP2-001

VIDEO DE REFERENCIA: CA01

PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE TRONCO:

El tronco está flexionado un ángulo de 24° respecto del eje vertical, si existe torsión del mismo, pero no inclinación.

POSICIÓN DE CUELLO:

El cuello está flexionado un ángulo de 58° respecto del eje del tronco, no existe inclinación ni torsión del mismo.

POSICIÓN DE PIERNAS:

Soporte bilateral y la flexión por ambas rodillas es de 20° .

LADO DERECHO



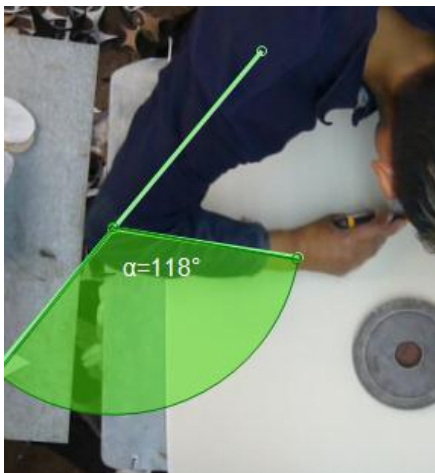
CÓDIGO DE IMAGEN: CAP2-002

VIDEO DE REFERENCIA: CA01

PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE BRAZO:

El brazo está flexionado un ángulo de 33° respecto del eje del tronco, además presenta abducción y hombros elevados, con apoyo en mesa.



CÓDIGO DE IMAGEN: CAP2-003

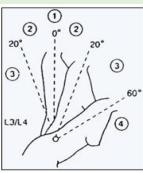
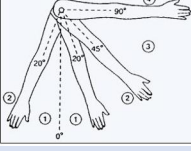
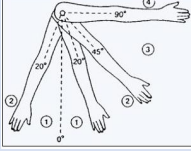
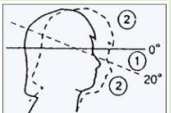
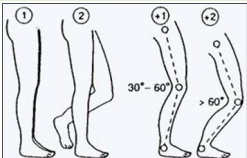
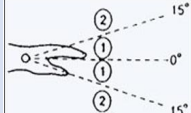
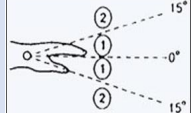
VIDEO DE REFERENCIA: CA04

PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE ANTEBRAZO:

El antebrazo está flexionado un ángulo de 118° respecto del eje del brazo a un lado del cuerpo.

	<p>CÓDIGO DE IMAGEN: CAP2-004</p> <p>VIDEO DE REFERENCIA: CA02</p> <p>PLANO: CORONAL</p> <p>POSICIÓN DE MUÑECA: La muñeca esta flexionado un ángulo de 22° respecto del eje del antebrazo y presenta una desviación radial con pronación media.</p>
LADO IZQUIERDO	
	<p>CÓDIGO DE IMAGEN: CAP2-005</p> <p>VIDEO DE REFERENCIA: CA05</p> <p>PLANO: SAGITAL</p> <p>POSICIÓN DE BRAZO: El brazo esta flexionado un ángulo de 66° respecto del eje del tronco, además presenta abducción y elevación de hombro con apoyo en mesa.</p>
	<p>CÓDIGO DE IMAGEN: CAP2-006</p> <p>VIDEO DE REFERENCIA: CA04</p> <p>PLANO: TRANSVERSAL</p> <p>POSICIÓN DE ANTEBRAZO: El antebrazo esta flexionado un ángulo de 118° respecto del eje del brazo y cruza la línea media del cuerpo.</p>
	<p>CÓDIGO DE IMAGEN: CAP2-007</p> <p>VIDEO DE REFERENCIA: CA02</p> <p>PLANO: CORONAL</p> <p>POSICIÓN DE MUÑECA: La muñeca esta flexionada un ángulo de 17° respecto del eje del antebrazo, no presenta desviación lateral además tiene pronación extrema.</p>

DETALLE DE POSTURA - MÉTODO RULA			
ACTIVIDAD: CORTE		POSTURA: 2	FRECUENCIA: 3 posturas por minuto
OBSERVACIONES: El trabajador corta el cuero de forma manual.		REFERENCIA VIDEO: CA01, CA02, CA03, CA04, CA05.	
GRUPO B		GRUPO A	
		LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO
TRONCO  20°-60° flexión Rotación <input checked="" type="checkbox"/> Inclinación <input type="checkbox"/> 4	BRAZO  21-45° flexión Abducción <input checked="" type="checkbox"/> Hombro elevado <input checked="" type="checkbox"/> Apoyado <input checked="" type="checkbox"/> 3		 46-90° flexión Abducción <input checked="" type="checkbox"/> Hombro elevado <input checked="" type="checkbox"/> Apoyado <input checked="" type="checkbox"/> 4
CUELLO  >20° flexión Rotación <input type="checkbox"/> Inclinación <input type="checkbox"/> 2	ANTEBRAZO > 100° flexión Lado del cuerpo <input checked="" type="checkbox"/> Línea media <input type="checkbox"/> 3		> 100° flexión Lado del cuerpo <input type="checkbox"/> línea media <input checked="" type="checkbox"/> 3
PIERNAS  Soporte bilateral, andando o sentado 1	MUÑECA  > 15° flexión/ extensión D.radial <input checked="" type="checkbox"/> P/S media <input checked="" type="checkbox"/> D.cubital <input type="checkbox"/> P/S extr. <input type="checkbox"/> Giro 1		 > 15° flexión/ extensión D.radial <input type="checkbox"/> P/S media <input type="checkbox"/> D.cubital <input type="checkbox"/> P/S extr. <input checked="" type="checkbox"/> Giro 2
PUNTAJÓN B 5 PUNTAJÓN D 6	PUNTAJÓN A - LADO DERECHO 4 PUNTAJÓN C - LADO DERECHO 5		PUNTAJÓN A - LADO IZQUIERDO 5 PUNTAJÓN C - LADO IZQUIERDO 6
Tipo de actividad Estática (se mantiene más de un minuto seguido) <input checked="" type="checkbox"/> Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto) <input type="checkbox"/> Ocasional, poco frecuente y de corta duración <input type="checkbox"/> Carga o fuerza Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente <input checked="" type="checkbox"/> Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente <input type="checkbox"/> Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva <input type="checkbox"/> Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente <input type="checkbox"/> Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva <input type="checkbox"/> Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas <input type="checkbox"/>			
PUNTAJÓN RULA DER. 5		NIVEL DE RIESGO NIVEL 3 NIVEL DE ACCIÓN Se requiere el rediseño de la tarea	
PUNTAJÓN RULA IZQ. 6		NIVEL DE RIESGO NIVEL 3 NIVEL DE ACCIÓN Se requiere el rediseño de la tarea	

DETALLE DE POSTURA - MÉTODO REBA

ACTIVIDAD: CORTE	POSTURA: 2	FRECUENCIA: 3 posturas por minuto
OBSERVACIONES: El trabajador realiza la actividad de corte del material en forma manual.		REFERENCIA VIDEO: CA01, CA02, CA03, CA04, CA05.

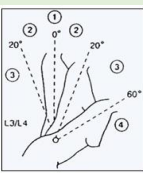
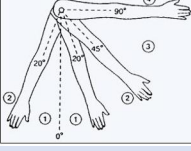
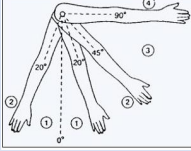
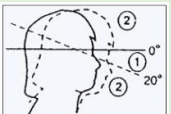
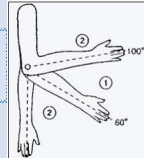
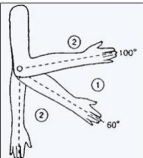
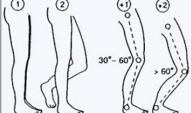
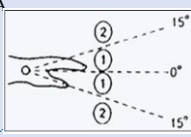
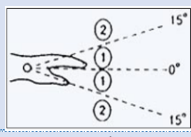

GRUPO A		GRUPO B			
		LADO DERECHO		LADO IZQUIERDO	
TRONCO  20°-60° flexión Giro o inclinación lateral <input type="checkbox"/> 3		BRAZO  21-45° flexión Abducción <input checked="" type="checkbox"/> Rotación <input type="checkbox"/> 3 Hombro elevado <input checked="" type="checkbox"/> Apoyado <input checked="" type="checkbox"/>	 > 46-90° flexión Abducción <input checked="" type="checkbox"/> Rotación <input type="checkbox"/> 4 Hombro elevado <input checked="" type="checkbox"/> Apoyado <input checked="" type="checkbox"/>		
CUELLO  >20° flexión Giro o inclinación lateral <input checked="" type="checkbox"/> 3		ANTEBRAZO  > 100° flexión 2	 > 100° flexión 2		
PIERNAS  Soporte bilateral, andando o sentado Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60° <input type="checkbox"/> Existe flexión de una o ambas rodillas de mas de 60° <input type="checkbox"/> 1		MUNECA  > 15° flexión/ extensión Torsión o desviación <input checked="" type="checkbox"/> 3	 > 15° flexión/ extensión Torsión o desviación <input type="checkbox"/> 2		
TABLA A 5		TABLA B 5 + 0 Agarr e Bueno	TABLA B 6 + 0 Agarr e Bueno		
FUERZA / CARGA inferior a 5 kg <input type="checkbox"/> Fuerza repetitiva o brusca <input type="checkbox"/> 0					
PUNTUACIÓN A 5		PUNTUACIÓN B 5	PUNTUACIÓN B 6		

TABLA C DER. 6 + TABLA C IZQ. 7 + 1	ACTIVIDAD ESTÁTICA <input checked="" type="checkbox"/> REPETITIVA <input type="checkbox"/> CAMBIO POSTURALES <input type="checkbox"/>												
<table border="1"> <tr> <td>PUNTUACIÓN REBA DER.</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>PUNTUACIÓN REBA IZQ.</td> <td>8</td> </tr> </table>	PUNTUACIÓN REBA DER.	7	PUNTUACIÓN REBA IZQ.	8	<table border="1"> <tr> <td>NIVEL DE RIESGO</td> <td>MEDIO</td> </tr> <tr> <td>NIVEL DE ACCIÓN</td> <td>2-NECESARIA</td> </tr> <tr> <td>NIVEL DE RIESGO</td> <td>ALTO</td> </tr> <tr> <td>NIVEL DE ACCIÓN</td> <td>3-NECESARIA PRONTO</td> </tr> </table>	NIVEL DE RIESGO	MEDIO	NIVEL DE ACCIÓN	2-NECESARIA	NIVEL DE RIESGO	ALTO	NIVEL DE ACCIÓN	3-NECESARIA PRONTO
PUNTUACIÓN REBA DER.	7												
PUNTUACIÓN REBA IZQ.	8												
NIVEL DE RIESGO	MEDIO												
NIVEL DE ACCIÓN	2-NECESARIA												
NIVEL DE RIESGO	ALTO												
NIVEL DE ACCIÓN	3-NECESARIA PRONTO												

DATOS DE LAS EVALUACIONES REALIZADAS A LAS POSTURAS 1 Y 2


RESUMEN DE RESULTADOS					
Archivo	BULL-001				
Fecha	07/11/2016				
Tarea	Corte manual				
Empresa	BULL				
Observaciones	Área de trabajo desorganizada, presencia de solventes químicos en el aire, ruido constante.				
RIESGO DE LAS POSTURAS					
Posturas	Frecuencia	Métodos	Puntuación		Nivel de riesgo
1	3 posturas por minutos	RULA	Dcha.	4	MEDIO
			Izda.	5	ALTO
		REBA	Dcha.	9	MEDIO
			Izda.	7	ALTO
2	3 posturas por minutos	RULA	Dcha.	5	ALTO
			Izda.	6	ALTO
		REBA	Dcha.	7	MEDIO
			Izda.	8	ALTO

Por ambos métodos (Rula y Reba) se considera una puntuación asignada a cada lado del cuerpo (derecho e izquierdo) los cuales determinan el nivel de riesgo en dicho puesto de trabajo.

Conclusión

Los niveles de riesgo alto encontrados en las evaluaciones por ambos métodos, determinan que debe realizar un rediseño de la tarea, dada la existencia de problemas ergonómicos, por ende es conveniente implementar mejoras en el puesto de trabajo cuanto antes.

ANEXO 3. DATOS DE LA EMPRESA EMICALZA

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN		Fecha de elaboración 16/01/2016
DATOS DE LA EMPRESA		
Empresa: EMICALZA Dirección: Av. Pasteur y Grecia Teléfono: 2827006 Celular: E-mail: emicalza@outlook.es Gerente: Hernán Darquea Número de trabajadores en el área de corte: Hombres: 2 Mujeres: 0		<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: auto;"> Creaciones EMICALZA </div>
DATOS DEL TRABAJADOR EVALUADO		
Nombre: Diego Manotoa Estatura: 1,60 m.	Observaciones: Postura de pie prolongada, Posturas forzadas que involucran el cuello, el tronco, los brazos, las manos/muñecas de manera repetida. La trabajadora de forma habitual trabaja de pie y no disponen de banquetas o sillas. (Sillas de tipo semi-sentado) para sentarse ocasionalmente.	
		
Edad: 18-20 <input type="checkbox"/> 20-30 <input type="checkbox"/> 30-40 <input checked="" type="checkbox"/> 40-50 <input type="checkbox"/>	Sexo: Masculino <input checked="" type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/>	Mano Dominante: Derecha <input checked="" type="checkbox"/> Izquierda <input type="checkbox"/>
Horario de Trabajo: 07:00 – 17:00		Pausas en la Jornada: 40 minutos para el almuerzo. Recesos: Ninguno
Capacitación: Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	Tema Tratado: Ninguno	
Debido a la ejecución de la actividad presenta dolor en:		
Cuello Hombros: <input type="checkbox"/> Muñeca-mano: <input checked="" type="checkbox"/> Piernas-Pies <input checked="" type="checkbox"/> Brazo-Antebrazo: <input type="checkbox"/> Espalda-Cintura: <input checked="" type="checkbox"/>		

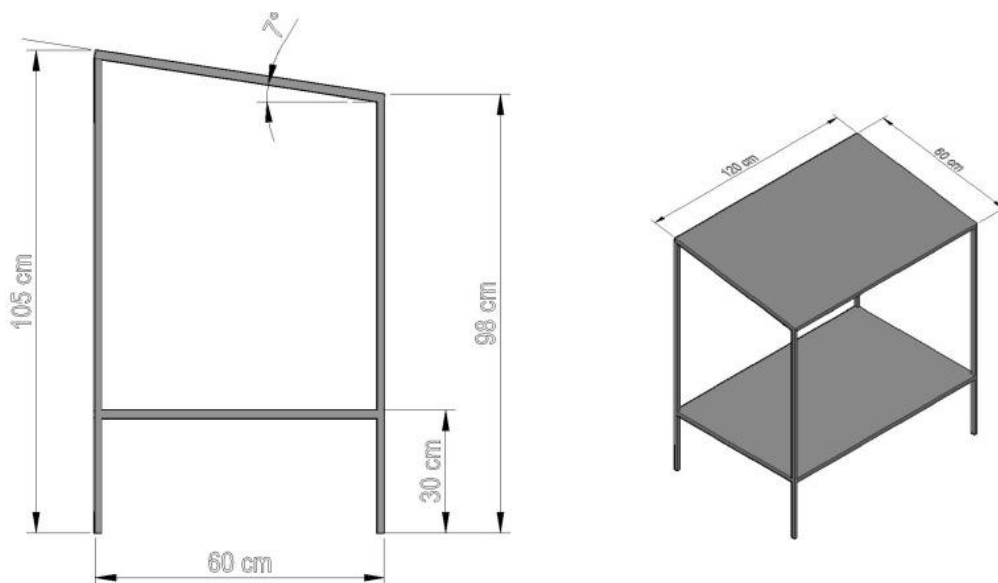
ÁREA DE TRABAJO

El puesto de trabajo se encuentra en el área de corte junto a otros puestos y otras áreas de producción, el área de trabajo comprende una mesa con la característica principal de ser ajustable su elevación acorde a las necesidades del trabajador.



Área de trabajo

Las dimensiones principales de la mesa de trabajo como; su altura, ancho, largo e inclinación, están descritas a continuación.



Dimensiones principales de la mesa de trabajo

CUESTIONARIO NÓRDICO

1. ¿Ha tenido molestias en.....?

Cuello		Hombros		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
Si	✓	izquierdo		Si	✓	izquierdo		izquierdo	
		derecho				derecho		derecho	
		ambos	✓			ambos		ambos	✓
No		No		No		No ✓		No	

2. ¿Desde hace cuánto tiempo?

Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
6 meses	6 meses	6 meses	6 meses	6 meses

3. ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
SI					
NO	✓	✓	✓	✓	✓

4. ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
SI	✓	✓	✓	✓	✓
NO					

5. ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
1-7 días					
8-30 días					
>30 días, no seguidos	✓	✓	✓	✓	✓
Siempre					

6. ¿Cuánto dura cada episodio?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
< 1 hora					
1 a 24 horas	✓	✓	✓	✓	✓
1 a 7 días					
1 a 4 semanas					
> 1 mes					

7. ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
0 días	✓	✓	✓	✓	✓
1 a 7 días					
1 a 4 semanas					
> 1 mes					

8. ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
SI					
NO	✓	✓	✓	✓	✓

9. ¿Ha tenido molestias en los últimos siete días?











	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
SI	✓	✓	✓	✓	✓
NO					

10. Póngale nota a sus molestias entre 0(sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes).

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
0					
1					
2	✓	✓		✓	
3			✓		
4					
5					✓

11. ¿A qué atribuye estas molestias?

Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
Inclinación	Rotación y abducción	Inclinación y giro del tronco	Flexión	Acción de cortar

PROFESIOGRAMA – CORTE MANUAL											
Puesto de trabajo		Corte Manual									
Código de Puesto		ECM-001									
Formación		Cortador									
Experiencia		2 años									
Aptitudes		Habilidad manual, Capacidad de observación y precisión									
Descripción del proceso productivo que se desempeña en el puesto de trabajo											
Área de trabajo: Saludo y Seguridad		Código de área: CM		Elaborado por: Erick Arteaga			Aprobado por: Ing. Mariño C.		Fecha: 02/04/2017		
Nombre del procedimiento: Corte				Código del procedimiento: ECM							
CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN							VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD				
Nº	Descripción de la Actividad	Símbolo					Tiempo (seg.)	F	CE	CM	TOTAL
											
1	Preparar área de corte	●					16,19	5	1	2	7
2	Preparar herramienta de corte	●					31,46	5	3	2	11
3	Colocar molde	●					3,88	5	1	1	6
4	Cortar material	●					13,62	5	3	3	14
5	Separar pieza cortada	●					7,33	5	1	1	6
6	Contar piezas cortadas					●	30,14	5	1	1	6
7	Empacar piezas					●	18,18	5	1	1	6
Tareas y/o funciones que realiza en el puesto		Cortar material									
Útiles, herramientas o máquinas de trabajo		Chaveta, piedra de limar, reglas, lápiz.									
Exigencias Funcionales		Precisión									
Competencias		Cortar manualmente cualquier tipo de material para calzado									
Equipos de protección individual											
											
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>						

DETERMINACIÓN DEL TIEMPO REFERENCIAL PARA LAS ACTIVIDADES DE CORTE											
Área: Producción							Fecha de Elaboración: 15/11/2017				
Modo en que se desarrolla la actividad: Manual							Elaborado por: Erick Santiago Arteaga Tixe				
							Revisado por: Ing. Christian José Mariño Rivera				
ACTIVIDADES											
1	Preparar área de corte										
2	Preparar herramienta de corte										
3	Colocar molde										
4	Cortar material										
5	Separar pieza cortada										
6	Contar piezas cortadas										
7	Empacar piezas										
ANÁLISIS DE TIEMPOS POR ACTIVIDAD											
N°	OBSERVACIONES (seg.)										TIEMPO PROMEDIO (seg.)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	15,73	15,43	17,29	15,82	14,05	16,97	16,56	16,53	15,69	17,79	16,19
2	28,12	31,68	28,20	30,08	34,47	33,35	28,96	32,03	35,91	31,77	31,46
3	3,472	4,17	3,358	4,36	3,683	4,061	4,165	3,678	3,83	4,031	3,88
4	14,41	14,36	14,57	14,84	14,12	13,71	15,52	11,53	11,5	11,6	13,62
5	8,003	6,978	8,107	7,733	7,217	7,453	6,993	6,993	7,73	6,048	7,33
6	33,63	27,76	28,61	28,86	29,94	34,62	30,05	28,04	28,43	31,49	30,14
7	20,17	16,61	20,02	18,99	18,77	18,68	18,08	18,26	16,27	15,9	18,18

Resumen de estudio

En el desarrollo del análisis del proceso de corte manual se logró identificar las actividades que la componen, las cuales se describen a continuación:

Actividades casuales variables, debido a que no reaparecen en cada ciclo de trabajo, sino a intervalos tanto regulares como irregulares y también a que su tiempo de ejecución varía debido a características del material a cortar las cuales pueden ser peso, dimensiones, cantidad, se consideran los siguientes:

- Preparar el área de corte
- Preparar herramienta de corte
- Contar y apilar piezas cortadas
- Empacar

Actividades Repetitivas variables, por la aparición en cada ciclo de trabajo estudiado y a que su tiempo de ejecución cambia según las dimensiones y la geometría de la pieza a cortar.

- Colocar molde
- Cortar pieza
- Separar pieza cortada

En **resumen** se logró identificar 5 operaciones, 1 inspección y 1 almacenamiento en el ciclo de trabajo estudiado dando un total de 7 actividades las cuales forman parte del proceso de corte manual. Al ser la actividad **cortar pieza** la que reúne las características de al durar más tiempo (**Actividad dominante**), realizarse con una frecuencia de todos los días, con consecuencias considerables y de complejidad moderada se toma como esencial en la proceso de corte, la cual es objeto de estudio en esta investigación.

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA DE ACCIÓN - MÉTODO CHECK LIST OCRA				
Video: E01		Fecha de realización: 15/11/2016		Observación N° 01
Tipo de modelo: Casual Se realizan pausas durante el ciclo: Si Material a cortar: Cuero sintético.		Inicio: 10:00 Finalización: 10:10 Tiempo de ciclo observado: 10 min.		
N°	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)
1	Preparar área de corte	2	49,67	99,34
2	Preparar herramienta de corte	1	45,60	45,60
3	Colocar molde	11	7,10	78,10
4	Cortar costado	11	11,67	128,37
5	Separar	11	3,57	39,27
6	Empacar	2	34,00	68,00
#	Pausa	1	141,32	141,32
Total	N° de acciones	54	Tpo. ciclo	600,00

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA DE ACCIÓN - MÉTODO CHECK LIST OCRA				
Video: E02		Fecha de realización: 15/11/2016		Observación N° 02
Tipo de modelo: Casual Se realizan pausas durante el ciclo: Si Material a cortar: Cuero sintético.		Inicio: 10:30 Finalización: 10:40 Tiempo de ciclo observado: 10 min.		
N°	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)
1	Preparar área de corte	1	16,43	16,43
2	Prepara herramienta	1	31,10	31,10
3	Colocar molde	14	3,80	53,20
4	Cortar costados	15	11,90	178,50
5	Separa	23	7,10	163,30
6	Contar	1	32,63	32,63
7	Empacar	1	17,97	17,97
#	Pausa	1	106,87	106,87
Total	N° de acciones	109	Tpo. ciclo	600,00

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA DE ACCIÓN - MÉTODO CHECK LIST OCRA				
Video: E03		Fecha de realización: 15/11/2016		Observación N° 03
Tipo de modelo: Casual Se realizan pausas durante el ciclo: Si Material a cortar: Cuero sintético.			Inicio: 11:00 Finalización: 11:10 Tiempo de ciclo observado: 10 min.	
N°	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)
1	Preparar área de corte	1	19,85	19,85
2	Preparar herramienta de corte	2	14,51	29,02
3	Colocar molde	18	3,90	70,20
4	Cortar costado	16	13,51	216,16
5	Cortar talón	2	14,28	28,56
6	Separar pieza cortada	18	9,44	169,92
7	Contar	1	39,81	39,81
8	Empacar piezas	1	12,55	12,55
#	Pausa	1	13,93	13,93
Total	N° de acciones	103	Tpo. ciclo	600,00

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA EN EL CORTE DE PIEZAS				Observación N° 01
N° de acción	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)
1	Cortar costado	11	11,67	128,37
Total	N° de acciones de corte	11		

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA EN EL CORTE DE PIEZAS				Observación N° 02
N° de acción	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)
1	Cortar costados	15	11,90	178,50
Total	N° de acciones de corte	15		

Frecuencia de acción = 1,5 acciones por minuto

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA EN EL CORTE DE PIEZAS				Observación N ^o 03	
N ^o de acción	Acción Técnica	N ^o de repeticiones	Segundos/Acción	Duración (seg.)	
1	Cortar costado	16	13,51	216,16	
2	Cortar talón	2	14,28	28,56	
Total	N^o de acciones de corte	18			

Frecuencia de acción = 1,8 acciones por minuto

Las comparaciones de las tres observaciones ayudan a determinar la frecuencia de acción de corte que realiza el trabajador en un minuto.

Observación 1	Observación 2	Observación 3	Promedio (acciones por minuto)
1,1	1,5	1,8	1,5 \cong 2

El resultado presentado muestra en promedio las acciones por minuto que el trabajador realiza, sin tomar en consideración el modelo de zapato o el molde que utiliza para cortar el cuero.

DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE MOVIMIENTOS CORPORALES EN UN PERIODO DE OBSERVACIÓN.

Para ello se selecciona el periodo que presente un ciclo regular de trabajo, con mayor número de acciones técnicas realizadas y con menor número de pausas. Para posterior selección de las posturas más significativas para el estudio.

Las partes del cuerpo tomados en consideración corresponden a cuello brazos antebrazos, muñeca, tronco, piernas.

Las acciones técnicas realizadas en el periodo de observación N° 1 son las siguientes:

- Preparar área de corte
- Preparar herramienta de corte
- Colocar molde
- Cortar costado
- Separar
- Empacar

Al contabilizar cuantas veces la acción requiere involucrar ciertas partes del cuerpo de las ya mencionadas, de esa forma se puede relacionar la acción más repetitiva con los movimientos del cuerpo que requiere para su ejecución, y con ello determinar que posturas son objeto de estudio para posterior análisis con de los métodos ergonómicos para evaluar posturas RULA Y REBA.

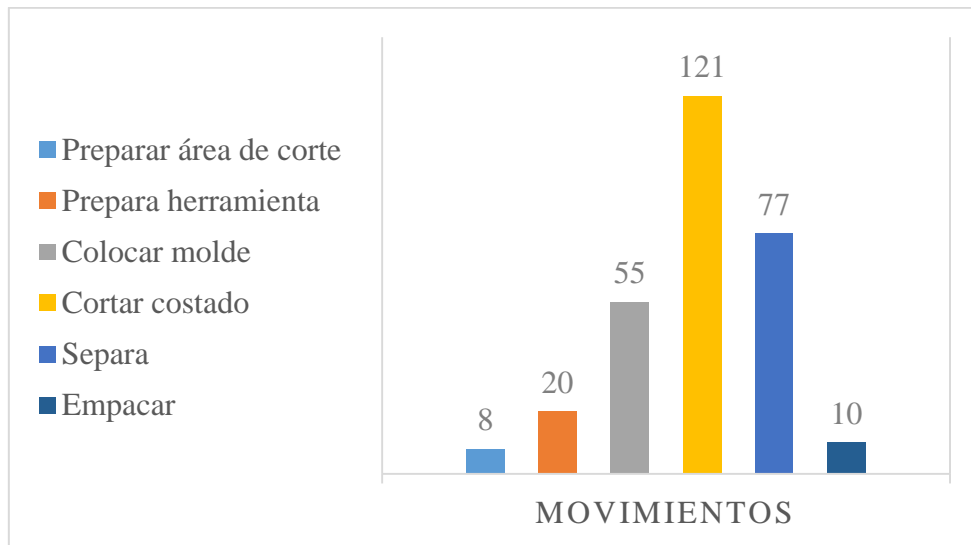
Frecuencia de movimiento corporal por acción realizada

Parte del cuerpo Actividad	Cuello	Brazo izq.	Brazo dcho.	Antebrazo izq.	Antebrazo dcho.	Tronco	Muñeca izq.	Muñeca dcha.	Piernas	Movimientos
Preparar área de corte	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8
Prepara herramienta	1	1	1	7	1	1	7	1	0	20
Colocar molde	0	11	11	11	0	0	11	11	0	55
Cortar costado	11	11	11	22	11	11	22	22	0	121
Separa	11	11	0	11	11	0	22	11	0	77
Empacar	1	1	1	1	1	1	2	2	0	10
Movimientos	25	36	25	53	25	14	65	48	0	

Según la tabla 11 se puede evidenciar que la acción que requiere mayor cantidad de movimiento es la de cortar lengüeta en la observación de 10 minutos seleccionada (Observación N° 1). La persona al permanecer de pie durante la observación se considera que no mueve las piernas y por lo tanto no se contabiliza.

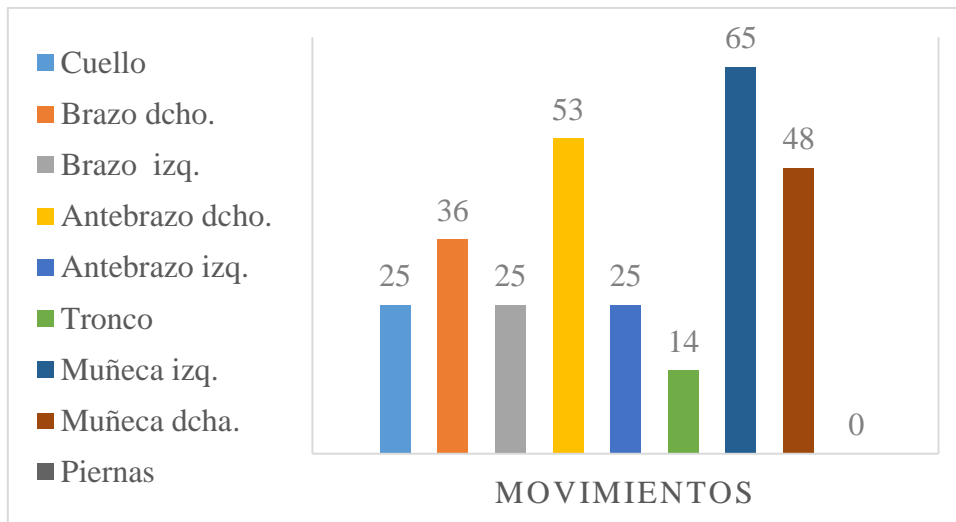
Las posturas seleccionadas objeto de estudio se las identificarán de acuerdo al resultado del análisis de las gráficas que se presentan a continuación, donde se buscare una relación entre el número de movimientos que requiere cada acción y el número de movimientos que realiza cada extremidad.

GRAFICAS DE FRECUENCIA DE MOVIMIENTO CORPORAL POR ACCIÓN REALIZADA



Movimientos por acción

En la gráfica se puede observar que las actividades que presentan un mayor requerimiento de movimientos en las extremidades son cuando el operario corta manualmente la.



Movimientos del cuerpo

La gráfica representa el número de veces que las extremidades tuvieron movimiento durante el periodo de observación de 10 minutos, siendo que el brazo, antebrazo y muñeca derecho son los que más movilidad demandan, indicando la preferencia a utilizar el lado derecho del cuerpo además que pueden ser los más afectados.

SELECCIÓN DE POSTURAS

Como resultado del anterior análisis se han identificado dos posturas para el estudio, que se detallan a continuación.

Dado que en los movimientos que realiza cuando corta intervienen mayor cantidad de extremidades del cuerpo y presenta la mayor frecuencia en aparición en la observación de 10 minutos, se ha seleccionado dos posturas en dicha actividad:



Fotografía - Postura 1



Fotografía - Postura 2

Los métodos para evaluar larga postural ponen a consideración ciertas condiciones para seleccionar la postura, entre ellas están: el número y tamaño de grupos musculares activos, frecuencia y duración de las contracciones musculares además de la fuerza que se aplica. Por otro lado hay que tener en cuenta factores relacionados con las diferencias individuales como la manera de realizar el trabajo, factores que condicionan la respuesta como la edad, experiencia,...

Los niveles de gravedad asociados a las posturas se determinan a continuación, con la utilización de métodos como el Rula y Reba, los cuales nos permiten recabar información sobre nivel de carga en distintas partes del cuerpo, para tener como resultado un reconocimiento ergonómico de dicho puesto en el área de corte manual.

CALZADO EMICALZA

CORTE MANUAL

	PLANO TRANSVERSAL	PLANO SAGITAL	PLANO CORONAL
POSTURA 1			
POSTURA 2			

CALZADO EMICALZA - POSTURA 1



CÓDIGO DE IMAGEN: EP1-001

VIDEO DE REFERENCIA: E01

PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE TRONCO:

El tronco esta flexionado un ángulo de 40° respecto del eje vertical, además existe inclinación de mismo pero no torsión.

POSICIÓN DE CUELLO:

El cuello esta flexionado un ángulo de 66° respecto del eje del tronco, además existe inclinación del mismo pero no torsión.

POSICIÓN DE PIERNAS:

Soporte bilateral y la flexión por ambas rodillas es de 12°.

LADO IZQUIERDO



CÓDIGO DE IMAGEN: EP1-002

VIDEO DE REFERENCIA: E01

PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE BRAZO:

El brazo esta flexionado un ángulo de 42° respecto del eje del tronco, abducido con hombros elevados y apoyo en mesa.

POSICIÓN DE ANTEBRAZO:

El antebrazo esta flexionado un ángulo de 37° respecto del eje del brazo a un lado del cuerpo.



CÓDIGO DE IMAGEN: EP1-GBM

VIDEO DE REFERENCIA: E03

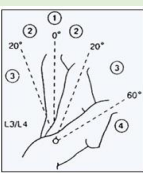
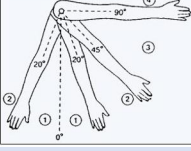
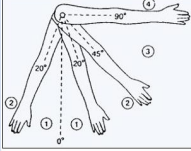
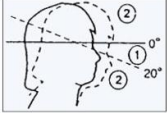
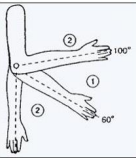
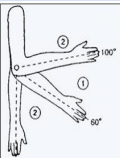
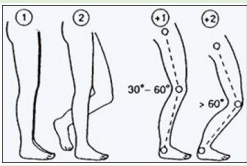
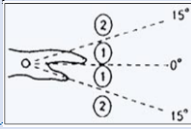
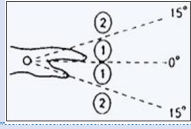
PLANO: CORONAL

POSICIÓN DE MUÑECA:

La muñeca esta flexionado un ángulo de 12° respecto del eje del antebrazo y presenta una desviación radial con pronación media.

DETALLE DE POSTURA - MÉTODO RULA

ACTIVIDAD: CORTE POSTURA: 1 FRECUENCIA: 2 posturas por minuto
 OBSERVACIONES: El trabajador corta el cuero de forma manual, dada distribución del puesto de trabajo solo es posible analizar el lado izquierdo del cuerpo. REFERENCIA VIDEO: E01, E02,

GRUPO B		GRUPO A	
		LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO
TRONCO  <p>20°-60° flexión</p> <p>Rotación <input type="checkbox"/></p> <p>Inclinación <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>4</p>	BRAZO  <p>Abducción <input type="checkbox"/></p> <p>Hombro elevado <input type="checkbox"/></p> <p>Apo yado <input type="checkbox"/></p>	 <p>46-90° flexión</p> <p>Abducción <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Hombro elevado <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Apo yado <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>4</p>	
CUELLO  <p>>20° extensión</p> <p>Rotación <input type="checkbox"/></p> <p>Inclinación <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>3</p>	ANTEBRAZO  <p>Lado del cuerpo <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Linea media <input type="checkbox"/></p>	 <p>< 60° flexión</p> <p>Lado del cuerpo <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>linea media <input type="checkbox"/></p> <p>3</p>	
PIERNAS  <p>Soporte bilateral, andando o sentado</p> <p>1</p>	MUNECA  <p>D.radial <input type="checkbox"/> P/S media <input type="checkbox"/></p> <p>D.cubital <input type="checkbox"/> P/S extr... <input type="checkbox"/></p> <p>Giro 0</p>	 <p>0°-15° flexión/ extensión</p> <p>D.radial <input checked="" type="checkbox"/> P/S media <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>D.cubital <input type="checkbox"/> P/S extr... <input type="checkbox"/></p> <p>Giro 1</p>	
PUNTAJÓN B 5 PUNTAJÓN D 6	PUNTAJÓN A - LADO DERECHO	PUNTAJÓN A - LADO IZQUIERDO 4 PUNTAJÓN C - LADO IZQUIERDO 5	
Tipo de actividad Estática (se mantiene más de un minuto seguido) <input checked="" type="checkbox"/> Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto) <input type="checkbox"/> Ocasional, poco frecuente y de corta duración <input type="checkbox"/> Carga o fuerza Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente <input checked="" type="checkbox"/> Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente <input type="checkbox"/> Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva <input type="checkbox"/> Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente <input type="checkbox"/> Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva <input type="checkbox"/> Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas <input type="checkbox"/>	NIVEL DE RIESGO NIVEL DE ACCIÓN NIVEL DE RIESGO NIVEL 3 NIVEL DE ACCIÓN Se requiere el rediseño de la tarea		

PUNTAJÓN RULA DER.	
PUNTAJÓN RULA IZQ.	5

DETALLE DE POSTURA - MÉTODO REBA

ACTIVIDAD: CORTE POSTURA: 1 FRECUENCIA: 2 posturas por minuto

OBSERVACIONES: El trabajador corta el cuero de forma manual, Al estar ubicado el puesto de trabajo lateral a la pared solo se evaluara el Lado izquierdo REFERENCIA VIDEO: E01, E02

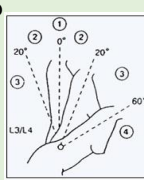
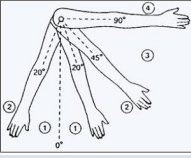
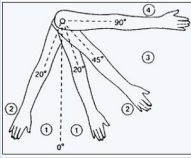
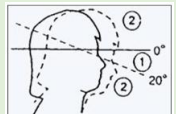
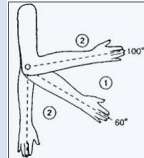
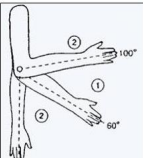
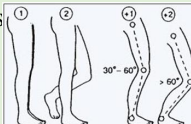
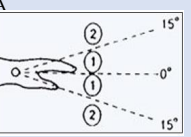
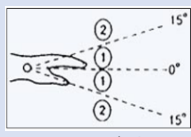
GRUPO A		GRUPO B	
		LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO
TRONCO  20°-60° flexión Giro o inclinación lateral <input type="checkbox"/> 3		BRAZO  >90° flexión Abducción <input type="checkbox"/> Rotación <input type="checkbox"/> Hombro elevado <input type="checkbox"/> Apoyado <input type="checkbox"/>	 21-45° flexión Abducción <input type="checkbox"/> Rotación <input type="checkbox"/> Hombro elevado <input checked="" type="checkbox"/> Apoyado <input checked="" type="checkbox"/> 2
CUELLO  >20° flexión Giro o inclinación lateral <input checked="" type="checkbox"/> 3		ANTEBRAZO  > 100° flexión	 < 60° flexión 2
PIERNAS  Soporte bilateral, andando o sentado Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60° <input type="checkbox"/> Existe flexión de una o ambas rodillas de mas de 60° <input type="checkbox"/> 1		MUNECA  0°-15°- flexión/ extensión Torsión o desviación <input type="checkbox"/>	 0°-15°- flexión/ extensión Torsión o desviación <input checked="" type="checkbox"/> 2
TABLA A 5		TABLA B <input type="checkbox"/> + <input type="checkbox"/> Agarr e Bueno	TABLA B 3 + 0 Agarr e Bueno
FUERZA / CARGA inferior a 5 kg Fuerza repetitiva o brusca <input type="checkbox"/> 0			
PUNTUACIÓN A 5		PUNTUACIÓN B <input type="checkbox"/>	PUNTUACIÓN B 3

TABLA C DER. TABLA C IZQ. **4**

+ **1**

ACTIVIDAD
 ESTÁTICA
 REPETITIVA
 CAMBIO POSTURALES

PUNTUACIÓN REBA DER.		NIVEL DE RIESGO	
PUNTUACIÓN REBA IZQ.	5	NIVEL DE ACCIÓN	
		NIVEL DE RIESGO	MEDIO
		NIVEL DE ACCIÓN	2-NECESARIA

CALZADO EMICALZA - POSTURA 2



CÓDIGO DE IMAGEN: EP2-001

VIDEO DE REFERENCIA: E01

PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE TRONCO:

El tronco esta flexionado un ángulo de 38° respecto del eje vertical, además existe inclinación sin torsión de mismo.

POSICIÓN DE CUELLO:

El cuello esta flexionado un ángulo de 60° respecto del eje del tronco, además existe inclinación del mismo pero no torsión.

POSICIÓN DE PIERNAS:

Soporte bilateral y la flexión por ambas rodillas es de 31° .

LADO IZQUIERDO



CÓDIGO DE IMAGEN: EP2-002

VIDEO DE REFERENCIA: E01

PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE BRAZO:

El brazo esta flexionado un ángulo de 75° respecto del eje del tronco, abducido y los hombros están elevados con apoyo en mesa.

POSICIÓN DE ANTEBRAZO:

El antebrazo esta flexionado un ángulo de 12° respecto del eje del brazo y cruza la mitad del cuerpo.



CÓDIGO DE IMAGEN: EP2-003

VIDEO DE REFERENCIA: E02

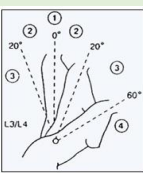
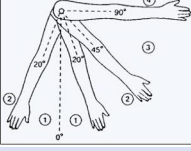
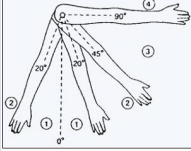
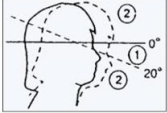
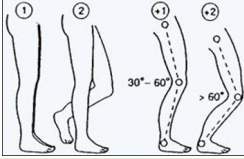
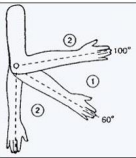
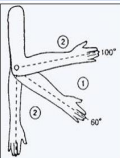
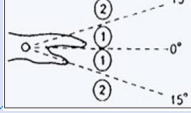
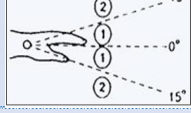
PLANO: CORONAL

POSICIÓN DE MUÑECA:

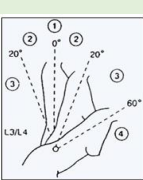
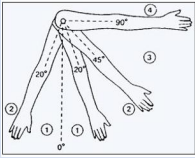
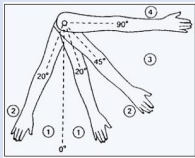
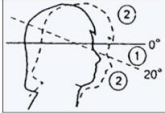
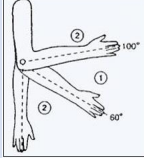
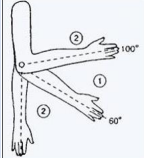
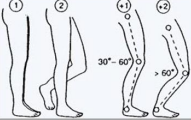
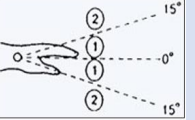
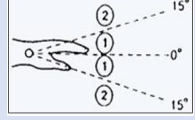
La muñeca esta flexionado un ángulo de 36° respecto del eje del antebrazo y presenta una desviación cubital con pronación extrema.

DETALLE DE POSTURA - MÉTODO RULA

ACTIVIDAD: CORTE POSTURA: 2 FRECUENCIA: 2 posturas por minuto
 OBSERVACIONES: El trabajador corta el cuero de forma manual, dada distribución del puesto de trabajo solo es posible analizar el lado izquierdo del cuerpo. REFERENCIA VIDEO: E01, E02,

GRUPO B		GRUPO A	
		LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO
TRONCO  <p>20°-60° flexión</p> <p>Rotación <input type="checkbox"/></p> <p>Inclinación <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>4</p>	BRAZO 		
CUELLO  <p>>20° extensión</p> <p>Rotación <input type="checkbox"/></p> <p>Inclinación <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>3</p>	<p>Abducción <input type="checkbox"/></p> <p>Hombro elevado <input type="checkbox"/></p> <p>Apo yado <input type="checkbox"/></p>	<p>46-90° flexión</p> <p>Abducción <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Hombro elevado <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Apo yado <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>4</p>	
PIERNAS  <p>Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable</p> <p>2</p>	ANTEBRAZO  <p>Lado del cuerpo <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Linea media <input type="checkbox"/></p>	<p>< 60° flexión</p>  <p>Lado del cuerpo <input type="checkbox"/></p> <p>linea media <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>3</p>	
<p>PUNTAJÓN B 6</p> <p>PUNTAJÓN D 7</p>	MUNECA 	 <p>> 15° flexión/ extensión</p> <p>D.radial <input type="checkbox"/> P/S media <input type="checkbox"/></p> <p>D.cubital <input checked="" type="checkbox"/> P/S extr... <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Giro 0</p>	
Tipo de actividad Estática (se mantiene más de un minuto seguido) <input checked="" type="checkbox"/> Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto) <input type="checkbox"/> Ocasional, poco frecuente y de corta duración <input type="checkbox"/> Carga o fuerza Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente <input checked="" type="checkbox"/> Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente <input type="checkbox"/> Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva <input type="checkbox"/> Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente <input type="checkbox"/> Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva <input type="checkbox"/> Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas <input type="checkbox"/>	<p>PUNTAJÓN A - LADO DERECHO</p> <p>PUNTAJÓN C - LADO DERECHO</p>	<p>PUNTAJÓN A - LADO IZQUIERDO 5</p> <p>PUNTAJÓN C - LADO IZQUIERDO 6</p>	

PUNTAJÓN RULA DER.		NIVEL DE RIESGO	
		NIVEL DE ACCIÓN	
PUNTAJÓN RULA IZQ.	7	NIVEL DE RIESGO	NIVEL 4
		NIVEL DE ACCIÓN	Se requieren cambios urgentes en la tarea

DETALLE DE POSTURA - MÉTODO REBA			
ACTIVIDAD: CORTE	POSTURA: 2	FRECUENCIA: 2 posturas por minuto	
OBSERVACIONES: El trabajador corta el cuero de forma manual, Al estar ubicado el puesto de trabajo lateral a la pared solo se evaluara el Lado izquierdo		REFERENCIA VIDEO: E01, E02	
GRUPO A		GRUPO B	
TRONCO		LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO
 <p>20°-60° flexión</p> <p>Giro o inclinación lateral <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>4</p>	 <p>>90° flexión</p> <p>Abducción <input type="checkbox"/> Rotación <input type="checkbox"/></p> <p>Hombro elevado <input type="checkbox"/></p> <p>Apojado <input type="checkbox"/></p>	 <p>>46-90° flexión</p> <p>Abducción <input type="checkbox"/> Rotación <input type="checkbox"/></p> <p>Hombro elevado <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Apojado <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>3</p>	
CUELLO		ANTEBRAZO	
 <p>>20° flexión</p> <p>Giro o inclinación lateral <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>3</p>	 <p>< 60° flexión</p>	 <p>< 60° flexión</p> <p>2</p>	
PIERNAS		MUNECA	
 <p>Soporte bilateral, andando o sentado</p> <p>Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60° <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Existe flexión de una o ambas rodillas de mas de 60° <input type="checkbox"/></p> <p>2</p>	 <p>0°-15° flexión/ extensión</p> <p>Torsión o desviación <input type="checkbox"/></p>	 <p>> 15° flexión/ extensión</p> <p>Torsión o desviación <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>3</p>	
TABLA A		TABLA B	
7		5	
FUERZA / CARGA		Agarr e Bueno	
inferior a 5 kg		0	
Fuerza repetitiva o brusca <input type="checkbox"/>		0	
PUNTUACIÓN A		PUNTUACIÓN B	
7		5	
TABLA C DER.		TABLA C IZQ.	
<input type="checkbox"/>		9	
ACTIVIDAD		1	
ESTÁTICA <input checked="" type="checkbox"/>			
REPETITIVA <input type="checkbox"/>			
CAMBIO POSTURALES <input type="checkbox"/>			
PUNTUACIÓN REBA DER.		NIVEL DE RIESGO	
		NIVEL DE ACCIÓN	
PUNTUACIÓN REBA IZQ.		NIVEL DE RIESGO	
10		ALTO	
		NIVEL DE ACCIÓN	
		3-NECESARIA PRONTO	

DATOS DE LAS EVALUACIONES REALIZADAS A LAS POSTURAS 1 Y 2



Por ambos métodos (Rula y Reba) se considera una puntuación asignada a cada lado del cuerpo (derecho e izquierdo) en dicho puesto de trabajo.

RESUMEN DE RESULTADOS					
Archivo	EMICALZA-001				
Fecha	07/11/2016				
Tarea	Corte manual				
Empresa	EMICALZA				
Observaciones	Área de trabajo desorganizada, presencia de solventes químicos en el aire, ruido constante.				
RIESGO DE LAS POSTURAS					
Posturas	Frecuencia	Métodos	Puntuación		Nivel de riesgo
1	2 posturas por minutos	RULA	Dcha.		
			Izda.	5	ALTO
		REBA	Dcha.		
			Izda.	5	MEDIO
2	2 posturas por minutos	RULA	Dcha.		
			Izda.	7	CRITICO
		REBA	Dcha.		
			Izda.	10	ALTO

Conclusión

Los niveles de riesgo alto encontrados en las evaluaciones por ambos métodos, determinan que debe realizar un rediseño de la tarea, dada la existencia de problemas ergonómicos, por ende es conveniente implementar mejoras en el puesto de trabajo cuanto antes.

ANEXO 4. DATOS DE LA EMPRESA GAMOS

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN		Fecha de elaboración 16/01/2016
DATOS DE LA EMPRESA		
Empresa: GAMOS Dirección: Pasaje Reinaldo Miño y Av. Pasteur Teléfono: 2845355 Celular: ----- E-mail: calzadogamos@andinanet.net Gerente: Belén Gutiérrez Número de trabajadores en el área de corte: Hombres: Mujeres: 0		
DATOS DEL TRABAJADOR EVALUADO		
Nombre: Guido Tisalema Estatura: 1,68 m. 	Observaciones: Postura de pie prolongada, Posturas forzadas que involucran el cuello, el tronco, los brazos, las manos/muñecas de manera repetida. La trabajadora de forma habitual trabaja de pie y no disponen de banquetas o sillas. (Sillas de tipo semi-sentado) para sentarse ocasionalmente.	
Edad: 18-20 <input type="checkbox"/> 20-30 <input type="checkbox"/> 30-40 <input checked="" type="checkbox"/> 40-50 <input type="checkbox"/>	Sexo: Masculino <input checked="" type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/>	Mano Dominante: Derecha <input checked="" type="checkbox"/> Izquierda <input type="checkbox"/>
Horario de Trabajo: 07:30 – 16:30		Pausas en la Jornada: 60 minutos para el almuerzo. Recesos: Ninguno.
Capacitación: Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Tema Tratado: Técnicas de Corte.	
Debido a la ejecución de la actividad presenta dolor en:		
Cuello Hombros: <input type="checkbox"/> Muñeca-mano: <input checked="" type="checkbox"/> Piernas-Pies <input type="checkbox"/> Brazo-Antebrazo: <input type="checkbox"/> Espalda-Cintura: <input type="checkbox"/>		

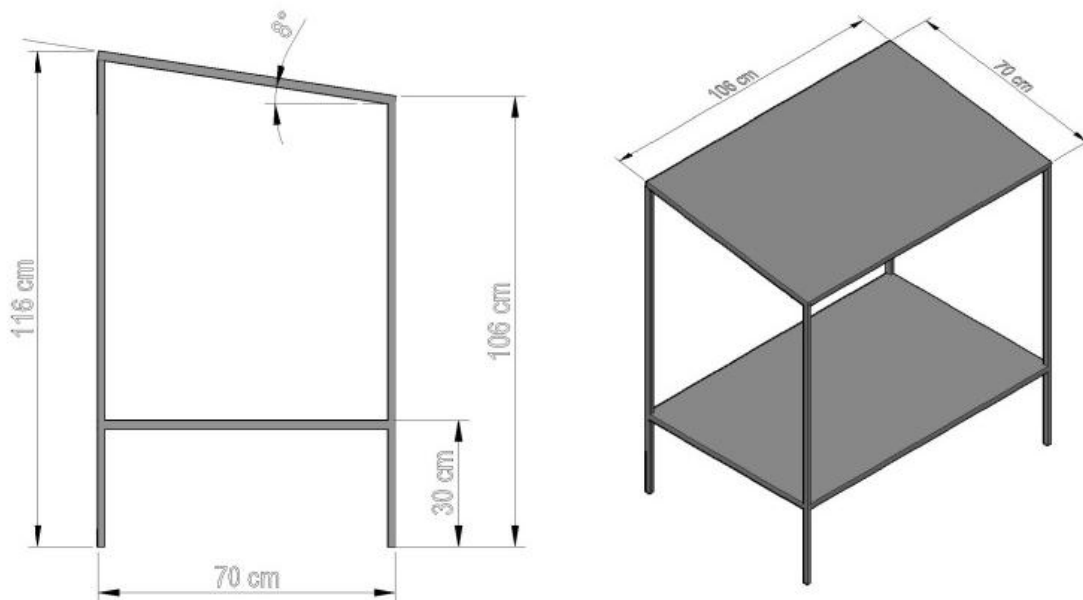
ÁREA DE TRABAJO

El puesto de trabajo se encuentra en el área de corte junto a otros puestos y otras áreas de producción, el área de trabajo comprende una mesa con la característica principal de ser ajustable su elevación acorde a las necesidades del trabajador.



Área de trabajo

Las dimensiones principales de la mesa de trabajo como; su altura, ancho, largo e inclinación, están descritas a continuación.



Dimensiones principales de la mesa de trabajo

CUESTIONARIO NÓRDICO

1. ¿Ha tenido molestias en.....?

Cuello		Hombros		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
Si	✓	izquierdo		Si	✓	izquierdo		izquierdo	
		derecho				derecho		derecho	
		ambos				ambos	✓	ambos	✓
No		No ✓		No		No		No	

2. ¿Desde hace cuánto tiempo?

Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
2 años		2 años	2 años	2 años

3. ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
SI					
NO	✓		✓	✓	✓

4. ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
SI	✓		✓	✓	✓
NO					

5. ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
1-7 días					
8-30 días					
>30 días, no seguidos	✓		✓	✓	✓
Siempre					

6. ¿Cuánto dura cada episodio?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
< 1 hora	✓		✓	✓	✓
1 a 24 horas					
1 a 7 días					
1 a 4 semanas					
> 1 mes					

7. ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
0 días	✓		✓	✓	✓
1 a 7 días					
1 a 4 semanas					
> 1 mes					

8. ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
SI			✓		
NO	✓			✓	✓

9. ¿Ha tenido molestias en los últimos siete días?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
SI	✓	✓	✓	✓	✓
NO					

10. Póngale nota a sus molestias entre 0(sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes).

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
0					
1					
2					
3	✓				✓
4			✓	✓	
5					

11. ¿A qué atribuye estas molestias?

Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
Inclinación		Inclinación y giro del tronco	Acción de cortar	Acción de cortar

PROFESIOGRAMA – CORTE MANUAL											
Puesto de trabajo	Corte Manual										
Código de Puesto	GCM-001										
Formación	Cortador										
Experiencia	2 años										
Aptitudes	Habilidad manual, Capacidad de observación y precisión										
Descripción del proceso productivo que se desempeña en el puesto de trabajo											
Área de trabajo: Saludo y Seguridad	Código de área: CM	Elaborado por: Erick Arteaga			Aprobado por: Ing. Mariño C.			Fecha: 02/04/2017			
Nombre del procedimiento: Corte		Código del procedimiento: GCM									
CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN							VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD				
Nº	Descripción de la Actividad	Símbolo					Tiempo (seg.)	F	CE	CM	TOT AL
		●	➔	◐	■	▲					
1	Colocar material	●					17,69	5	1	1	6
2	Seleccionar moldes	●					5,88	5	2	1	7
3	Preparar área de corte	●					7,06	5	1	2	7
4	Preparar herramienta de corte	●					16,12	5	3	2	11
5	Colocar molde	●					3,19	5	1	1	6
6	Cortar material	●					10,27	5	3	3	14
7	Separar pieza cortada	●					3,28	5	1	1	6
8	Contar piezas cortadas				●		6,98	5	1	1	6
9	Empacar piezas					●	18,52	5	1	1	6
Tareas y/o funciones que realiza en el puesto		Cortar material									
Útiles, herramientas o máquinas de trabajo		Chaveta, piedra de limar, reglas, lápiz.									
Exigencias Funcionales		Precisión									
Competencias		Cortar manualmente cualquier tipo de material para calzado									
Equipos de protección individual											
											
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>						

DETERMINACIÓN DEL TIEMPO REFERENCIAL PARA LAS ACTIVIDADES DE CORTE

Área: Producción
Modo en que se desarrolla la actividad: Manual

Fecha de Elaboración: 15/11/2017
Elaborado por: Erick Santiago Arteaga Tixe
Revisado por: Ing. Christian José Mariño Rivera

ACTIVIDADES

1	Colocar material	8	Contar piezas cortadas
2	Seleccionar molde	9	Empacar piezas cortadas
3	Preparar área de corte		
4	Preparar herramienta de corte		
5	Colocar molde		
6	Cortar material		
7	Separar pieza cortada		

ANÁLISIS DE TIEMPOS POR ACTIVIDAD

Nº	OBSERVACIONES (seg.)										TIEMPO PROMEDIO (seg.)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	15,80	16,52	17,11	19,27	17,43	17,77	18,61	18,86	17,47	18,04	17,69
2	5,82	6,32	5,57	5,72	4,97	6,54	6,09	6,03	6,44	5,35	5,88
3	8,01	6,26	7,06	7,27	6,80	7,82	6,64	7,85	6,45	6,44	7,06
4	19,08	15,50	16,40	17,05	16,03	15,96	14,21	16,80	15,12	15,10	16,12
5	3,03	3,02	3,20	3,21	3,18	2,96	2,94	3,11	3,48	3,79	3,19
6	10,45	10,12	9,15	11,88	11,24	8,95	9,32	11,06	11,02	9,49	10,27
7	2,69	3,30	3,30	3,14	3,56	3,59	3,47	3,16	3,21	3,39	3,28
8	6,78	6,65	7,99	7,10	6,73	7,32	7,34	6,57	6,56	6,73	6,98
9	18,88	18,27	19,41	19,60	16,97	17,86	20,19	17,15	18,40	18,43	18,52

Tiempo referencial de las actividades en el proceso de corte

Resumen de estudio

En el desarrollo del análisis del proceso de corte manual se logró identificar las actividades que la componen, las cuales se describen a continuación:

Actividades casuales variables, debido a que no reaparecen en cada ciclo de trabajo, sino a intervalos tanto regulares como irregulares y también a que su tiempo de ejecución varía debido a características del material a cortar las cuales pueden ser peso, dimensiones, cantidad, se consideran los siguientes:

- Colocar material
- Seleccionar moldes
- Preparar el área de corte
- Preparar herramienta de corte
- Contar y apilar piezas cortadas
- Empacar

Actividades Repetitivas variables, por la aparición en cada ciclo de trabajo estudiado y a que su tiempo de ejecución cambia según las dimensiones y la geometría de la pieza a cortar.

- Colocar molde
- Cortar pieza
- Separar pieza cortada

En **resumen** se logró identificar 7 operaciones, 1 inspección y 1 almacenamiento en el ciclo de trabajo estudiado dando un total de 9 actividades las cuales forman parte del proceso de corte manual. Al ser la actividad **cortar pieza** la que reúne las características de al durar más tiempo (**Actividad dominante**), realizarse con una frecuencia de todos los días, con consecuencias considerables y de complejidad moderada se toma como esencial en el proceso de corte, la cual es objeto de estudio en esta investigación.

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA DE ACCIÓN - MÉTODO CHECK LIST OCRA				
Video: G01		Fecha de realización: 15/11/2016		Observación N° 01
Tipo de modelo: Casual Se realizan pausas durante el ciclo: Si Material a cortar: Cuero Nobuck miel..		Inicio: 10:00 Finalización: 10:10 Tiempo de ciclo observado: 10 min.		
N°	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)
1	Preparar área de corte	4	3,70	14,80
2	Preparar herramienta de corte	3	16,67	50,01
3	Colocar molde	30	3,43	102,90
4	Cortar costado	31	7,73	239,63
5	Cortar cuello	3	8,47	25,41
6	Separar	33	3,27	107,91
#	Pausa	1	59,34	59,34
Total	N° de acciones	54	Tpo. ciclo	600,00

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA DE ACCIÓN - MÉTODO CHECK LIST OCRA				
Video: G02		Fecha de realización: 15/11/2016		Observación N° 02
Tipo de modelo: Casual Se realizan pausas durante el ciclo: Si Material a cortar: Cuero Nobuck miel..		Inicio: 10:30 Finalización: 10:40 Tiempo de ciclo observado: 10 min.		
N°	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)
1	Colocar material	4	16,83	67,32
2	Seleccionar moldes	2	5,73	11,46
3	Preparar área de corte	5	7,00	35,00
4	Prepara herramienta	1	41,11	41,11
5	Colocar molde	24	2,70	64,80
6	Cortar capellada	9	13,43	120,87
7	Cortar cuello	14	7,60	106,40
8	Separar	22	3,13	68,86
9	Empacar	2	17,57	35,14
#	Pausa	1	49,04	49,04
Total	N° de acciones	109	Tpo. ciclo	600,00

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA DE ACCIÓN - MÉTODO CHECK LIST OCRA				
Video: G03		Fecha de realización: 15/11/2016		Observación N° 03
Tipo de modelo: Casual Se realizan pausas durante el ciclo: Si Material a cortar: Cuero Nobuck miel..			Inicio: 11:00 Finalización: 11:10 Tiempo de ciclo observado: 10 min.	
N°	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)
1	Colocar material	1	7,10	7,10
2	Preparar área de corte	3	8,10	24,30
3	Preparar herramienta de corte	4	5,87	23,48
4	Colocar molde	28	3,50	98,00
5	Cortar cuello	26	10,81	281,06
6	Cortar talón	3	11,50	34,50
7	Separar pieza cortada	29	3,32	96,28
8	Contar	1	7,07	7,07
9	Empacar piezas	3	9,40	28,20
#	Pausa	1	7,10	7,10
Total	N° de acciones	103	Tpo. ciclo	600,00

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA EN EL CORTE DE PIEZAS				Observación N° 01
N° de acción	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)
1	Cortar costado	31	7,73	239,63
2	Cortar cuello	3	8,47	25,41
Total	N° de acciones de corte	34		

Frecuencia de acción = 3,4 acciones por minuto

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA EN EL CORTE DE PIEZAS				Observación N° 02
N° de acción	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)
1	Cortar capellada	9	13,43	120,87
2	Cortar cuello	14	7,60	106,40
Total	N° de acciones de corte	25		

Frecuencia de acción = 2,5 acciones por minuto

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA EN EL CORTE DE PIEZAS				Observación N ^o 03	
N ^o de acción	Acción Técnica	N ^o de repeticiones	Segundos/Acción	Duración (seg.)	
1	Cortar cuello	26	10,81	281,06	
2	Cortar talón	3	11,50	34,50	
Total	N^o de acciones de corte	29			

Frecuencia de acción = 2,9 acciones por minuto

Las comparaciones de las tres observaciones ayudan a determinar la frecuencia de acción de corte que realiza el trabajador en un minuto.

Observación 1	Observación 2	Observación 3	Promedio (acciones por minuto)
3,4	2,5	2,9	2,93 \cong 3

El resultado presentado muestra en promedio las acciones por minuto que el trabajador realiza, sin tomar en consideración el modelo de zapato o el molde que utiliza para cortar el cuero.

DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE MOVIMIENTOS CORPORALES EN UN PERIODO DE OBSERVACIÓN.

Para ello se selecciona el periodo que presente un ciclo regular de trabajo, con mayor número de acciones técnicas realizadas y con menor número de pausas. Para posterior selección de las posturas más significativas para el estudio.

Las partes del cuerpo tomados en consideración corresponden a cuello brazos antebrazos, muñeca, tronco, piernas.

Las acciones técnicas realizadas en el periodo de observación N° 1 son las siguientes:

- Preparar área de corte
- Preparar herramienta de corte
- Colocar molde
- Cortar costado
- Cortar cuello
- Separar

Al contabilizar cuantas veces la acción requiere involucrar ciertas partes del cuerpo de las ya mencionadas, de esa forma se puede relacionar la acción más repetitiva con los movimientos del cuerpo que requiere para su ejecución, y con ello determinar que posturas son objeto de estudio para posterior análisis con de los métodos ergonómicos para evaluar posturas RULA Y REBA.

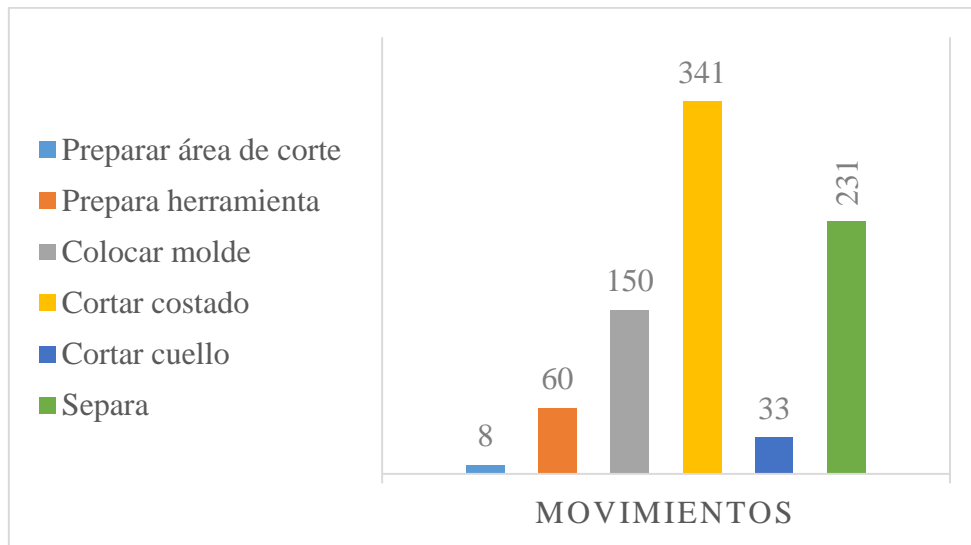
Frecuencia de movimiento corporal por acción realizada

Parte del cuerpo Actividad	Cuello	Brazo izq.	Brazo dcho.	Antebrazo izq.	Antebrazo dcho.	Tronco	Muñeca izq.	Muñeca dcha.	Piernas	Movimientos
Preparar área de corte	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8
Prepara herramienta	3	3	3	21	3	3	21	3	0	60
Colocar molde	0	30	30	30	0	0	30	30	0	150
Cortar costado	31	31	31	62	31	31	62	62	0	341
Cortar cuello	3	3	3	6	3	3	6	6	0	33
Separar	33	33	0	33	33	0	66	33	0	231
Movimientos	71	101	68	153	71	38	186	135	0	

Según la tabla 11 se puede evidenciar que la acción que requiere mayor cantidad de movimiento es la de cortar lengüeta en la observación de 10 minutos seleccionada (Observación N° 1). La persona al permanecer de pie durante la observación se considera que no mueve las piernas y por lo tanto no se contabiliza.

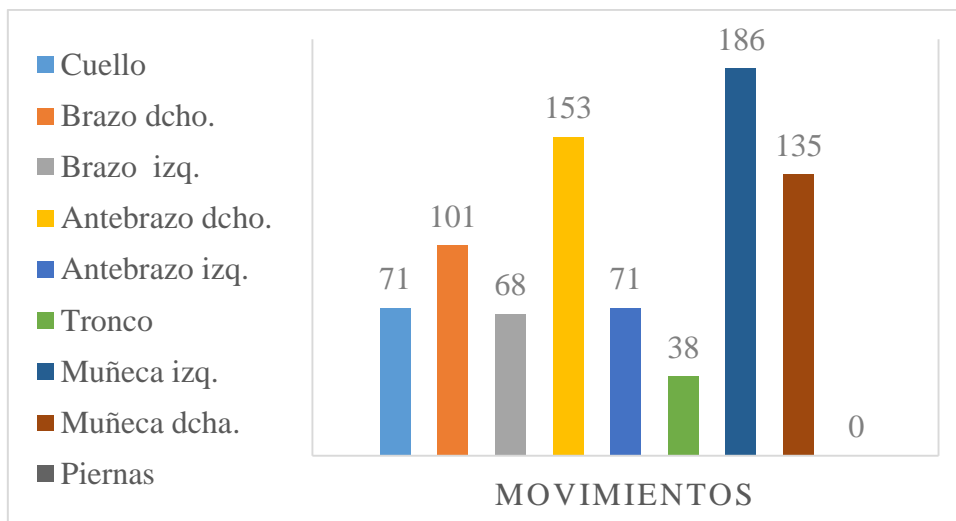
Las posturas seleccionadas objeto de estudio se las identificarán de acuerdo al resultado del análisis de las gráficas que se presentan a continuación, donde se buscare una relación entre el número de movimientos que requiere cada acción y el número de movimientos que realiza cada extremidad.

GRAFICAS DE FRECUENCIA DE MOVIMIENTO CORPORAL POR ACCIÓN REALIZADA



Movimientos por acción

En la gráfica se puede observar que las actividades que presentan un mayor requerimiento de movimientos en las extremidades son cuando el operario corta manualmente la.



Movimientos del cuerpo

La gráfica representa el número de veces que las extremidades tuvieron movimiento durante el periodo de observación de 10 minutos, siendo que el brazo, antebrazo y muñeca derecho son los que más movilidad demandan, indicando la preferencia a utilizar el lado derecho del cuerpo además que pueden ser los más afectados.

SELECCIÓN DE POSTURAS

Como resultado del anterior análisis se han identificado dos posturas para el estudio, que se detallan a continuación.

Dado que en los movimientos que realiza cuando corta intervienen mayor cantidad de extremidades del cuerpo y presenta la mayor frecuencia en aparición en la observación de 10 minutos, se ha seleccionado dos posturas en dicha actividad:



Fotografía - Postura 1









Fotografía - Postura 2

Los métodos para evaluar larga postural ponen a consideración ciertas condiciones para seleccionar la postura, entre ellas están: el número y tamaño de grupos musculares activos, frecuencia y duración de las contracciones musculares además de la fuerza que se aplica. Por otro lado hay que tener en cuenta factores relacionados con las diferencias individuales como la manera de realizar el trabajo, factores que condicionan la respuesta como la edad, experiencia,...

Los niveles de gravedad asociados a las posturas se determinan a continuación, con la utilización de métodos como el Rula y Reba, los cuales nos permiten recabar información sobre nivel de carga en distintas partes del cuerpo, para tener como resultado un reconocimiento ergonómico de dicho puesto en el área de corte manual.

CALZADO GAMOS

CORTE MANUAL

	PLANO TRANSVERSAL	PLANO SAGITAL	PLANO CORONAL
POSTURA 1			
POSTURA 2			

CALZADO GAMOS - POSTURA 1



CÓDIGO DE IMAGEN: GP1-001

VIDEO DE REFERENCIA: G01

PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE CUELLO:

El cuello está flexionado un ángulo de 65° respecto del eje del tronco, además no presenta rotación ni inclinación lateral del mismo.

POSICIÓN DE TRONCO:

El tronco está flexionado un ángulo de 5° respecto del eje vertical, además no presenta torsión del mismo.

POSICIÓN DE PIERNAS:

Soporte bilateral y la flexión por ambas rodillas es de 22° .

(LADO DERECHO)



CÓDIGO DE IMAGEN: GP1-002

VIDEO DE REFERENCIA: G01

PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE BRAZO:

El brazo está flexionado un ángulo de 12° respecto del eje del tronco, no presenta abducción ni hombros elevados, con apoyo en mesa.



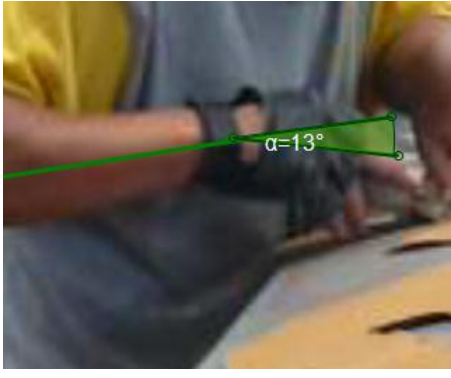
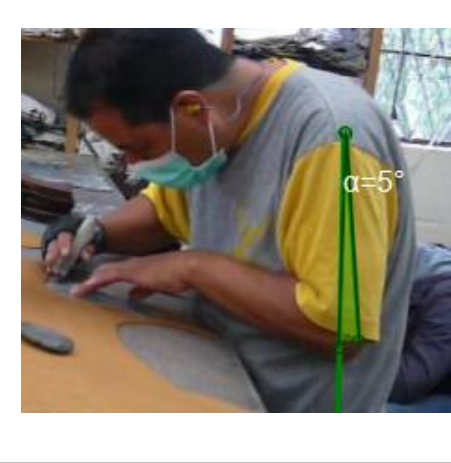
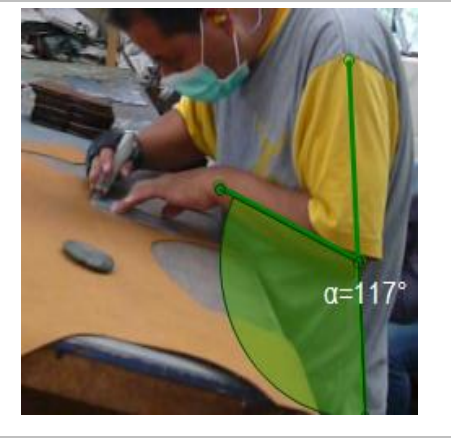
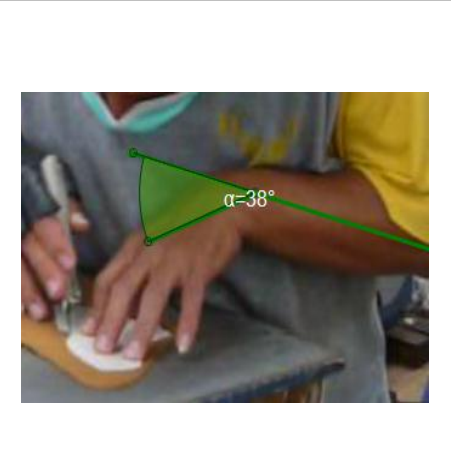
CÓDIGO DE IMAGEN: GP1-003

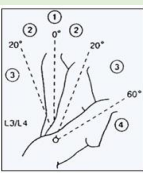
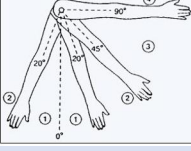
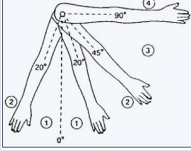
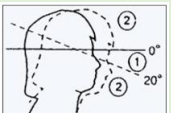
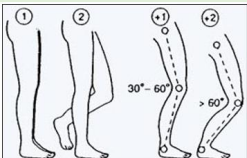
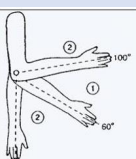
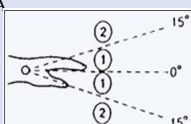
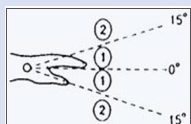
VIDEO DE REFERENCIA: G01

PLANO: TRANSVERSAL

POSICIÓN DE ANTEBRAZO:

El antebrazo está flexionado un ángulo de 117° respecto del eje del brazo y se encuentra a un lado del cuerpo.

	<p>CÓDIGO DE IMAGEN: GP1-004</p> <p>VIDEO DE REFERENCIA: G01</p> <p>PLANO: SAGITAL</p> <p>POSICIÓN DE MUÑECA: La muñeca esta flexionado un ángulo de 13° respecto del eje del antebrazo, presenta una desviación cubital, pronación.</p>
(LADO IZQUIERDO)	
	<p>CÓDIGO DE IMAGEN: GP1-005</p> <p>VIDEO DE REFERENCIA: G02</p> <p>PLANO: SAGITAL</p> <p>POSICIÓN DE BRAZO: El brazo esta flexionado un ángulo de 5° respecto del eje del tronco, además no presenta abducción ni hombros elevados, con apoyo en mesa.</p>
	<p>CÓDIGO DE IMAGEN: GP1-006</p> <p>VIDEO DE REFERENCIA: G02</p> <p>PLANO: TRANSVERSAL</p> <p>POSICIÓN DE ANTEBRAZO: El antebrazo esta flexionado un ángulo de 117° respecto del eje del brazo y se encuentra a un lado del cuerpo.</p>
	<p>CÓDIGO DE IMAGEN: GP1-007</p> <p>VIDEO DE REFERENCIA: G02</p> <p>PLANO: SAGITAL</p> <p>POSICIÓN DE MUÑECA: La muñeca esta flexionado un ángulo de 38° respecto del eje del antebrazo, además presenta una desviación cubital.</p>

DETALLE DE POSTURA - MÉTODO RULA			
ACTIVIDAD: CORTE		POSTURA: 1	
OBSERVACIONES: El trabajador corta el cuero de forma manual.		FRECUENCIA: 3 posturas por minuto	
		REFERENCIA VIDEO: G01, G02	
GRUPO B		GRUPO A	
		LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO
TRONCO 	0°-20° flexión Rotación <input type="checkbox"/> Inclinación <input type="checkbox"/>	BRAZO 	
	2	0-20° flexión Abducción <input checked="" type="checkbox"/> Hombro elevado <input type="checkbox"/> Apoyado <input type="checkbox"/>	2
CUELLO 	Flexión >20° Rotación <input type="checkbox"/> Inclinación <input type="checkbox"/>	0-20° flexión Abducción <input type="checkbox"/> Hombro elevado <input type="checkbox"/> Apoyado <input type="checkbox"/>	1
PIERNAS 	Soporte bilateral, andando o sentado	ANTEBRAZO > 100° flexión Lado del cuerpo <input checked="" type="checkbox"/> Línea media <input type="checkbox"/>	
	1	3	3
		MUNECA 	
		0°-15° flexión/ extensión D.radial <input type="checkbox"/> P/S media <input checked="" type="checkbox"/> D.cubital <input checked="" type="checkbox"/> P/S extr... <input type="checkbox"/>	2
		> 15° flexión/ extensión D.radial <input type="checkbox"/> P/S media <input type="checkbox"/> D.cubital <input checked="" type="checkbox"/> P/S extr... <input checked="" type="checkbox"/>	3
		Giro <input type="checkbox"/>	1
		Giro <input type="checkbox"/>	2
	PUNTAJÓN B	PUNTAJÓN A - LADO DERECHO	4
	PUNTAJÓN D	PUNTAJÓN A - LADO IZQUIERDO	3
		PUNTAJÓN C - LADO DERECHO	5
		PUNTAJÓN C - LADO IZQUIERDO	4
Tipo de actividad Estática (se mantiene más de un minuto seguido) <input checked="" type="checkbox"/> Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto) <input type="checkbox"/> Ocasional, poco frecuente y de corta duración <input type="checkbox"/> Carga o fuerza Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente <input checked="" type="checkbox"/> Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente <input type="checkbox"/> Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva <input type="checkbox"/> Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente <input type="checkbox"/> Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva <input type="checkbox"/> Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas <input type="checkbox"/>			
	PUNTAJÓN RULA DER.	NIVEL DE RIESGO	NIVEL 2
	3	NIVEL DE ACCIÓN	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
	PUNTAJÓN RULA IZQ.	NIVEL DE RIESGO	NIVEL 2
	3	NIVEL DE ACCIÓN	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio

DETALLE DE POSTURA - MÉTODO REBA

ACTIVIDAD: CORTE	POSTURA: 1	FRECUENCIA: 3 posturas por minuto
OBSERVACIONES: El trabajador realiza la actividad de corte del material en forma manual.		REFERENCIA VIDEO: G01,G02

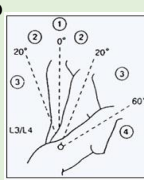
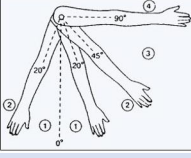
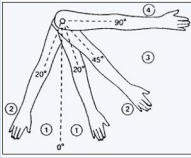
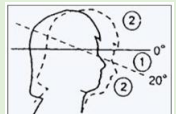
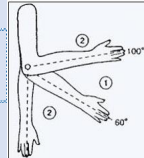
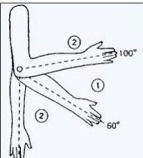
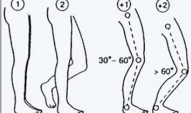
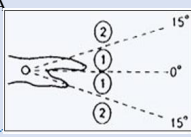
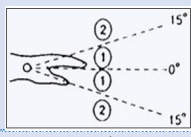
GRUPO A	GRUPO B	
	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO
TRONCO  > 60° flexión Giro o inclinación lateral <input checked="" type="checkbox"/> 5	BRAZO  0-20° flexión Abducción <input type="checkbox"/> Rotación <input type="checkbox"/> Hombro elevado <input type="checkbox"/> Apoyado <input type="checkbox"/> 1	BRAZO  0-20° flexión Abducción <input type="checkbox"/> Rotación <input type="checkbox"/> Hombro elevado <input type="checkbox"/> Apoyado <input type="checkbox"/> 1
CUELLO  0°-20° flexión Giro o inclinación lateral <input type="checkbox"/> 1	ANTEBRAZO  > 100° flexión 2	ANTEBRAZO  > 100° flexión 2
PIERNAS  Soporte bilateral, andando o sentado Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60° <input type="checkbox"/> Existe flexión de una o ambas rodillas de mas de 60° <input type="checkbox"/> 1	MUÑECA  0°-15° flexión/ extensión Torsión o desviación <input checked="" type="checkbox"/> 2	MUÑECA  > 15° flexión/ extensión Torsión o desviación <input checked="" type="checkbox"/> 3
TABLA A 4	TABLA B 2 + 0 Agarr e Bueno	TABLA B 3 + 0 Agarr e Bueno
FUERZA / CARGA inferior a 5 kg Fuerza repetitiva o brusca <input checked="" type="checkbox"/> 1	PUNTUACIÓN B 2	PUNTUACIÓN B 3
PUNTUACIÓN A 5	PUNTUACIÓN B 2	PUNTUACIÓN B 3

TABLA C DER.	4	TABLA C IZQ.	4
+			
1			

ACTIVIDAD

ESTÁTICA

REPETITIVA

CAMBIO POSTURALES

PUNTUACIÓN REBA DER.	5	NIVEL DE RIESGO	MEDIO
PUNTUACIÓN REBA IZQ.	5	NIVEL DE ACCIÓN	2-NECESARIA
		NIVEL DE RIESGO	MEDIO
		NIVEL DE ACCIÓN	2-NECESARIA

CALZADO GAMOS - POSTURA 2



CÓDIGO DE IMAGEN: GP2-001

VIDEO DE REFERENCIA: G01

PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE CUELLO:

El cuello está flexionado un ángulo de 71° respecto del eje del tronco, además no presenta rotación pero sí inclinación lateral del mismo.

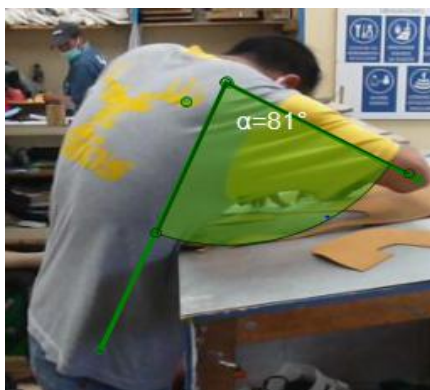
POSICIÓN DE TRONCO:

El tronco está flexionado un ángulo de 14° respecto del eje vertical, además presenta torsión del mismo e inclinación lateral.

POSICIÓN DE PIERNAS:

Soporte bilateral

(LADO DERECHO)



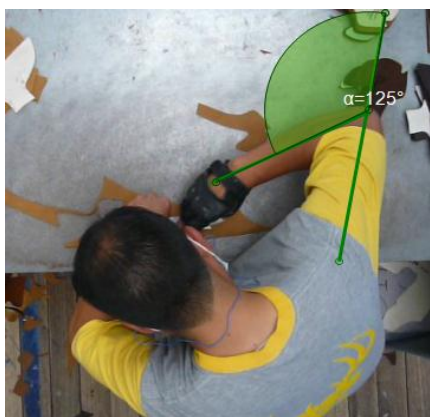
CÓDIGO DE IMAGEN: GP2-002

VIDEO DE REFERENCIA: G01

PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE BRAZO:

El brazo está flexionado un ángulo de 81° respecto del eje del tronco, presenta abducción y hombros elevados, con apoyo en mesa.



CÓDIGO DE IMAGEN: GP2-003

VIDEO DE REFERENCIA: G03

PLANO: TRANSVERSAL

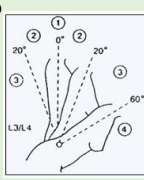
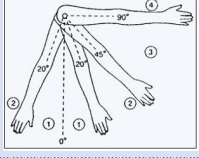
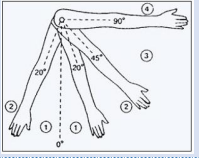
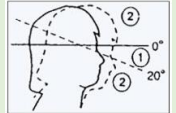
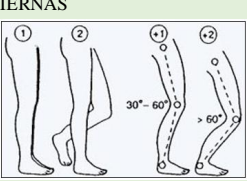
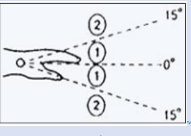
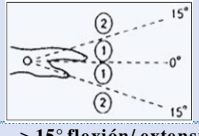
POSICIÓN DE ANTEBRAZO:

El antebrazo está flexionado un ángulo de 125° respecto del eje del brazo y se encuentra a un lado del cuerpo.

	CÓDIGO DE IMAGEN: GP2-004
	VIDEO DE REFERENCIA: G03
	PLANO: TRANSVERSAL
	POSICIÓN DE MUÑECA: La muñeca esta flexionado un ángulo de 24° respecto del eje del antebrazo, presenta una desviación radial y pronación.
(LADO IZQUIERDO)	
	CÓDIGO DE IMAGEN: GP2-005
	VIDEO DE REFERENCIA: G02
	PLANO: SAGITAL
	POSICIÓN DE BRAZO: El brazo esta flexionado un ángulo de 33° respecto del eje del tronco, además presenta abducción y hombros elevados, con apoyo en mesa.
	CÓDIGO DE IMAGEN: GP2-006
	VIDEO DE REFERENCIA: G02
	PLANO: TRANSVERSAL
	POSICIÓN DE ANTEBRAZO: El antebrazo esta flexionado un ángulo de 121° respecto del eje del brazo y se encuentra cruzando la mitad del cuerpo.
	CÓDIGO DE IMAGEN: GP2-007
	VIDEO DE REFERENCIA: G02
	PLANO: SAGITAL
	POSICIÓN DE MUÑECA: La muñeca esta flexionado un ángulo de 41° respecto del eje del antebrazo, además presenta una desviación cubital y pronación extrema.

DETALLE DE POSTURA - MÉTODO RULA

ACTIVIDAD: CORTE	POSTURA: 2	FRECUENCIA: 3 posturas por minuto
OBSERVACIONES: El trabajador corta el cuero de forma manual.		REFERENCIA VIDEO: G01, G02

GRUPO B		GRUPO A	
		LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO
TRONCO  0°-20° flexión Rotación <input checked="" type="checkbox"/> Inclinación <input checked="" type="checkbox"/> 4	BRAZO  46-90° flexión Abducción <input checked="" type="checkbox"/> Hombro elevado <input checked="" type="checkbox"/> Apoyado <input checked="" type="checkbox"/> 4	 21-45° flexión Abducción <input checked="" type="checkbox"/> Hombro elevado <input checked="" type="checkbox"/> Apoyado <input checked="" type="checkbox"/> 3	
CUELLO  Flexión >20° Rotación <input type="checkbox"/> Inclinación <input checked="" type="checkbox"/> 4	ANTEBRAZO > 100° flexión Lado del cuerpo <input checked="" type="checkbox"/> Línea media <input type="checkbox"/> 3	> 100° flexión Lado del cuerpo <input type="checkbox"/> línea media <input checked="" type="checkbox"/> 3	
PIERNAS  Soporte bilateral, andando o sentado 1	MUÑECA  0°-15° - flexión/ extensión D.radial <input checked="" type="checkbox"/> P/S media <input type="checkbox"/> D.cubital <input type="checkbox"/> P/S extr... <input checked="" type="checkbox"/> Giro <input checked="" type="checkbox"/> 2	 > 15° flexión/ extensión D.radial <input type="checkbox"/> P/S media <input type="checkbox"/> D.cubital <input checked="" type="checkbox"/> P/S extr... <input checked="" type="checkbox"/> Giro <input checked="" type="checkbox"/> 2	
Puntuación B 7 Puntuación D 8	Puntuación A - LADO DERECHO 5 Puntuación C - LADO DERECHO 6	Puntuación A - LADO IZQUIERDO 5 Puntuación C - LADO IZQUIERDO 6	
Tipo de actividad Estática (se mantiene más de un minuto seguido) <input checked="" type="checkbox"/> Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto) <input type="checkbox"/> Ocasional, poco frecuente y de corta duración <input type="checkbox"/> Carga o fuerza Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente <input checked="" type="checkbox"/> Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente <input type="checkbox"/> Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva <input type="checkbox"/> Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente <input type="checkbox"/> Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva <input type="checkbox"/> Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas <input type="checkbox"/>			

PUNTAJÓN RULA DER.	7
PUNTAJÓN RULA IZQ.	7

NIVEL DE RIESGO	NIVEL 4
NIVEL DE ACCIÓN	Se requieren cambios urgentes en la tarea
NIVEL DE RIESGO	NIVEL 4
NIVEL DE ACCIÓN	Se requieren cambios urgentes en la tarea

DETALLE DE POSTURA - MÉTODO REBA

ACTIVIDAD: CORTE POSTURA: 2 FRECUENCIA: 3 posturas por minuto
 OBSERVACIONES: El trabajador realiza la actividad de corte del material en forma manual. REFERENCIA VIDEO: G01,G02

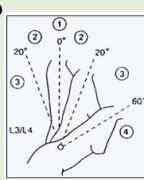
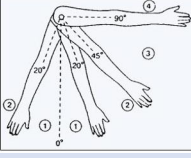
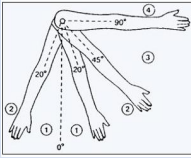
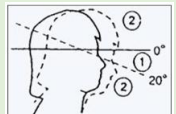
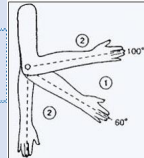
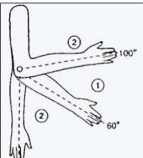
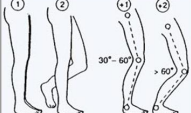
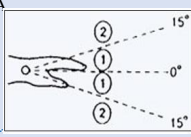
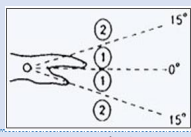

GRUPO A	GRUPO B	
	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO
TRONCO  0°-20° flexión Giro o inclinación lateral <input checked="" type="checkbox"/> 3	BRAZO  > 46-90° flexión Abducción <input checked="" type="checkbox"/> Rotación <input type="checkbox"/> 4 Hombro elevado <input checked="" type="checkbox"/> Apoyado <input checked="" type="checkbox"/>	 21-45° flexión Abducción <input checked="" type="checkbox"/> Rotación <input type="checkbox"/> 3 Hombro elevado <input checked="" type="checkbox"/> Apoyado <input checked="" type="checkbox"/>
CUELLO  >20° extensión Giro o inclinación lateral <input checked="" type="checkbox"/> 3	ANTEBRAZO  > 100° flexión 2	 > 100° flexión 2
PIERNAS  Soporte bilateral, andando o sentado Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60° <input type="checkbox"/> Existe flexión de una o ambas rodillas de mas de 60° <input type="checkbox"/> 1	MUÑECA  > 15° flexión/ extensión Torsión o desviación <input checked="" type="checkbox"/> 3	 > 15° flexión/ extensión Torsión o desviación <input checked="" type="checkbox"/> 3
TABLA A 5	TABLA B 7 + 0 Agarr e Bueno	TABLA B 5 + 0 Agarr e Bueno
FUERZA / CARGA inferior a 5 kg Fuerza repetitiva o brusca <input checked="" type="checkbox"/> 1	PUNTAJÓN B 7	PUNTAJÓN B 5
PUNTAJÓN A 6	PUNTAJÓN B 7	PUNTAJÓN B 5

TABLA C DER. 9 TABLA C IZQ. 8								
+ 1								
ACTIVIDAD ESTÁTICA <input checked="" type="checkbox"/> REPETITIVA <input type="checkbox"/> CAMBIO POSTURALES <input type="checkbox"/>								
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">PUNTAJÓN REBA DER.</td> <td style="background-color: #ffcc00; text-align: center; font-weight: bold;">10</td> </tr> <tr> <td>PUNTAJÓN REBA IZQ.</td> <td style="background-color: #ffcc00; text-align: center; font-weight: bold;">9</td> </tr> </table>	PUNTAJÓN REBA DER.	10	PUNTAJÓN REBA IZQ.	9				
PUNTAJÓN REBA DER.	10							
PUNTAJÓN REBA IZQ.	9							
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">NIVEL DE RIESGO</td> <td style="background-color: #ffcc00; text-align: center; font-weight: bold;">ALTO</td> </tr> <tr> <td>NIVEL DE ACCIÓN</td> <td>3-NECESARIA PRONTO</td> </tr> <tr> <td>NIVEL DE RIESGO</td> <td style="background-color: #ffcc00; text-align: center; font-weight: bold;">ALTO</td> </tr> <tr> <td>NIVEL DE ACCIÓN</td> <td>3-NECESARIA PRONTO</td> </tr> </table>	NIVEL DE RIESGO	ALTO	NIVEL DE ACCIÓN	3-NECESARIA PRONTO	NIVEL DE RIESGO	ALTO	NIVEL DE ACCIÓN	3-NECESARIA PRONTO
NIVEL DE RIESGO	ALTO							
NIVEL DE ACCIÓN	3-NECESARIA PRONTO							
NIVEL DE RIESGO	ALTO							
NIVEL DE ACCIÓN	3-NECESARIA PRONTO							

DATOS DE LAS EVALUACIONES REALIZADAS A LAS POSTURAS 1 Y 2

Por ambos métodos se considera una puntuación asignada a cada lado del cuerpo (derecho e izquierdo) en dicho puesto de trabajo.

RESUMEN DE RESULTADOS					
Archivo	GAMOS-001				
Fecha	07/11/2016				
Tarea	Corte manual				
Empresa	GAMOS				
Observaciones	Área de trabajo desorganizada, presencia de solventes químicos en el aire, ruido constante.				
RIESGO DE LAS POSTURAS					
Posturas	Frecuencia	Métodos	Puntuación	Nivel de riesgo	
1	2 posturas por minutos	RULA	Dcha.	3	MEDIO
			Izda.	3	MEDIO
		REBA	Dcha.	5	MEDIO
			Izda.	5	MEDIO
2	2 posturas por minutos	RULA	Dcha.	7	CRITICO
			Izda.	7	CRITICO
		REBA	Dcha.	10	ALTO
			Izda.	9	ALTO

Conclusión

Los niveles de riesgo alto encontrados en las evaluaciones por ambos métodos, determinan que debe realizar un rediseño de la tarea, dada la existencia de problemas ergonómicos, por ende es conveniente implementar mejoras en el puesto de trabajo cuanto antes.

ANEXO 5. DATOS DE LA EMPRESA GOB

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN		Fecha de elaboración 16/01/2016
DATOS DE LA EMPRESA		
Empresa: GOB Dirección: Parroquia Augusto N. Martínez Teléfono: 2854249 Celular: ----- E-mail: silvanabaldospin@hotmail.com< Gerente: Silvia Baldospín Número de trabajadores en el área de corte: Hombres: 2 Mujeres: 0		
DATOS DEL TRABAJADOR EVALUADO		
Nombre: José Moposita Estatura: 1,68 m.		Observaciones: Postura de pie prolongada, Posturas forzadas que involucran el cuello, el tronco, los brazos, las manos/muñecas de manera repetida. La trabajadora de forma habitual trabaja de pie y no disponen de banquetas o sillas. (Sillas de tipo semi-sentado) para sentarse ocasionalmente.
		
Edad: 18-20 <input type="checkbox"/> 20-30 <input checked="" type="checkbox"/> 30-40 <input type="checkbox"/> 40-50 <input type="checkbox"/>	Sexo: Masculino <input checked="" type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/>	Mano Dominante: Derecha <input checked="" type="checkbox"/> Izquierda <input type="checkbox"/>
Horario de Trabajo: 08:00 – 17:00		Pausas en la Jornada: 60 minutos para el almuerzo. Recesos: Ninguno.
Capacitación: Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Tema Tratado: Técnicas de Corte, Aparado, Seguridad y Primeros auxilios.	
Debido a la ejecución de la actividad presenta dolor en:		
Cuello Hombros: <input type="checkbox"/> Muñeca-mano: <input type="checkbox"/> Piernas-Pies <input checked="" type="checkbox"/> Brazo-Antebrazo: <input type="checkbox"/> Espalda-Cintura: <input type="checkbox"/>		

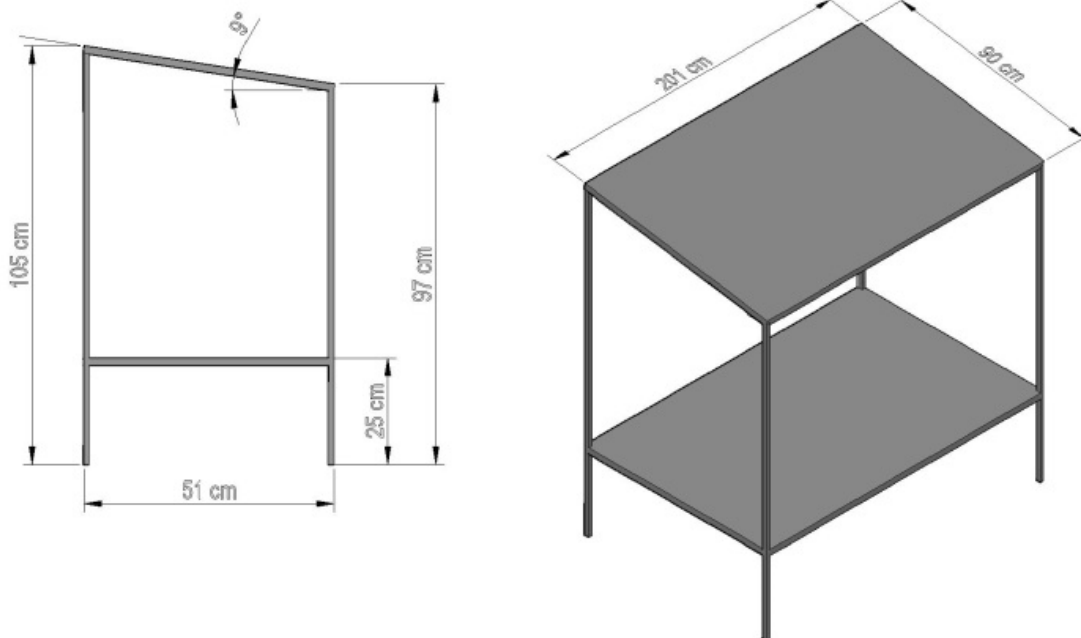
ÁREA DE TRABAJO

El puesto de trabajo se encuentra en el área de corte junto a otros puestos y otras áreas de producción, el área de trabajo comprende una mesa con la característica principal de ser ajustable su elevación acorde a las necesidades del trabajador.



Área de trabajo

Las dimensiones principales de la mesa de trabajo como; su altura, ancho, largo e inclinación, están descritas a continuación.



Dimensiones principales de la mesa de trabajo

CUESTIONARIO NÓRDICO

1. ¿Ha tenido molestias en.....?

Cuello		Hombros		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
Si	✓	izquierdo		Si	✓	izquierdo		izquierdo	
		derecho				derecho		derecho	
		ambos				ambos		ambos	✓
No		No ✓		No		No ✓		No	

2. ¿Desde hace cuánto tiempo?

Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
6 meses		6 meses		6 meses

3. ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
SI					
NO	✓		✓		✓

4. ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
SI	✓		✓		✓
NO					

5. ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
1-7 días					
8-30 días					
>30 días, no seguidos	✓		✓		✓
Siempre					

6. ¿Cuánto dura cada episodio?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
< 1 hora	✓		✓		✓
1 a 24 horas					
1 a 7 días					
1 a 4 semanas					
> 1 mes					

7. ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
0 días	✓		✓		✓
1 a 7 días					
1 a 4 semanas					
> 1 mes					

8. ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
SI					
NO	✓		✓		✓

9. ¿Ha tenido molestias en los últimos siete días?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
SI	✓		✓		✓
NO					

10. Póngale nota a sus molestias entre 0(sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes).

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
0					
1					
2			✓		
3	✓				
4					✓
5					

11. ¿A qué atribuye estas molestias?

Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
Inclinación		Inclinación y giro del tronco		Acción de corte

PROFESIOGRAMA – CORTE MANUAL											
Puesto de trabajo		Corte Manual									
Código de Puesto		GCM-001									
Formación		Cortador									
Experiencia		8 años									
Aptitudes		Habilidad manual, Capacidad de observación y precisión									
Descripción del proceso productivo que se desempeña en el puesto de trabajo											
Área de trabajo: Saludo y Seguridad		Código de área: CM		Elaborado por: Erick Arteaga		Aprobado por: Ing. Mariño C.		Fecha: 02/04/2017			
Nombre del procedimiento: Corte				Código del procedimiento: ECM							
CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN						VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD					
Nº	Descripción de la Actividad	Símbolo					Tiempo (seg.)	F	CE	CM	TOTAL
											
1	Seleccionar moldes	●					5,68	5	2	1	7
2	Preparar área de corte	●					11,39	5	1	2	7
3	Preparar herramienta de corte	●					6,31	5	3	2	11
4	Colocar molde	●					3,69	5	1	1	6
5	Cortar material	●					9,75	5	3	3	14
6	Separar pieza cortada	●					4,21	5	1	1	6
7	Contar piezas cortadas				●		20,47	5	1	1	6
8	Empacar piezas					●	20,50	5	1	1	6
Tareas y/o funciones que realiza en el puesto		Cortar material									
Útiles, herramientas o máquinas de trabajo		Chaveta, piedra de limar, reglas, lápiz.									
Exigencias Funcionales		Precisión									
Competencias		Cortar manualmente cualquier tipo de material para calzado									
Equipos de protección individual											
											
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>						

Tiempo

DETERMINACIÓN DEL TIEMPO REFERENCIAL PARA LAS ACTIVIDADES DE CORTE												
Área: Producción							Fecha de Elaboración: 15/11/2017					
Modo en que se desarrolla la actividad: Manual							Elaborado por: Erick Santiago Arteaga Tixe					
							Revisado por: Ing. Christian José Mariño Rivera					
ACTIVIDADES												
1	Seleccionar molde						8	Empacar piezas cortadas				
2	Preparar área de corte											
3	Preparar herramienta de corte											
4	Colocar molde											
5	Cortar material											
6	Separar pieza cortada											
7	Contar piezas cortadas											
ANÁLISIS DE TIEMPOS POR ACTIVIDAD												
Nº	OBSERVACIONES (seg.)										TIEMPO PROMEDIO (seg.)	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	4,981	5,39	5,24	6,465	6,311	5,012	5,637	6,09	5,763	5,955	5,68	
2	12,84	10,5	10,6	10,09	12,66	12,44	11,23	11,02	12,82	9,69	11,39	
3	6,525	5,995	6,155	5,918	5,749	6,53	5,735	6,743	6,559	7,193	6,31	
4	3,958	3,38	3,879	3,28	3,91	3,589	4,052	3,732	3,299	3,858	3,69	
5	10,26	9,06	10,28	8,978	10,35	10,03	9,693	8,1	10,7	10,04	9,75	
6	4,804	4,39	4,484	4,682	3,843	4,211	3,5	3,706	4,81	3,631	4,21	
7	18,54	19,73	18,33	22,9	21,87	18	23,55	20,96	20,95	19,85	20,47	
8	17,9	22,65	22,9	20,77	20,25	22,81	18,35	19	17,74	22,66	20,50	

referencial de las actividades en el proceso de corte

Resumen de estudio

En el desarrollo del análisis del proceso de corte manual se logró identificar las actividades que la componen, las cuales se describen a continuación:

Actividades casuales variables, debido a que no reaparecen en cada ciclo de trabajo, sino a intervalos tanto regulares como irregulares y también a que su tiempo de ejecución varía debido a características del material a cortar las cuales pueden ser peso, dimensiones, cantidad, se consideran los siguientes:

- Colocar material de corte
- Seleccionar moldes
- Preparar el área de corte
- Preparar herramienta de corte
- Contar y apilar piezas cortadas
- Empacar

Actividades Repetitivas variables, por la aparición en cada ciclo de trabajo estudiado y a que su tiempo de ejecución cambia según las dimensiones y la geometría de la pieza a cortar.

- Colocar molde
- Cortar pieza
- Separar pieza cortada

En **resumen** se logró identificar 7 operaciones, 1 inspección y 1 almacenamiento en el ciclo de trabajo estudiado dando un total de 9 actividades las cuales forman parte del proceso de corte manual. Al ser la actividad **cortar pieza** la que reúne las características de al durar más tiempo (**Actividad dominante**), realizarse con una frecuencia de todos los días, con consecuencias considerables y de complejidad moderada se toma como esencial en la proceso de corte, la cual es objeto de estudio en esta investigación.

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA DE ACCIÓN - MÉTODO CHECK LIST OCRA				
Video: G01		Fecha de realización: 15/11/2016		Observación N° 01
Tipo de modelo: Casual Se realizan pausas durante el ciclo: No Material a cortar: Lona.		Inicio: 10:00 Finalización: 10:10 Tiempo de ciclo observado: 10 min.		
N°	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)
1	Preparar área de corte	1	11,27	11,27
2	Colocar molde	26	3,73	96,98
3	Cortar tira	26	10,40	270,40
4	Separar	26	4,07	105,82
5	Contar	5	7,20	36,00
6	Empacar	3	26,51	79,53
Total	N° de acciones	54	Tpo. ciclo	600,00

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA DE ACCIÓN - MÉTODO CHECK LIST OCRA				
Video: G02		Fecha de realización: 15/11/2016		Observación N° 02
Tipo de modelo: Casual Se realizan pausas durante el ciclo: No Material a cortar: Lona.		Inicio: 10:30 Finalización: 10:40 Tiempo de ciclo observado: 10 min.		
N°	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)
1	Preparar área de corte	2	20,20	40,40
2	Seleccionar molde	1	5,67	5,67
3	Colocar molde	31	3,53	109,43
4	Cortar tira	31	9,33	289,23
5	Separa	31	3,57	110,67
6	Contar	2	8,20	16,40
7	Empacar	2	14,13	28,26
Total	N° de acciones	109	Tpo. ciclo	600,00

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA DE ACCIÓN - MÉTODO CHECK LIST OCRA				
Video: E03		Fecha de realización: 15/11/2016		Observación N° 03
Tipo de modelo: Casual Se realizan pausas durante el ciclo: No Material a cortar: Lona.		Inicio: 11:00 Finalización: 11:10 Tiempo de ciclo observado: 10 min.		
N°	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)
1	Preparar área de corte	1	6,40	6,40
2	Preparar herramienta de corte	1	6,30	6,30
3	Colocar molde	32	3,40	108,80
4	Cortar tira	32	8,43	269,76
5	Separar pieza cortada	32	2,80	89,60
6	Contar	3	20,71	62,13
7	Empacar piezas	3	19,01	57,03
Total	N° de acciones	103	Tpo. ciclo	600,00

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA EN EL CORTE DE PIEZAS				Observación N° 01
N° de acción	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)
1	Cortar tira	26	10,40	270,40
Total	N° de acciones de corte	26		

Frecuencia de acción = 2,6 acciones por minuto

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA EN EL CORTE DE PIEZAS				Observación N° 02
N° de acción	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)
1	Cortar tira	31	9,33	289,23
Total	N° de acciones de corte	31		

Frecuencia de acción = 3,1 acciones por minuto

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA EN EL CORTE DE PIEZAS				Observación N° 03	
N° de acción	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/Acción	Duración (seg.)	
4	Cortar tira	32	8,43	269,76	
Total	N° de acciones de corte	32			

Frecuencia de acción = 3,2 acciones por minuto

Las comparaciones de las tres observaciones ayudan a determinar la frecuencia de acción de corte que realiza el trabajador en un minuto.

Observación 1	Observación 2	Observación 3	Promedio (acciones por minuto)
2,6	3,1	3,2	2,97 \cong 3

El resultado presentado muestra en promedio las acciones por minuto que el trabajador realiza, sin tomar en consideración el modelo de zapato o el molde que utiliza para cortar el cuero.

DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE MOVIMIENTOS CORPORALES EN UN PERIODO DE OBSERVACIÓN.

Para ello se selecciona el periodo que presente un ciclo regular de trabajo, con mayor número de acciones técnicas realizadas y con menor número de pausas. Para posterior selección de las posturas más significativas para el estudio.

Las partes del cuerpo tomados en consideración corresponden a cuello brazos antebrazos, muñeca, tronco, piernas.

Las acciones técnicas realizadas en el periodo de observación N° 3 son las siguientes:

- Preparar área de corte
- Preparar herramienta de corte
- Colocar molde
- Cortar tira
- Separar pieza cortada
- Contar
- Empacar piezas

Al contabilizar cuantas veces la acción requiere involucrar ciertas partes del cuerpo de las ya mencionadas, de esa forma se puede relacionar la acción más repetitiva con los movimientos del cuerpo que requiere para su ejecución, y con ello determinar que posturas son objeto de estudio para posterior análisis con de los métodos ergonómicos para evaluar posturas RULA Y REBA.

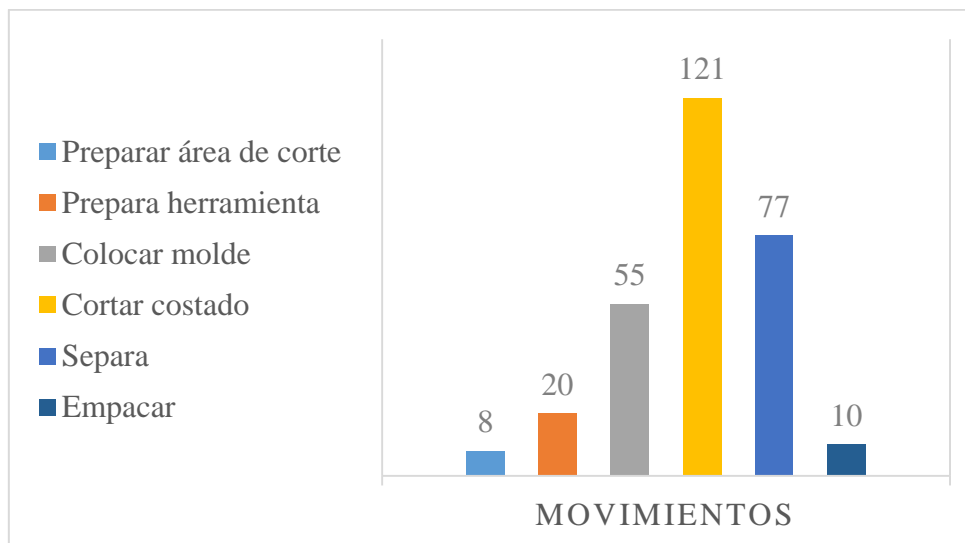
Frecuencia de movimiento corporal por acción realizada

Parte del cuerpo Actividad	Cuello	Brazo izq.	Brazo dcho.	Antebrazo izq.	Antebrazo dcho.	Tronco	Muñeca izq.	Muñeca dcha.	Piernas	Movimientos
Preparar área de corte	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8
Prepara herramienta	1	1	1	7	1	1	7	1	0	20
Colocar molde	0	32	32	32	0	0	32	32	0	160
Cortar tira	32	32	32	64	32	32	64	64	0	352
Separar	32	32	0	32	32	0	64	32	0	224
Contar	3	3	3	3	3	0	6	6	0	27
Empacar	2	2	2	2	2	2	4	4	0	20
Movimientos	71	103	71	141	71	36	178	140	0	

Según la tabla 11 se puede evidenciar que la acción que requiere mayor cantidad de movimiento es la de cortar lengüeta en la observación de 10 minutos seleccionada (Observación N° 3). La persona al permanecer de pie durante la observación se considera que no mueve las piernas y por lo tanto no se contabiliza.

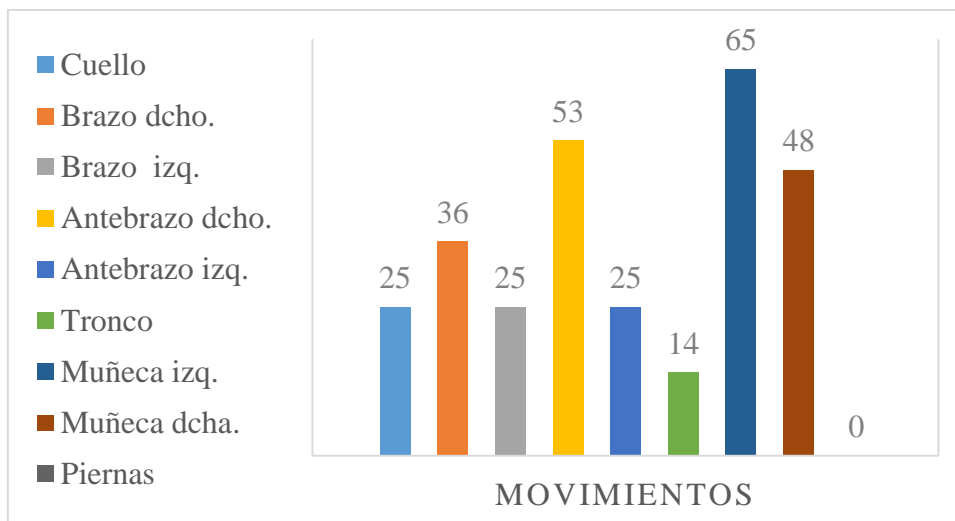
Las posturas seleccionadas objeto de estudio se las identificarán de acuerdo al resultado del análisis de las gráficas que se presentan a continuación, donde se buscare una relación entre el número de movimientos que requiere cada acción y el número de movimientos que realiza cada extremidad.

GRAFICAS DE FRECUENCIA DE MOVIMIENTO CORPORAL POR ACCIÓN REALIZADA



Movimientos por acción

En la gráfica se puede observar que las actividades que presentan un mayor requerimiento de movimientos en las extremidades son cuando el operario corta manualmente la.



Movimientos del cuerpo

La gráfica representa el número de veces que las extremidades tuvieron movimiento durante el periodo de observación de 10 minutos, siendo que el brazo, antebrazo y muñeca derecho son los que más movilidad demandan, indicando la preferencia a utilizar el lado derecho del cuerpo además que pueden ser los más afectados.

SELECCIÓN DE POSTURAS

Como resultado del anterior análisis se han identificado dos posturas para el estudio, que se detallan a continuación.

Dado que en los movimientos que realiza cuando corta intervienen mayor cantidad de extremidades del cuerpo y presenta la mayor frecuencia en aparición en la observación de 10 minutos, se ha seleccionado dos posturas en dicha actividad:



Fotografía - Postura 1









Fotografía - Postura 2

Los métodos para evaluar larga postural ponen a consideración ciertas condiciones para seleccionar la postura, entre ellas están: el número y tamaño de grupos musculares activos, frecuencia y duración de las contracciones musculares además de la fuerza que se aplica. Por otro lado hay que tener en cuenta factores relacionados con las diferencias individuales como la manera de realizar el trabajo, factores que condicionan la respuesta como la edad, experiencia,...

Los niveles de gravedad asociados a las posturas se determinan a continuación, con la utilización de métodos como el Rula y Reba, los cuales nos permiten recabar información sobre nivel de carga en distintas partes del cuerpo, para tener como resultado un reconocimiento ergonómico de dicho puesto en el área de corte manual.

CALZADO GOB

CORTE MANUAL

	PLANO TRANSVERSAL	PLANO SAGITAL	PLANO CORONAL
POSTURA 1			
POSTURA 2			

CALZADO GOB - POSTURA 1



CÓDIGO DE IMAGEN: GP1-001

VIDEO DE REFERENCIA: G01

PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE TRONCO:

El tronco está flexionado un ángulo de 38° respecto del eje vertical, además existe torsión del mismo.

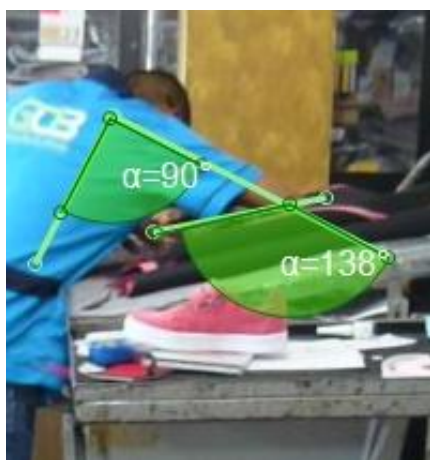
POSICIÓN DE CUELLO:

El cuello está flexionado un ángulo de 48° respecto del eje del tronco, además no existe torsión ni inclinación del mismo.

POSICIÓN DE PIERNAS:

Soporte bilateral y la flexión por ambas rodillas es de 28° .

LADO DERECHO



CÓDIGO DE IMAGEN: GP2-002

VIDEO DE REFERENCIA: G01

PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE BRAZO:

El brazo está flexionado un ángulo de 90° respecto del eje del tronco, presenta abducción y hombros elevados.

POSICIÓN DE ANTEBRAZO:

El antebrazo está flexionado un ángulo de 138° respecto del eje del brazo.



CÓDIGO DE IMAGEN: GP2-003

VIDEO DE REFERENCIA: G02

PLANO: CORONAL

POSICIÓN DE MUÑECA:

La muñeca está flexionada un ángulo de 17° respecto del eje del antebrazo y no presenta una desviación lateral.

LADO IZQUIERDO



CÓDIGO DE IMAGEN: GP2-004

VIDEO DE REFERENCIA: G02

PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE BRAZO:

El brazo esta flexionado un ángulo de 9° respecto del eje del tronco, además presenta abducción y hombros elevados.

POSICIÓN DE ANTEBRAZO:

El antebrazo esta flexionado un ángulo de 128° respecto del eje del brazo



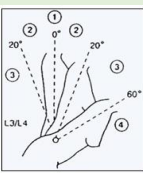
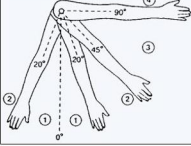
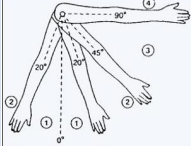

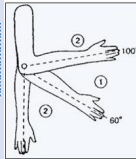
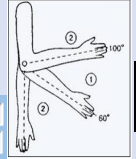
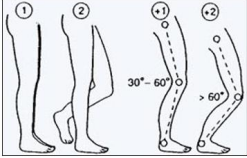
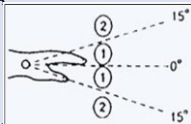
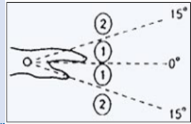
CÓDIGO DE IMAGEN: GP2-005

VIDEO DE REFERENCIA: G03

PLANO: CORONAL

POSICIÓN DE MUÑECA:

La muñeca esta flexionado un ángulo de 35° respecto del eje del antebrazo y si presenta una desviación lateral.

DETALLE DE POSTURA - MÉTODO RULA			
ACTIVIDAD: CORTE		POSTURA: 1	
OBSERVACIONES: El trabajador corta el cuero de forma manual.		FRECUENCIA: 3 posturas por minuto	
		REFERENCIA VIDEO: G01, G02	
GRUPO B		GRUPO A	
		LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO
TRONCO  20°-60° flexión Rotación <input checked="" type="checkbox"/> Inclinación <input checked="" type="checkbox"/> 5	BRAZO  46-90° flexión Abducción <input checked="" type="checkbox"/> Hombro elevado <input checked="" type="checkbox"/> Apoyado <input type="checkbox"/> 5	 0-20° flexión Abducción <input checked="" type="checkbox"/> Hombro elevado <input checked="" type="checkbox"/> Apoyado <input type="checkbox"/> 3	
CUELLO  >20° flexión Rotación <input type="checkbox"/> Inclinación <input type="checkbox"/> 2	ANTEBRAZO  > 100° flexión Lado del cuerpo <input type="checkbox"/> Línea media <input type="checkbox"/> 2	 > 100° flexión Lado del cuerpo <input type="checkbox"/> línea media <input type="checkbox"/> 2	
PIERNAS  Soporte bilateral, andando o sentado 1	MUÑECA  0°-15°- flexión/ extensión D.radial <input type="checkbox"/> P/S medi: <input checked="" type="checkbox"/> D.cubital <input type="checkbox"/> P/S extr.: <input type="checkbox"/> Giro 1	 0°-15°- flexión/ extensión D.radial <input checked="" type="checkbox"/> P/S media <input checked="" type="checkbox"/> D.cubital <input checked="" type="checkbox"/> P/S extr.: <input type="checkbox"/> Giro 1	
PUNTAJÓN B 6 PUNTAJÓN D 7	PUNTAJÓN A - LADO DERECHO 5 PUNTAJÓN C - LADO DERECHO 6	PUNTAJÓN A - LADO IZQUIERDO 4 PUNTAJÓN C - LADO IZQUIERDO 5	
Tipo de actividad Estática (se mantiene más de un minuto seguido) <input checked="" type="checkbox"/> Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto) <input type="checkbox"/> Ocasional, poco frecuente y de corta duración <input type="checkbox"/> Carga o fuerza Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente <input checked="" type="checkbox"/> Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente <input type="checkbox"/> Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva <input type="checkbox"/> Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente <input type="checkbox"/> Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva <input type="checkbox"/> Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas <input type="checkbox"/>			
PUNTAJÓN RULA DER. 7		NIVEL DE RIESGO NIVEL 4 NIVEL DE ACCIÓN Se requieren cambios urgentes en la tarea	
PUNTAJÓN RULA IZQ. 6		NIVEL DE RIESGO NIVEL 3 NIVEL DE ACCIÓN Se requiere el rediseño de la tarea	

DETALLE DE POSTURA - MÉTODO REBA

ACTIVIDAD: CORTE POSTURA: 1 FRECUENCIA: 3 posturas por minuto
 OBSERVACIONES: El trabajador corta el cuero de forma manual. REFERENCIA VIDEO: G01, G02

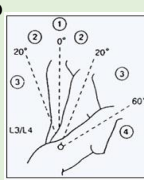
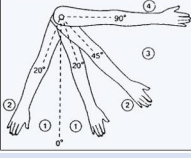
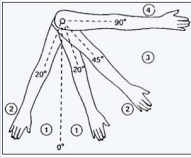
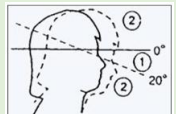
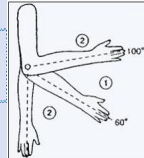
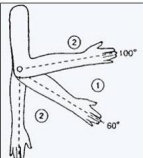
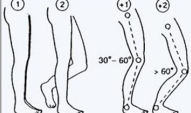
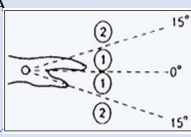
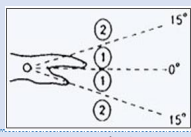
GRUPO A	GRUPO B	
	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO
TRONCO  20°-60° flexión Giro o inclinación lateral <input checked="" type="checkbox"/> 4	BRAZO  > 46-90° flexión Abducción <input checked="" type="checkbox"/> Rotación <input type="checkbox"/> 5 Hombro elevado <input checked="" type="checkbox"/> Apoyado <input type="checkbox"/>	 0-20° flexión Abducción <input checked="" type="checkbox"/> Rotación <input type="checkbox"/> 3 Hombro elevado <input checked="" type="checkbox"/> Apoyado <input type="checkbox"/>
CUELLO  >20° flexión Giro o inclinación lateral <input type="checkbox"/> 2	ANTEBRAZO  > 100° flexión 2	 > 100° flexión 2
PIERNAS  Soporte bilateral, andando o sentado Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60° <input type="checkbox"/> Existe flexión de una o ambas rodillas de más de 60° <input type="checkbox"/> 1	MUNECA  > 15° flexión/ extensión Torsión o desviación <input type="checkbox"/> 2	 > 15° flexión/ extensión Torsión o desviación <input checked="" type="checkbox"/> 3
TABLA A 5	TABLA B 8 + 0 Agarr e Bueno	TABLA B 5 + 0 Agarr e Bueno
FUERZA / CARGA inferior a 5 kg Fuerza repetitiva o brusca <input checked="" type="checkbox"/> 1	PUNTAJÓN B 8	PUNTAJÓN B 5
PUNTAJÓN A 6	PUNTAJÓN B 8	PUNTAJÓN B 5

TABLA C DER. **9** TABLA C IZQ. **8**

+

1

ACTIVIDAD
 ESTÁTICA
 REPETITIVA
 CAMBIO POSTURALES

PUNTAJÓN REBA DER.	10	NIVEL DE RIESGO	ALTO
		NIVEL DE ACCIÓN	3-NECESARIA PRONTO
PUNTAJÓN REBA IZQ.	9	NIVEL DE RIESGO	ALTO
		NIVEL DE ACCIÓN	3-NECESARIA PRONTO

CALZADO GOB - POSTURA 2



CÓDIGO DE IMAGEN: GP1-001

VIDEO DE REFERENCIA: G01

PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE TRONCO:

El tronco está flexionado un ángulo de 17° respecto del eje vertical, además no existe torsión o inclinación de mismo.

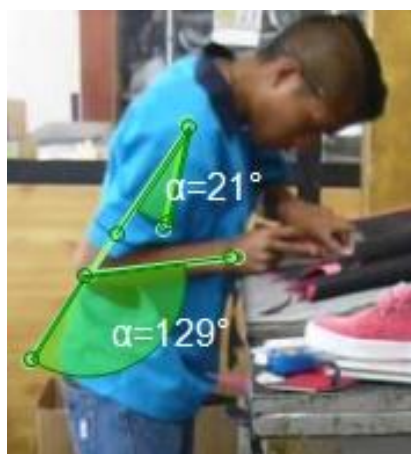
POSICIÓN DE CUELLO:

El cuello está flexionado un ángulo de 67° respecto del eje del tronco, además no existe torsión ni inclinación del mismo.

POSICIÓN DE PIERNAS:

Soporte bilateral y la flexión por ambas rodillas es de 25° .

LADO DERECHO



CÓDIGO DE IMAGEN: GP2-002

VIDEO DE REFERENCIA: G01

PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE BRAZO:

El brazo está flexionado un ángulo de 21° respecto del eje del tronco.

POSICIÓN DE ANTEBRAZO:

El antebrazo está flexionado un ángulo de 129° respecto del eje del brazo



CÓDIGO DE IMAGEN: GP2-003

VIDEO DE REFERENCIA: G02

PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE MUÑECA:

La muñeca está flexionada un ángulo de 12° respecto del eje del antebrazo y si presenta una desviación lateral.

LADO IZQUIERDO



CÓDIGO DE IMAGEN: GP2-004

VIDEO DE REFERENCIA: G03

PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE BRAZO:

El brazo esta flexionado un ángulo de 58° respecto del eje del tronco, presenta abducción y hombros levantados.

POSICIÓN DE ANTEBRAZO:

El antebrazo esta flexionado un ángulo de 82° respecto del eje del brazo



CÓDIGO DE IMAGEN: GP2-005

VIDEO DE REFERENCIA: G02

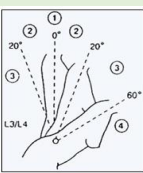
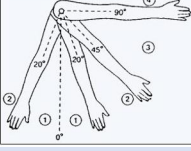
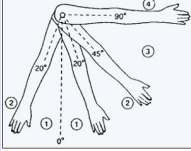
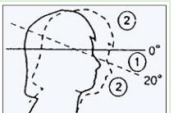
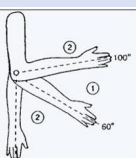
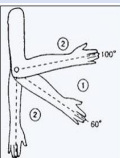
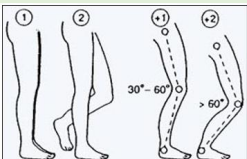
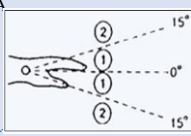
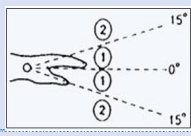
PLANO: CORONAL

POSICIÓN DE MUÑECA:

La muñeca esta flexionada un ángulo de 33° respecto del eje del antebrazo y si presenta una desviación lateral.

DETALLE DE POSTURA - MÉTODO RULA

ACTIVIDAD: CORTE	POSTURA: 2	FRECUENCIA: 3 posturas por minuto
OBSERVACIONES: El trabajador corta el cuero de forma manual.		REFERENCIA VIDEO: G01, G02

GRUPO B		GRUPO A	
		LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO
TRONCO  <p>0°-20° flexión</p> <p>Rotación <input type="checkbox"/></p> <p>Inclinación <input type="checkbox"/></p> <p>2</p>	BRAZO  <p>21-45° flexión</p> <p>Abducción <input type="checkbox"/></p> <p>Hombro elevado <input type="checkbox"/></p> <p>Apo yado <input type="checkbox"/></p> <p>2</p>	 <p>46-90° flexión</p> <p>Abducción <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Hombro elevado <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Apo yado <input type="checkbox"/></p> <p>5</p>	
CUELLO  <p>>20° flexión</p> <p>Rotación <input type="checkbox"/></p> <p>Inclinación <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>3</p>	ANTEBRAZO <p>> 100° flexión</p> <p>Lado del cuerpo <input type="checkbox"/></p> <p>Linea media <input type="checkbox"/></p>  <p>2</p>	 <p>> 100° flexión</p> <p>Lado del cuer... <input type="checkbox"/></p> <p>linea media <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>3</p>	
PIERNAS  <p>Soporte bilateral, andando o sentado</p> <p>1</p>	MUNECA  <p>0°-15° flexión/ extensión</p> <p>D.radial <input type="checkbox"/> P/S medi... <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>D.cubital <input type="checkbox"/> P/S extr... <input type="checkbox"/></p> <p>Giro 1</p>	 <p>> 15° flexión/ extensión</p> <p>D.radial <input checked="" type="checkbox"/> P/S media <input type="checkbox"/></p> <p>D.cubital <input checked="" type="checkbox"/> P/S extr... <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Giro 2</p>	
PUNTAJÓN B 3 PUNTAJÓN D 4	PUNTAJÓN A - LADO DERECHO 3 PUNTAJÓN C - LADO DERECHO 4	PUNTAJÓN A - LADO IZQUIERDO 8 PUNTAJÓN C - LADO IZQUIERDO 9	
Tipo de actividad Estática (se mantiene más de un minuto seguido) <input checked="" type="checkbox"/> Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto) <input type="checkbox"/> Ocasional, poco frecuente y de corta duración <input type="checkbox"/> Carga o fuerza Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente <input checked="" type="checkbox"/> Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente <input type="checkbox"/> Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva <input type="checkbox"/> Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente <input type="checkbox"/> Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva <input type="checkbox"/> Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas <input type="checkbox"/>			

PUNTAJÓN RULA DER.	3	NIVEL DE RIESGO	NIVEL 2
		NIVEL DE ACCIÓN	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
PUNTAJÓN RULA IZQ.	6	NIVEL DE RIESGO	NIVEL 3
		NIVEL DE ACCIÓN	Se requiere el rediseño de la tarea

DETALLE DE POSTURA - MÉTODO REBA

ACTIVIDAD: CORTE POSTURA: 2 FRECUENCIA: 3 posturas por minuto

OBSERVACIONES: El trabajador corta el cuero de forma manual. REFERENCIA VIDEO: G01, G02

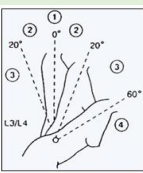
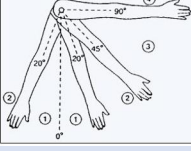
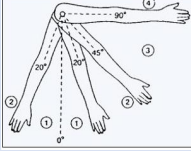

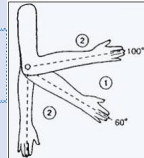
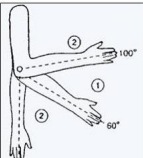

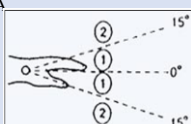
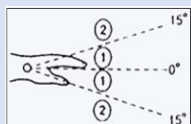
GRUPO A		GRUPO B			
		LADO DERECHO		LADO IZQUIERDO	
TRONCO  <p>0°-20° flexión Giro o inclinación lateral <input type="checkbox"/> 2</p>	BRAZO  <p>21-45° flexión Abducción <input type="checkbox"/> Rotación <input type="checkbox"/> Hombro elevado <input type="checkbox"/> Apoyado <input type="checkbox"/> 2</p>		 <p>> 46-90° flexión Abducción <input checked="" type="checkbox"/> Rotación <input type="checkbox"/> Hombro elevado <input checked="" type="checkbox"/> Apoyado <input type="checkbox"/> 5</p>		
CUELLO  <p>>20° flexión Giro o inclinación lateral <input type="checkbox"/> 2</p>	ANTEBRAZO  <p>> 100° flexión 2</p>		 <p>60°-100° flexión 1</p>		
PIERNAS  <p>Soporte bilateral, andando o sentado Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60° <input type="checkbox"/> Existe flexión de una o ambas rodillas de mas de 60° <input type="checkbox"/> 1</p>	MUNECA  <p>0°-15° flexión/ extensión Torsión o desviación <input checked="" type="checkbox"/> 2</p>		 <p>> 15° flexión/ extensión Torsión o desviación <input checked="" type="checkbox"/> 3</p>		
TABLA A 3	TABLA B 3 + 0 Agarr e Bueno		TABLA B 8 + 0 Agarr e Bueno		
FUERZA / CARGA inferior a 5 kg Fuerza repetitiva o brusca <input checked="" type="checkbox"/> 1	PUNTAJÓN A 4		PUNTAJÓN B 3		
	PUNTAJÓN A 4		PUNTAJÓN B 8		

TABLA C DER. 4 + TABLA C IZQ. 8	
ACTIVIDAD ESTÁTICA <input checked="" type="checkbox"/> REPETITIVA <input type="checkbox"/> CAMBIO POSTURALES <input type="checkbox"/>	
1	
PUNTAJÓN REBA DER. 5	NIVEL DE RIESGO MEDIO
PUNTAJÓN REBA IZQ. 9	NIVEL DE ACCIÓN 2-NECESARIA
	NIVEL DE RIESGO ALTO
	NIVEL DE ACCIÓN 3-NECESARIA PRONTO

DATOS DE LAS EVALUACIONES REALIZADAS A LAS POSTURAS 1 Y 2



Por ambos métodos (Rula y Reba) se considera una puntuación asignada a cada lado del cuerpo (derecho e izquierdo) los cuales determinan el nivel de riesgo en dicho puesto de trabajo.

RESUMEN DE RESULTADOS					
Archivo	GOB-001				
Fecha	07/11/2016				
Tarea	Corte manual				
Empresa	GOB				
Observaciones	Área de trabajo desorganizada, presencia de solventes químicos en el aire, ruido constante.				
RIESGO DE LAS POSTURAS					
Posturas	Frecuencia	Métodos	Puntuación		Nivel de riesgo
1	3 posturas por minutos	RULA	Dcha.	7	CRITICO
			Izda.	6	ALTO
		REBA	Dcha.	10	ALTO
			Izda.	9	ALTO
2	3 posturas por minutos	RULA	Dcha.	3	MEDIO
			Izda.	6	ALTO
		REBA	Dcha.	5	MEDIO
			Izda.	9	ALTO

Conclusión

Los niveles de riesgo alto encontrados en las evaluaciones por ambos métodos, determinan que debe realizar un rediseño de la tarea, dada la existencia de problemas ergonómicos, por ende es conveniente implementar mejoras en el puesto de trabajo cuanto antes.

ANEXO 6. DATOS DE LA EMPRESA HERCULES

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN		Fecha de elaboración 07/11/2016
DATOS DE LA EMPRESA		
Empresa: HÉRCULES Dirección: Cádiz 0665 y Vigo - Ciudadela España Teléfono: 032840145 Celular: ----- E-mail: infantilhercules@andinanet.com Gerente: Ing. Cristina Santana Número de trabajadores en el área de corte:		
DATOS DEL TRABAJADOR EVALUADO		
Nombre: Julio Chulde Estatura: 1,60 m.		Observaciones: Postura de pie prolongada, Posturas forzadas que involucran el cuello, el tronco, los brazos, las manos/muñecas de manera repetida. La trabajadora de forma habitual trabaja de pie y no disponen de banquetas o sillas. (Sillas de tipo semi-sentado) para sentarse ocasionalmente.
		
Edad: 18-20 <input type="checkbox"/> 20-30 <input checked="" type="checkbox"/> 30-40 <input type="checkbox"/> 40-50 <input type="checkbox"/>	Sexo: Masculino <input checked="" type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/>	Mano Dominante: Derecha <input checked="" type="checkbox"/> Izquierda <input type="checkbox"/>
Horario de Trabajo: 08:00 – 16:30		Pausas en la Jornada: 30 minutos para el almuerzo. Recesos: Ninguno.
Capacitación: Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Tema Tratado: Técnicas de Corte, enfermedades laborales, ver placa de cuero, primeros auxilios.	
Debido a la ejecución de la actividad presenta dolor en:		
Cuello Hombros: <input type="checkbox"/> Brazo-Antebrazo: <input type="checkbox"/>	Muñeca-mano: <input type="checkbox"/> Espalda-Cintura: <input checked="" type="checkbox"/>	Piernas-Pies <input checked="" type="checkbox"/>

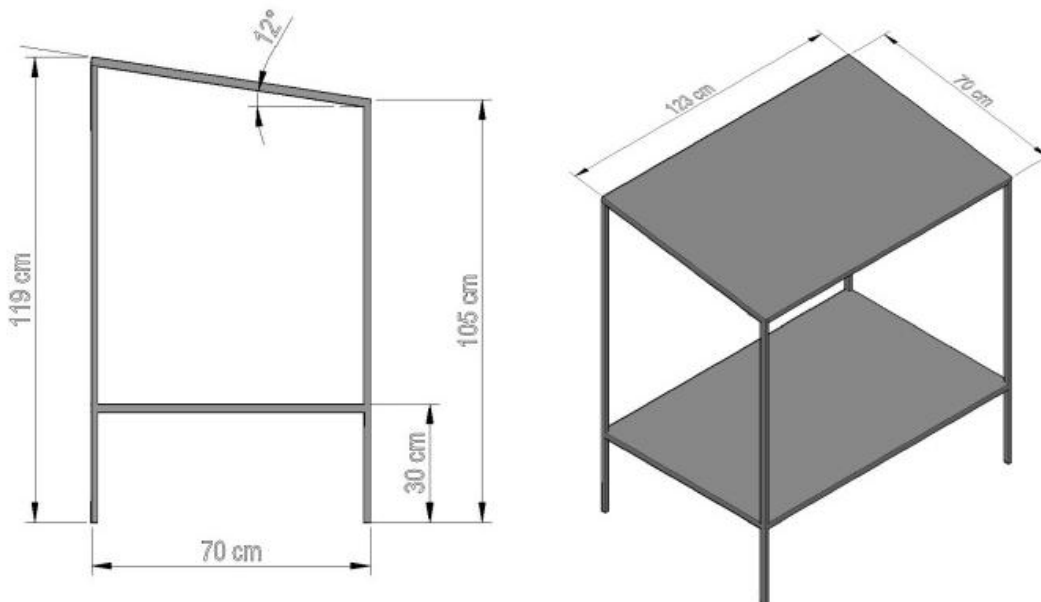
ÁREA DE TRABAJO

El puesto de trabajo se encuentra en el área de corte junto a otros puestos y otras áreas de producción, el área de trabajo comprende una mesa con la característica principal de ser ajustable su elevación acorde a las necesidades del trabajador.



Área de trabajo

Las dimensiones principales de la mesa de trabajo como; su altura, ancho, largo e inclinación, están descritas a continuación.



Dimensiones principales de la mesa de trabajo

CUESTIONARIO NÓRDICO

1. ¿Ha tenido molestias en.....?

Cuello		Hombros		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
Si	✓	izquierdo		Si	✓	izquierdo		izquierdo	
		derecho				derecho		derecho	
		ambos	✓			ambos	✓	ambos	✓
No		No		No		No		No	

2. ¿Desde hace cuánto tiempo?

Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
5 años	5 años	5 años	5 años	5 años

3. ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
SI					
NO	✓	✓	✓	✓	✓

4. ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
SI	✓	✓	✓	✓	✓
NO					

5. ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
1-7 días					
8-30 días					
>30 días, no seguidos	✓	✓	✓	✓	✓
Siempre					

6. ¿Cuánto dura cada episodio?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
< 1 hora					
1 a 24 horas	✓	✓	✓	✓	✓
1 a 7 días					
1 a 4 semanas					
> 1 mes					

7. ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
0 días	✓	✓	✓	✓	✓
1 a 7 días					
1 a 4 semanas					
> 1 mes					

8. ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
SI					
NO	✓	✓	✓	✓	✓

9. ¿Ha tenido molestias en los últimos siete días?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
SI	✓	✓	✓	✓	✓
NO					

10. Póngale nota a sus molestias entre 0(sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes).

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
0					
1					
2		✓		✓	
3	✓				
4			✓		
5					✓

11. ¿A qué atribuye estas molestias?

Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
Inclinación	Giro	Inclinación	Acción de corte	Acción de cortar

PROFESIOGRAMA – CORTE MANUAL											
Puesto de trabajo		Corte Manual									
Código de Puesto		HCM-001									
Formación		Cortador									
Experiencia		10 años									
Aptitudes		Habilidad manual, Capacidad de observación y precisión.									
Descripción del proceso productivo que se desempeña en el puesto de trabajo											
Área de trabajo: Saludo y Seguridad		Código de área: CM		Elaborado por: Erick Arteaga			Aprobado por: Ing. Mariño C.		Fecha: 07/11/2016		
Nombre del procedimiento: Corte				Código del procedimiento: HCM							
CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN							VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD				
Nº	Descripción de la Actividad	Símbolo					Tiempo (seg.)	F	CE	CM	TOTAL
											
1	Seleccionar moldes	●					5,97	5	2	1	7
2	Preparar área de corte	●					31,68	5	1	2	7
3	Preparar herramienta	●					5,62	5	3	2	11
4	Colocar molde	●					3,30	5	1	1	6
5	Cortar material	●					13,22	5	3	3	14
6	Separar pieza cortada	●					2,49	5	1	1	6
7	Contar piezas cortadas					●	9,40	5	1	1	6
8	Empacar piezas					●	22,90	5	1	1	6
Tareas y/o funciones que realiza en el puesto		Cortar material									
Útiles, herramientas o máquinas de trabajo		Chaveta, piedra de limar, reglas, lápiz, dedal.									
Exigencias Funcionales		Precisión									
Competencias		Cortar manualmente cualquier tipo de material para calzado									
Equipos de protección individual											
											
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>						

DETERMINACIÓN DEL TIEMPO REFERENCIAL PARA LAS ACTIVIDADES DE CORTE											
Área: Producción								Fecha de Elaboración: 15/11/2017			
Modo en que se desarrolla la actividad: Manual								Elaborado por: Erick Santiago Arteaga Tixe			
								Revisado por: Ing. Christian José Mariño Rivera			
ACTIVIDADES											
1	Seleccionar molde										
2	Preparar área de corte										
3	Preparar herramienta de corte										
4	Colocar molde										
5	Cortar material										
6	Separar pieza cortada										
7	Contar piezas cortadas										
8	Empacar piezas cortadas										
ANÁLISIS DE TIEMPOS POR ACTIVIDAD											
N°	OBSERVACIONES (seg.)										TIEMPO PROMEDIO (seg.)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	5,24	5,67	5,51	6,79	6,63	5,27	5,93	6,40	6,06	6,26	5,97
2	34,62	27,63	31,52	34,87	35,27	35,04	27,94	33,83	28,36	27,69	31,68
3	4,92	6,27	5,75	5,45	5,14	5,56	5,65	6,20	5,22	6,04	5,62
4	2,953	3,089	3,53	3,514	3,577	3,0372	3,128	3,693	3,225	3,226	3,30
5	13,89	11,58	13,58	14,04	12,46	13,267	14,54	14,08	11,15	13,62	13,22
6	2,213	2,83	2,523	2,381	2,325	2,7431	2,49	2,763	2,133	2,459	2,49
7	9,137	10,23	8,486	8,252	9,607	9,8413	9,902	10,15	9,832	8,604	9,40
8	21,76	21,46	26,16	22,38	23,58	25,766	24,15	19,53	21,71	22,53	22,90

Resumen de estudio

En el desarrollo del análisis del proceso de corte manual se logró identificar las actividades que la componen, las cuales se describen a continuación:

Actividades casuales variables, debido a que no reaparecen en cada ciclo de trabajo, sino a intervalos tanto regulares como irregulares y también a que su tiempo de ejecución varía debido a características del material a cortar las cuales pueden ser peso, dimensiones, cantidad, se consideran los siguientes:

- Seleccionar moldes
- Preparar área de corte
- Preparar herramienta
- Contar piezas cortadas
- Empacar piezas

Actividades Repetitivas variables, por la aparición en cada ciclo de trabajo estudiado y a que su tiempo de ejecución cambia según las dimensiones y la geometría de la pieza a cortar.

- Colocar molde
- Cortar pieza
- Separar pieza cortada

En **resumen** se logró identificar 6 operaciones, 1 inspección y 1 almacenamiento en el ciclo de trabajo estudiado dando un total de 9 actividades las cuales forman parte del proceso de corte manual. Al ser la actividad **cortar pieza** la que reúne las características de al durar más tiempo (**Actividad dominante**), realizarse con una frecuencia de todos los días, con consecuencias considerables y de complejidad moderada se toma como esencial en la proceso de corte, la cual es objeto de estudio en esta investigación.

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA DE ACCIÓN - MÉTODO CHECK LIST OCRA				
Video: H01		Fecha de realización: 15/11/2016		Observación N° 01
Tipo de modelo: Casual Se realizan pausas durante el ciclo: Si Material a cortar: Cuero Nobuck.		Inicio: 10:00 Finalización: 10:10 Tiempo de ciclo observado: 10 min.		
N°	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)
1	Seleccionar molde	2	11,90	23,80
2	Preparar área de corte	2	4,80	9,60
3	Preparar herramienta de corte	1	8,37	8,37
4	Colocar molde	19	2,60	49,40
5	Cortar capellada	5	15,00	75,00
6	Cortar talón	6	8,30	49,80
7	Cortar tira	8	10,70	85,60
8	Separar pieza cortada	19	3,03	57,57
9	Contar piezas cortadas	3	21,83	65,49
10	Empacar piezas	2	22,93	45,86
11	pausa	1	129,51	129,51
Total	N° de acciones	68	Tpo. ciclo	600,00

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA DE ACCIÓN - MÉTODO CHECK LIST OCRA				
Video: H02		Fecha de realización: 15/11/2016		Observación N° 02
Tipo de modelo: Casual Se realizan pausas durante el ciclo: Si Material a cortar: Cuero Nobuck.		Inicio: 10:30 Finalización: 10:40 Tiempo de ciclo observado: 10 min.		
N°	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)
1	Seleccionar molde	3	4,07	12,21
2	Preparar área de corte	1	4,77	4,77
3	Preparar herramienta de corte	3	28,08	84,24
4	Colocar molde	29	4,20	121,80
5	Cortar talón	10	6,07	60,70
6	Cortar costado	17	13,07	222,19
7	Cortar medallón	1	4,83	4,83
8	Cortar Tira	1	8,63	8,63
9	Separar pieza cortada	28	2,47	69,16
10	Contar piezas cortadas	4	2,87	11,48
Total	N° de acciones	97	Tpo. ciclo	600,00

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA DE ACCIÓN - MÉTODO CHECK LIST OCRA				
Video: H03		Fecha de realización: 15/11/2016		Observación N° 02
Tipo de modelo: Casual Se realizan pausas durante el ciclo: Si Material a cortar: Cuero Nobuck.		Inicio: 10:50 Finalización: 11:00 Tiempo de ciclo observado: 10 min.		
N°	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)
1	Seleccionar molde	3	5,96	17,88
2	Preparar área de corte	1	5,66	5,66
3	Preparar herramienta de corte	2	5,88	11,76
4	Colocar molde	28	3,30	92,40
5	Cortar talón	10	7,55	75,50
6	Cortar costado	18	16,40	295,20
7	Cortar medallón	1	7,64	7,64
8	Separar pieza cortada	28	2,35	65,80
9	Contar piezas cortadas	3	9,39	28,17
Total	N° de acciones	94	Tpo. ciclo	600,00

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA EN EL CORTE DE PIEZAS				Observación N° 01
N° de acción	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)
1	Cortar capellada	5	15,00	75,00
2	Cortar talón	6	8,30	49,80
3	Cortar tira	8	10,70	85,60
Total	N° de acciones de corte	19		

Frecuencia de acción = 1,9 acciones por minuto

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA EN EL CORTE DE PIEZAS				Observación N° 02
N° de acción	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)
1	Cortar talón	10	6,07	60,70
2	Cortar costado	17	13,07	222,19
3	Cortar medallón	1	4,83	4,83
4	Cortar Tira	1	8,63	8,63
Total	N° de acciones de corte	29		

Frecuencia de acción = 2,9 acciones por minuto

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA EN EL CORTE DE PIEZAS				Observación N° 03	
N° de acción	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)	
5	Cortar talón	10	7,55	75,50	
6	Cortar costado	18	16,40	295,20	
7	Cortar medallón	1	7,64	7,64	
Total	N° de acciones de corte	29			

Frecuencia de acción = 2,9 acciones por minuto

Las comparaciones de las tres observaciones ayudan a determinar la frecuencia de acción de corte que realiza el trabajador en un minuto.

Observación 1	Observación 2	Observación 3	Promedio (acciones por minuto)
1,9	2,9	2,9	2,57 \cong 3

El resultado presentado muestra en promedio las acciones por minuto que el trabajador realiza, sin tomar en consideración el modelo de zapato o el molde que utiliza para cortar el cuero.

DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE MOVIMIENTOS CORPORALES EN UN PERIODO DE OBSERVACIÓN.

Para ello se selecciona el periodo que presente un ciclo regular de trabajo, con mayor número de acciones técnicas realizadas y con menor número de pausas. Para posterior selección de las posturas más significativas para el estudio.

Las partes del cuerpo tomados en consideración corresponden a cuello brazos antebrazos, muñeca, tronco, piernas.

Las acciones técnicas realizadas en el periodo de observación N° 3 son las siguientes:

- Seleccionar molde
- Preparar área de corte
- Preparar herramienta de corte
- Colocar molde
- Cortar talón
- Cortar costado
- Cortar medallón
- Separar pieza cortada
- Contar piezas cortadas

Al contabilizar cuantas veces la acción requiere involucrar ciertas partes del cuerpo de las ya mencionadas, de esa forma se puede relacionar la acción más repetitiva con los movimientos del cuerpo que requiere para su ejecución, y con ello determinar que posturas son objeto de estudio para posterior análisis con de los métodos ergonómicos para evaluar posturas RULA Y REBA.

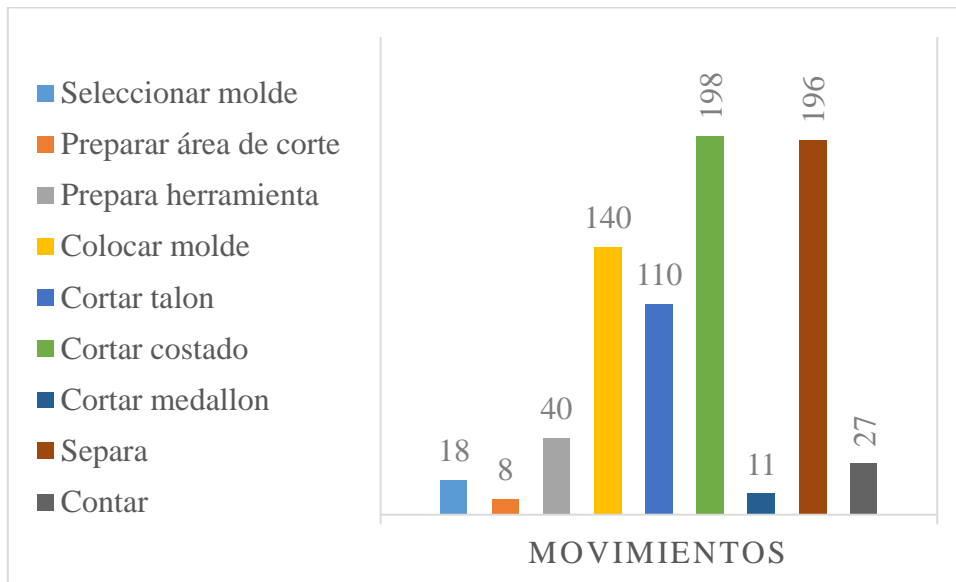
Frecuencia de movimiento corporal por acción realizada

Parte del cuerpo Actividad	Cuello	Brazo dcho.	Brazo izq.	Antebrazo dcho.	Antebrazo izq.	Tronco	Muñeca dcha.	Muñeca izq.	Piernas	Movimientos
Seleccionar molde	3	3	0	3	0	6	3	0	0	18
Preparar área de corte	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8
Preparar herramienta	2	2	2	14	2	2	14	2	0	40
Colocar molde	0	28	28	28	0	0	28	28	0	140
Cortar talón	10	10	10	20	10	10	20	20	0	110
Cortar costado	18	18	18	36	18	18	36	36	0	198
Cortar medallón	1	1	1	2	1	1	2	2	0	11
Separar pieza cortada	28	28	0	28	28	0	56	28	0	196
Contar piezas cortadas	3	3	3	3	3	0	6	6	0	27
Movimientos	63	91	63	132	63	32	163	123	0	

Se puede evidenciar que la acción que requiere mayor cantidad de movimiento es la de cortar lengüeta en la observación de 10 minutos seleccionada (Observación N° 3). La persona al permanecer de pie durante la observación se considera que no mueve las piernas y por lo tanto no se contabiliza. Las posturas seleccionadas objeto de estudio se las identificarán de acuerdo al resultado del análisis de las gráficas que se presentan a continuación, donde se buscare una relación entre el número de movimientos que requiere cada acción y el número de movimientos que realiza cada extremidad.

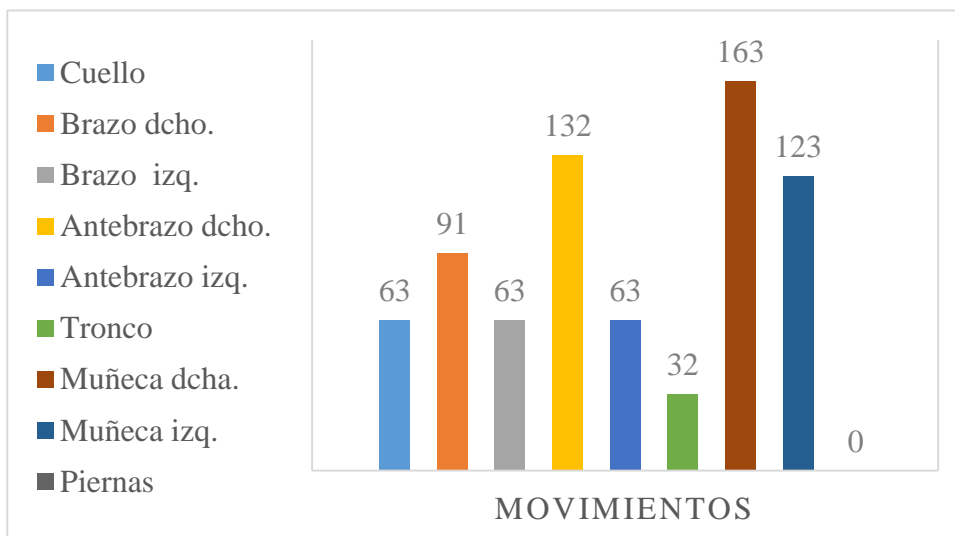
GRAFICAS DE FRECUENCIA DE MOVIMIENTO CORPORAL POR ACCIÓN REALIZADA

En la gráfica se puede observar que las actividades que presentan un mayor requerimiento de movimientos en las extremidades son cuando el operario corta manualmente.



Movimientos por acción

La gráfica representa el número de veces que las extremidades tuvieron movimiento durante el periodo de observación de 10 minutos, siendo que el brazo, antebrazo y muñeca derecho son los que más movilidad demandan, indicando la preferencia a utilizar el lado derecho del cuerpo además que pueden ser los más afectados.



Movimientos del cuerpo

SELECCIÓN DE POSTURAS

Como resultado del anterior análisis se han identificado dos posturas para el estudio, que se detallan a continuación.

Dado que en los movimientos que realiza cuando corta intervienen mayor cantidad de extremidades del cuerpo y presenta la mayor frecuencia en aparición en la observación de 10 minutos, se ha seleccionado dos posturas en dicha actividad:



Fotografía - Postura 1



Fotografía - Postura 2

Los métodos para evaluar larga postural ponen a consideración ciertas condiciones para seleccionar la postura, entre ellas están: el número y tamaño de grupos musculares activos, frecuencia y duración de las contracciones musculares además de la fuerza que se aplica. Por otro lado hay que tener en cuenta factores relacionados con las diferencias individuales como la manera de realizar el trabajo, factores que condicionan la respuesta como la edad, experiencia,...

Los niveles de gravedad asociados a las posturas se determinan a continuación, con la utilización de métodos como el Rula y Reba, los cuales nos permiten recabar información sobre nivel de carga en distintas partes del cuerpo, para tener como resultado un reconocimiento ergonómico de dicho puesto en el área de corte manual.

CALZADO HÉRCULES

CORTE MANUAL

	PLANO TRANSVERSAL	PLANO SAGITAL	PLANO CORONAL
POSTURA 1			
POSTURA 2			

CALZADO HÉRCULES - POSTURA 1



CÓDIGO DE IMAGEN: HP1-001

VIDEO DE REFERENCIA: H01

PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE TRONCO:

El tronco está flexionado un ángulo de 17° respecto del eje vertical, además no existe torsión o inclinación de mismo.

POSICIÓN DE CUELLO:

El cuello está flexionado un ángulo de 45° respecto del eje del tronco, además no existe torsión ni inclinación del mismo.

POSICIÓN DE PIERNAS:

Soporte bilateral y no existe flexión por ambas rodillas.

LADO DERECHO



CÓDIGO DE IMAGEN: HP1-002

VIDEO DE REFERENCIA: H01

PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE BRAZO:

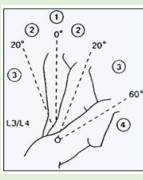
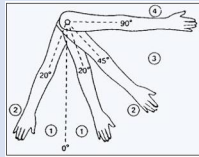
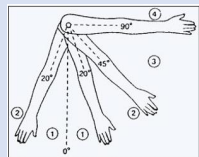

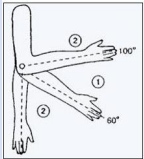
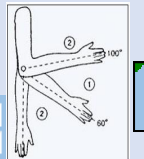
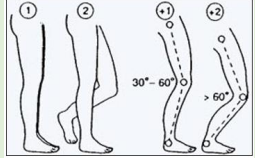
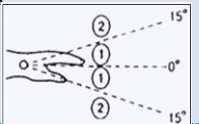
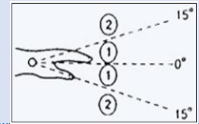
El brazo está flexionado un ángulo de 0° respecto del eje del tronco, no abducidos, los hombros no están elevados con apoyo en mesa.

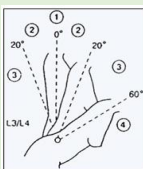
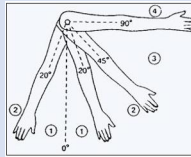
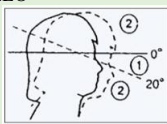
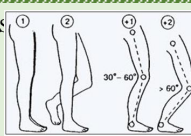
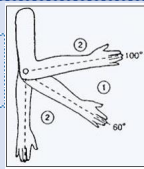
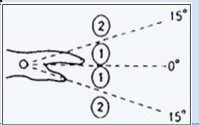
POSICIÓN DE ANTEBRAZO:

El antebrazo está flexionado un ángulo de 111° respecto del eje del brazo a un lado del cuerpo.

POSICIÓN DE MUÑECA:

La muñeca está flexionada un ángulo de 25° respecto del eje del antebrazo y si presenta una desviación cubital con pronación media.

DETALLE DE POSTURA - MÉTODO RULA			
ACTIVIDAD: CORTE		POSTURA: 1	
OBSERVACIONES: El trabajador corta el cuero de forma manual, dada la ubicación del puesto de trabajo solo es posible analizar el lado derecho del trabajador		FRECUENCIA: 3 posturas por minuto	
		REFERENCIA VIDEO: H01, H02	
GRUPO B		GRUPO A	
		LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO
TRONCO  0°-20° flexión Rotación <input type="checkbox"/> 2 Inclinación <input type="checkbox"/>	BRAZO  0-20° flexión Abducción <input type="checkbox"/> 1 Hombro elevado <input type="checkbox"/> Apoyado <input type="checkbox"/>	 Abducción <input type="checkbox"/> Hombro elevado <input type="checkbox"/> Apoyado <input type="checkbox"/>	
CUELLO  >20° extensión Rotación <input type="checkbox"/> 2 Inclinación <input type="checkbox"/>	ANTEBRAZO > 100° flexión Lado del cuerpo <input checked="" type="checkbox"/> Línea media <input type="checkbox"/>  3	 Lado del cuerpo <input type="checkbox"/> línea media <input type="checkbox"/>	
PIERNAS  Soporte bilateral, andando o sentado 1	MUÑECA  3 > 15° flexión/ extensión D.radial <input type="checkbox"/> P/S media <input checked="" type="checkbox"/> D.cubital <input checked="" type="checkbox"/> P/S extr. <input type="checkbox"/> Giro 1	 D.radial <input type="checkbox"/> P/S media <input type="checkbox"/> D.cubital <input type="checkbox"/> P/S extr. <input type="checkbox"/> Giro 0	
PUNTAJACIÓN B 2 PUNTAJACIÓN D 3	PUNTAJACIÓN A - LADO DERECHO 3 PUNTAJACIÓN C - LADO DERECHO 4	PUNTAJACIÓN A - LADO IZQUIERDO PUNTAJACIÓN C - LADO IZQUIERDO	
Tipo de actividad Estática (se mantiene más de un minuto seguido) <input checked="" type="checkbox"/> Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto) <input type="checkbox"/> Ocasional, poco frecuente y de corta duración <input type="checkbox"/> Carga o fuerza Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente <input checked="" type="checkbox"/> Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente <input type="checkbox"/> Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva <input type="checkbox"/> Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente <input type="checkbox"/> Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva <input type="checkbox"/> Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas <input type="checkbox"/>			
PUNTAJACIÓN RULA DER. 3 PUNTAJACIÓN RULA IZQ.		NIVEL DE RIESGO NIVEL 2 NIVEL DE ACCIÓN Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio NIVEL DE RIESGO NIVEL DE ACCIÓN	

DETALLE DE POSTURA - MÉTODO REBA			
ACTIVIDAD: CORTE		POSTURA: 1	
OBSERVACIONES: El trabajador corta el cuero de forma manual, debido a la ubicación de dicho puesto solo es posible evaluar el lado derecho del puesto.		FRECUENCIA: 3 posturas por minuto REFERENCIA VIDEO: H01, H02	
GRUPO A		GRUPO B	
		LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO
TRONCO  0°-20° flexión Giro o inclinación lateral <input type="checkbox"/>	2	BRAZO  > 46-90° flexión Abducción <input type="checkbox"/> Rotación <input type="checkbox"/> Hombro elevado <input type="checkbox"/> Apoyado <input checked="" type="checkbox"/>	2
CUELLO  0°-20° flexión Giro o inclinación lateral <input type="checkbox"/>	1	Abducción <input type="checkbox"/> Rotación <input type="checkbox"/> Hombro elevado <input type="checkbox"/> Apoyado <input type="checkbox"/>	1
PIERNAS  Soporte bilateral, andando o sentado Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60° <input type="checkbox"/> Existe flexión de una o ambas rodillas de mas de 60° <input type="checkbox"/>	1	ANTEBRAZO  > 100° flexión	2
	2	MUÑECA  > 15° flexión/ extensión Torsión o desviación <input checked="" type="checkbox"/>	3
	2	Torsión o desviación <input type="checkbox"/>	1
TABLA A	2	TABLA B	4
FUERZA / CARGA inferior a 5 kg Fuerza repetitiva o brusca <input type="checkbox"/>	0	Agarr e Bueno	0
PUNTUACIÓN A	2	PUNTUACIÓN B	4
		TABLA C DER. 3	TABLA C IZQ. <input type="checkbox"/>
		+	1
ACTIVIDAD ESTÁTICA <input checked="" type="checkbox"/> REPETITIVA <input type="checkbox"/> CAMBIO POSTURALE <input type="checkbox"/>			
PUNTUACIÓN REBA DER.	4	NIVEL DE RIESGO	MEDIO
PUNTUACIÓN REBA IZQ.		NIVEL DE ACCIÓN	2-NECESARIA
		NIVEL DE RIESGO	
		NIVEL DE ACCIÓN	

CALZADO HÉRCULES - POSTURA 2

CÓDIGO DE IMAGEN: HP2-001

VIDEO DE REFERENCIA: H01

PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE TRONCO:

El tronco está flexionado un ángulo de 38° respecto del eje vertical, además existe torsión de mismo sin inclinación.

POSICIÓN DE CUELLO:

El cuello está flexionado un ángulo de 66° respecto del eje del tronco, además existe inclinación del mismo sin torsión.

POSICIÓN DE PIERNAS:

Soporte bilateral y no existe flexión por ambas rodillas.



LADO DERECHO

CÓDIGO DE IMAGEN: HP2-002

VIDEO DE REFERENCIA: H01

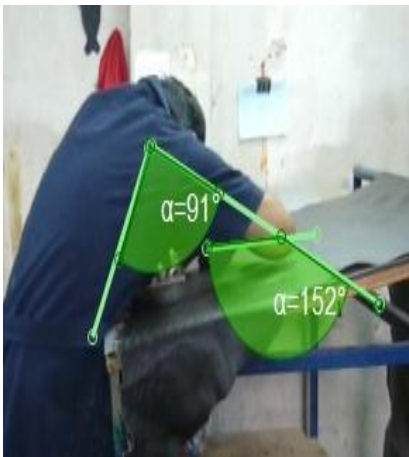
PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE BRAZO:

El brazo está flexionado un ángulo de 91° respecto del eje del tronco, abducido, los hombros no están elevados con apoyo en mesa.

POSICIÓN DE ANTEBRAZO:

El antebrazo está flexionado un ángulo de 152° respecto del eje del brazo a un lado del cuerpo.



CÓDIGO DE IMAGEN: HP2-003

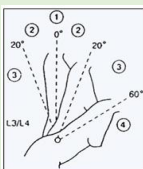
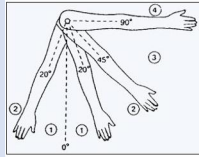
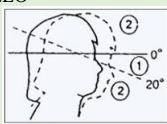
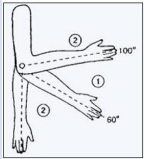
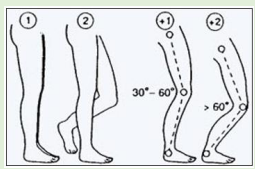
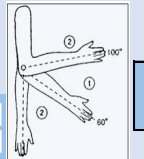
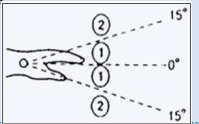
VIDEO DE REFERENCIA: H03

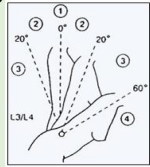
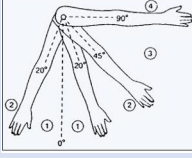
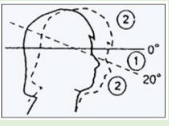
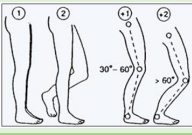
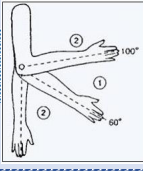
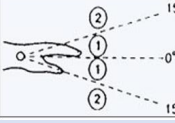
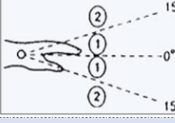
PLANO: CORONAL

POSICIÓN DE MUÑECA:

La muñeca está flexionada un ángulo de 16° respecto del eje del antebrazo y presenta una desviación radial con pronación media.




DETALLE DE POSTURA - MÉTODO RULA			
ACTIVIDAD: CORTE		POSTURA: 2	
OBSERVACIONES: El trabajador corta el cuero de forma manual, dada la ubicación del puesto de trabajo solo es posible analizar el lado derecho del cuerpo del trabajador		FRECUENCIA: 3 posturas por minuto REFERENCIA VIDEO: H01, H02	
GRUPO B		GRUPO A	
		LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO
TRONCO  <p>20°-60° flexión</p> <p>Rotación <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Inclinación <input type="checkbox"/></p> <p>4</p>		BRAZO  <p>>90° flexión</p> <p>Abducción <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Hombro elevado <input type="checkbox"/></p> <p>Apojado <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>4</p>	
CUELLO  <p>>20° extensión</p> <p>Rotación <input type="checkbox"/></p> <p>Inclinación <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>3</p>		ANTEBRAZO  <p>>100° flexión</p> <p>Lado del cuerpo <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Línea media <input type="checkbox"/></p> <p>3</p>	
PIERNAS  <p>Soporte bilateral, andando o sentado</p> <p>1</p>		 <p>Lado del cuerpo <input type="checkbox"/></p> <p>línea media <input type="checkbox"/></p>	
PUNTAJACIÓN B 5 PUNTAJACIÓN D 6		MUNECA  <p>>15° flexión/ extensión</p> <p>D.radial <input checked="" type="checkbox"/> P/S media <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>D.cubital <input type="checkbox"/> P/S extr. <input type="checkbox"/></p> <p>Giro 1</p>	
Tipo de actividad Estática (se mantiene más de un minuto seguido) <input checked="" type="checkbox"/> Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto) <input type="checkbox"/> Ocasional, poco frecuente y de corta duración <input type="checkbox"/> Carga o fuerza Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente <input checked="" type="checkbox"/> Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente <input type="checkbox"/> Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva <input type="checkbox"/> Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente <input type="checkbox"/> Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva <input type="checkbox"/> Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas <input type="checkbox"/>		PUNTAJACIÓN A - LADO DERECHO 5 PUNTAJACIÓN C - LADO DERECHO 6	
		PUNTAJACIÓN A - LADO IZQUIERDO PUNTAJACIÓN C - LADO IZQUIERDO	
		NIVEL DE RIESGO NIVEL 3 NIVEL DE ACCIÓN Se requiere el rediseño de la tarea NIVEL DE RIESGO NIVEL DE ACCIÓN	
PUNTAJACIÓN RULA DER. 6 PUNTAJACIÓN RULA IZQ.			

DETALLE DE POSTURA - MÉTODO REBA			
ACTIVIDAD: CORTE		POSTURA: 2	
OBSERVACIONES: El trabajador corta el cuero de forma manual, debido a la ubicación de dicho puesto solo es posible evaluar el lado derecho del puesto.		FRECUENCIA: 3 posturas por minuto REFERENCIA VIDEO: H01, H02	
GRUPO A		GRUPO B	
TRONCO		LADO DERECHO	
 <p>20°-60° flexión</p> <p>Giro o inclinación lateral <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>4</p>		 <p>> 46-90° flexión</p> <p>Abducción <input checked="" type="checkbox"/> Rotación <input type="checkbox"/></p> <p>Hombro elevado <input type="checkbox"/></p> <p>Apoyado <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>3</p>	
CUELLO		LADO IZQUIERDO	
 <p>>20° flexión</p> <p>Giro o inclinación lateral <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>3</p>		<p>Abducción <input type="checkbox"/> Rotación <input type="checkbox"/></p> <p>Hombro elevado <input type="checkbox"/></p> <p>Apoyado <input type="checkbox"/></p>	
PIERNAS		BRAZO	
 <p>Soporte bilateral, andando o sentado</p> <p>Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60° <input type="checkbox"/></p> <p>Existe flexión de una o ambas rodillas de mas de 60° <input type="checkbox"/></p> <p>1</p>		 <p>> 100° flexión</p> <p>2</p>	
TABLA A		ANTEBRAZO	
6		 <p>> 15° flexión/ extensión</p> <p>Torsión o desviación <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>3</p>	
FUERZA / CARGA		MUNECA	
<p>inferior a 5 kg</p> <p>Fuerza repetitiva o brusca <input type="checkbox"/></p> <p>0</p>		 <p>Torsión o desviación</p> <p><input type="checkbox"/></p>	
PUNTAJACIÓN A		TABLA B	
6		<p>5 + 0</p> <p>Agarr e Bueno</p>	
PUNTAJACIÓN A		PUNTAJACIÓN B	
6		5	
<p>TABLA C DER. 8</p> <p>TABLA C IZQ. <input type="checkbox"/></p> <p>+ 1</p>		<p>ACTIVIDAD</p> <p>ESTÁTICA <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>REPETITIVA <input type="checkbox"/></p> <p>CAMBIO POSTURALE: <input type="checkbox"/></p>	
PUNTAJACIÓN REBA DER.		NIVEL DE RIESGO	
9		ALTO	
PUNTAJACIÓN REBA IZQ.		NIVEL DE ACCIÓN	
		3-NECESARIA PRONTO	
		NIVEL DE RIESGO	
		NIVEL DE ACCIÓN	

DATOS DE LAS EVALUACIONES REALIZADAS A LAS POSTURAS 1 Y 2

Por ambos métodos se considera una puntuación asignada a cada lado del cuerpo (derecho e izquierdo) en dicho puesto de trabajo.

RESUMEN DE RESULTADOS					
Archivo	HÉRCULES-001				
Fecha	07/11/2016				
Tarea	Corte manual				
Empresa	HÉRCULES				
Observaciones	Área de trabajo desorganizada, presencia de solventes químicos en el aire, ruido constante.				
RIESGO DE LAS POSTURAS					
Posturas	Frecuencia	Métodos	Puntuación		Nivel de riesgo
1	3 posturas por minutos	RULA	Dcha.	3	MEDIO
			Izda.		
		REBA	Dcha.	4	MEDIO
			Izda.		
2	3 posturas por minutos	RULA	Dcha.	6	ALTO
			Izda.		
		REBA	Dcha.	9	ALTO
			Izda.		

Conclusión

Los niveles de riesgo alto encontrados en las evaluaciones por ambos métodos, determinan que debe realizar un rediseño de la tarea, dada la existencia de problemas ergonómicos, por ende es conveniente implementar mejoras en el puesto de trabajo cuanto antes.

ANEXO 7. DATOS DE LA EMPRESA LIWI

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN		Fecha de elaboración 16/01/2016
DATOS DE LA EMPRESA		
Empresa: LIWI Dirección: Av. Los Atís y El Cóndor Teléfono: 2854249 Celular: ----- E-mail: silvanabaldospin@hotmail.com Gerente: Silvia Baldospín Número de trabajadores en el área de corte: Hombre		
DATOS DEL TRABAJADOR EVALUADO		
Nombre: Carmen Narváez Estatura: 1,50 m.		Observaciones: Postura de pie prolongada, Posturas forzadas que involucran el cuello, el tronco, los brazos, las manos/muñecas de manera repetida. La trabajadora de forma habitual trabaja de pie y no disponen de banquetas o sillas. (Sillas de tipo semi-sentado) para sentarse ocasionalmente.
		
Edad: 18-20 <input type="checkbox"/> 20-30 <input type="checkbox"/> 30-40 <input type="checkbox"/> 40-50 <input checked="" type="checkbox"/>	Sexo: Masculino <input type="checkbox"/> Femenino <input checked="" type="checkbox"/>	Mano Dominante: Derecha <input checked="" type="checkbox"/> Izquierda <input type="checkbox"/>
Horario de Trabajo: 08:00 – 18:00		Pausas en la Jornada: 60 minutos para el almuerzo. Recesos: Ninguno.
Capacitación: Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	Tema Tratado: Ninguno.	
Debido a la ejecución de la actividad presenta dolor en:		
Cuello Hombros: <input type="checkbox"/> Muñeca-mano: <input type="checkbox"/> Piernas-Pies <input checked="" type="checkbox"/> Brazo-Antebrazo: <input checked="" type="checkbox"/> Espalda-Cintura: <input checked="" type="checkbox"/>		

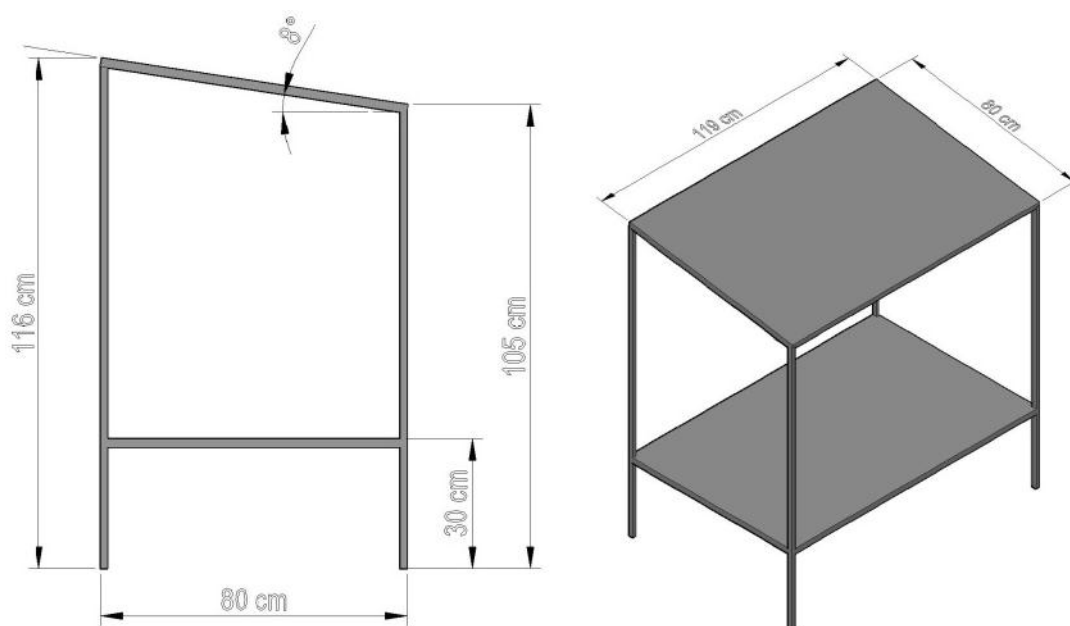
ÁREA DE TRABAJO

El puesto de trabajo se encuentra en el área de corte junto a otros puestos y otras áreas de producción, el área de trabajo comprende una mesa con la característica principal de ser ajustable su elevación acorde a las necesidades del trabajador.



Área de trabajo

Las dimensiones principales de la mesa de trabajo como; su altura, ancho, largo e inclinación, están descritas a continuación.



Dimensiones principales de la mesa de trabajo

CUESTIONARIO NÓRDICO

1. ¿Ha tenido molestias en.....?

Cuello		Hombros		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
Si	✓	izquierdo	✓	Si	✓	izquierdo		izquierdo	
		derecho				derecho		derecho	
		ambos				ambos	✓	ambos	✓
No		No		No		No		No	

2. ¿Desde hace cuánto tiempo?

Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
2 meses	2 meses	2 meses	2 meses	2 meses

3. ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
SI	✓	✓	✓	✓	✓
NO					

4. ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
SI	✓	✓	✓	✓	✓
NO					

5. ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
1-7 días					
8-30 días					
>30 días, no seguidos	✓	✓	✓	✓	✓
Siempre					

6. ¿Cuánto dura cada episodio?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
< 1 hora					
1 a 24 horas					
1 a 7 días					
1 a 4 semanas	✓	✓	✓	✓	✓
> 1 mes					

7. ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
0 días					
1 a 7 días					
1 a 4 semanas	✓	✓	✓	✓	✓
> 1 mes					

8. ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
SI			✓		
NO	✓	✓		✓	✓

9. ¿Ha tenido molestias en los últimos siete días?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
SI	✓	✓	✓	✓	✓
NO					

10. Póngale nota a sus molestias entre 0(sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes).

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
0					
1					
2					
3	✓	✓	✓		
4					
5				✓	✓

11. ¿A qué atribuye estas molestias?

Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
Inclinación	Estiramiento	Inclinación y giro del tronco	Acción de corte	Acción de corte

PROFESIOGRAMA – CORTE MANUAL											
Puesto de trabajo		Corte Manual									
Código de Puesto		GCM-001									
Formación		Cortador									
Experiencia		15 años									
Aptitudes		Habilidad manual, Capacidad de observación y precisión									
Descripción del proceso productivo que se desempeña en el puesto de trabajo											
Área de trabajo: Saludo y Seguridad		Código de área: CM		Elaborado por: Erick Arteaga			Aprobado por: Ing. Mariño C.		Fecha: 02/04/2017		
Nombre del procedimiento: Corte				Código del procedimiento: ECM							
CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN							VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD				
Nº	Descripción de la Actividad	Símbolo					Tiempo (seg.)	F	CE	CM	TOTAL
											
1	Colocar material	●					30,34	5	2	1	7
2	Seleccionar moldes	●					3,49	5	1	2	7
3	Preparar área de corte	●					11,58	5	3	2	11
4	Colocar molde	●					5,09	5	1	1	6
5	Cortar material	●					16,58	5	3	3	14
6	Separar pieza cortada	●					3,37	5	1	1	6
7	Contar piezas cortadas				●		9,72	5	1	1	6
8	Empacar piezas					●	4,97	5	1	1	6
Tareas y/o funciones que realiza en el puesto		Cortar material									
Útiles, herramientas o máquinas de trabajo		Chaveta, piedra de limar, reglas, lápiz.									
Exigencias Funcionales		Precisión									
Competencias		Cortar manualmente cualquier tipo de material para calzado									
Equipos de protección individual											
											
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>						

DETERMINACIÓN DEL TIEMPO REFERENCIAL PARA LAS ACTIVIDADES DE CORTE												
Área: Producción								Fecha de Elaboración: 15/11/2017				
Modo en que se desarrolla la actividad: Manual								Elaborado por: Erick Santiago Arteaga Tixe				
								Revisado por: Ing. Christian José Mariño Rivera				
ACTIVIDADES												
1	Colocar material						8	Empacar piezas cortadas				
2	Seleccionar molde											
3	Preparar área de corte											
4	Colocar molde											
5	Cortar material											
6	Separar pieza cortada											
7	Contar piezas cortadas											
ANÁLISIS DE TIEMPOS POR ACTIVIDAD												
Nº	OBSERVACIONES (seg.)										TIEMPO PROMEDIO (seg.)	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	30,34	33,81	38,23	28,30	35,55	29,48	39,29	36,27	38,25	36,87	30,34	
2	3,49	3,86	4,41	4,34	4,73	4,46	4,12	4,65	3,60	3,58	3,49	
3	11,58	11,11	9,65	12,88	11,65	12,52	10,45	10,04	12,90	12,13	11,58	
4	5,09	6,31	4,84	5,35	6,35	5,30	6,03	6,71	5,82	5,54	5,09	
5	16,58	13,29	13,69	11,57	15,96	14,49	14,23	13,53	13,23	16,76	16,58	
6	3,37	3,35	2,69	3,30	3,03	3,60	3,56	2,58	2,55	2,61	3,37	
7	9,72	8,48	7,82	9,95	9,05	7,13	7,05	9,04	8,48	8,82	9,72	
8	4,97	5,53	7,20	6,83	6,88	6,34	6,52	7,19	4,93	6,07	4,97	

Resumen de estudio

En el desarrollo del análisis del proceso de corte manual se logró identificar las actividades que la componen, las cuales se describen a continuación:

Actividades casuales variables, debido a que no reaparecen en cada ciclo de trabajo, sino a intervalos tanto regulares como irregulares y también a que su tiempo de ejecución varía debido a características del material a cortar las cuales pueden ser peso, dimensiones, cantidad, se consideran los siguientes:

- Colocar material de corte
- Seleccionar moldes
- Preparar el área de corte
- Contar y apilar piezas cortadas
- Empacar

Actividades Repetitivas variables, por la aparición en cada ciclo de trabajo estudiado y a que su tiempo de ejecución cambia según las dimensiones y la geometría de la pieza a cortar.

- Colocar molde
- Cortar pieza
- Separar pieza cortada

En **resumen** se logró identificar 6 operaciones, 1 inspección y 1 almacenamiento en el ciclo de trabajo estudiado dando un total de 8 actividades las cuales forman parte del proceso de corte manual. Al ser la actividad **cortar pieza** la que reúne las características de al durar más tiempo (**Actividad dominante**), realizarse con una frecuencia de todos los días, con consecuencias considerables y de complejidad moderada se toma como esencial en la proceso de corte, la cual es objeto de estudio en esta investigación.

Tabla 5.- Detalle de las actividades para la observación 1.

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA DE ACCIÓN - MÉTODO CHECK LIST OCRA				
Video: LI01		Fecha de realización: 15/11/2016		Observación N° 01
Tipo de modelo: Casual Se realizan pausas durante el ciclo: si Material a cortar: Cuero sintético.		Inicio: 10:00 Finalización: 10:10 Tiempo de ciclo observado: 10 min.		
N°	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)
1	Seleccionar molde	1	4,27	4,27
2	Preparar área de corte	5	9,80	49,00
3	Colocar molde	17	7,27	123,59
4	Cortar capellada	17	16,07	273,19
5	Separar	17	4,10	69,70
6	Contar	2	8,70	17,40
7	Empacar	2	6,03	12,06
#	Pausa	1	50,79	50,79
Total	N° de acciones	61	Tpo. ciclo	600,00

Tabla 6.- Detalle de las actividades para la observación 2.

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA DE ACCIÓN - MÉTODO CHECK LIST OCRA				
Video: LI02		Fecha de realización: 15/11/2016		Observación N° 02
Tipo de modelo: Casual Se realizan pausas durante el ciclo: si Material a cortar: Cuero sintético.		Inicio: 10:30 Finalización: 10:40 Tiempo de ciclo observado: 10 min.		
N°	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)
1	Colocar material	1	34,43	34,43
2	Preparar área de corte	5	11,04	55,20
3	Colocar molde	14	5,97	83,58
4	Cortar capellada	15	17,15	257,25
5	Separa	15	6,87	103,05
6	Contar	1	18,59	18,59
7	Empacar	1	12,61	12,61
#	Pausa	1	35,29	35,29
Total	N° de acciones	109	Tpo. ciclo	600,00

Tabla 6.- Detalle de las actividades para la observación 3.

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA DE ACCIÓN - MÉTODO CHECK LIST OCRA				
Video: LI03		Fecha de realización: 15/11/2016		Observación N° 03
Tipo de modelo: Casual Se realizan pausas durante el ciclo: si Material a cortar: Cuero sintético.		Inicio: 11:00 Finalización: 11:10 Tiempo de ciclo observado: 10 min.		
N°	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)
1	Colocar material	1	19,78	19,78
2	Preparar área de corte	9	17,02	153,18
3	Colocar molde	28	4,42	123,76
4	Cortar cuello	20	4,89	97,80
5	Cortar capellada	8	14,21	113,68
6	Cortar talón	2	7,47	14,94
7	Separar pieza cortada	27	2,7	72,90
8	Empacar piezas	1	4,14	4,14
Total	N° de acciones	103	Tpo. ciclo	600,00

DETERMINACIÓN DE LA FRECUENCIA DE ACCIÓN

$$\text{Frecuencia de acción} = \frac{\text{Número de acciones}}{\text{Tiempo de ciclo}}$$

Donde:

Frecuencia de acción: acciones por minuto.

Número de acciones: número de repeticiones.

Tiempo de ciclo: 10 minutos.

Tabla 7.- Cálculo de la frecuencia en el corte en la observación 1.

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA EN EL CORTE DE PIEZAS				Observación N° 01
N° de acción	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)
1	Cortar capellada	17	16,07	273,19
Total	N° de acciones de corte	17		

Frecuencia de acción = 1,7 acciones por minuto

Tabla 8.- Cálculo de la frecuencia en el corte en la observación 2.

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA EN EL CORTE DE PIEZAS				Observación N° 02	
N° de acción	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)	
1	Cortar capellada	15	17,15	257,25	
Total	N° de acciones de corte	15			

Frecuencia de acción = 1,5 acciones por minuto

Tabla 9.- Cálculo de la frecuencia en el corte en la observación 3.

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA EN EL CORTE DE PIEZAS				Observación N° 03	
N° de acción	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)	
1	Cortar cuello	20	4,89	97,80	
2	Cortar capellada	8	14,21	113,68	
3	Cortar talón	2	7,47	14,94	
Total	N° de acciones de corte	30			

Frecuencia de acción = 3,0 acciones por minuto

Las comparaciones de las tres observaciones ayudan a determinar la frecuencia de acción de corte que realiza el trabajador en un minuto.

Tabla 10.- Promedio de las tres observaciones

Observación 1	Observación 2	Observación 3	Promedio (acciones por minuto)
1,7	1,5	3,0	2,10 \cong 3

El resultado presentado muestra en promedio las acciones por minuto que el trabajador realiza, sin tomar en consideración el modelo de zapato o el molde que utiliza para cortar el cuero.

DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE MOVIMIENTOS CORPORALES EN UN PERIODO DE OBSERVACIÓN.

Para ello se selecciona el periodo que presente un ciclo regular de trabajo, con mayor número de acciones técnicas realizadas y con menor número de pausas. Para posterior selección de las posturas más significativas para el estudio.

Las partes del cuerpo tomados en consideración corresponden a cuello brazos antebrazos, muñeca, tronco, piernas.

Las acciones técnicas realizadas en el periodo de observación N° 1 son las siguientes:

- Seleccionar molde
- Preparar área de corte
- Colocar molde
- Cortar capellada
- Separar
- Contar
- Empacar

Al contabilizar cuantas veces la acción requiere involucrar ciertas partes del cuerpo de las ya mencionadas, de esa forma se puede relacionar la acción más repetitiva con los movimientos del cuerpo que requiere para su ejecución, y con ello determinar que posturas son objeto de estudio para posterior análisis con de los métodos ergonómicos para evaluar posturas RULA Y REBA.

Frecuencia de movimiento corporal por acción realizada

Parte del cuerpo Actividad	Cuello	Brazo izq.	Brazo dcho.	Antebrazo izq.	Antebrazo dcho.	Tronco	Muñeca izq.	Muñeca dcha.	Piernas	Movimientos
Preparar área de corte	1	0	1	1	1	1	1	1	0	7
Prepara herramienta	5	5	5	35	5	5	35	5	0	100
Colocar molde	0	17	17	17	0	0	17	17	0	85
Cortar tira	17	17	17	34	17	17	34	34	0	187
Separar	17	17	0	17	17	0	34	17	0	119
Contar	2	2	2	2	2	0	4	4	0	18
Empacar	2	2	2	2	2	2	4	4	0	20
Movimientos	44	60	44	108	44	25	129	82	0	

Según la tabla 11 se puede evidenciar que la acción que requiere mayor cantidad de movimiento es la de cortar lengüeta en la observación de 10 minutos seleccionada (Observación N° 1). La persona al permanecer de pie durante la observación se considera que no mueve las piernas y por lo tanto no se contabiliza.

Las posturas seleccionadas objeto de estudio se las identificarán de acuerdo al resultado del análisis de las gráficas que se presentan a continuación, donde se buscare una relación entre el número de movimientos que requiere cada acción y el número de movimientos que realiza cada extremidad.

GRAFICAS DE FRECUENCIA DE MOVIMIENTO CORPORAL POR ACCIÓN REALIZADA

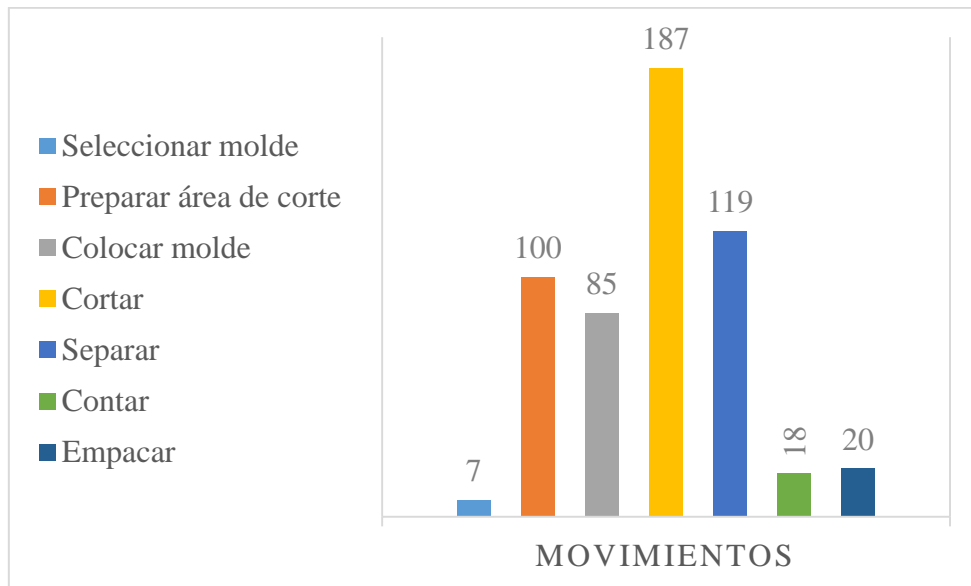


Fig. 72 Movimientos por acción

En la gráfica se puede observar que las actividades que presentan un mayor requerimiento de movimientos en las extremidades son cuando el operario corta manualmente la.

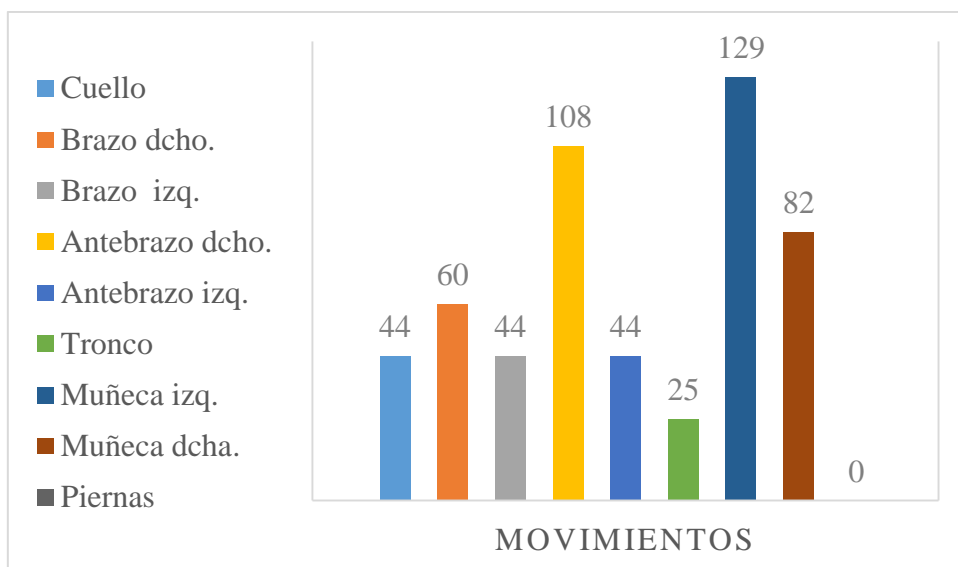


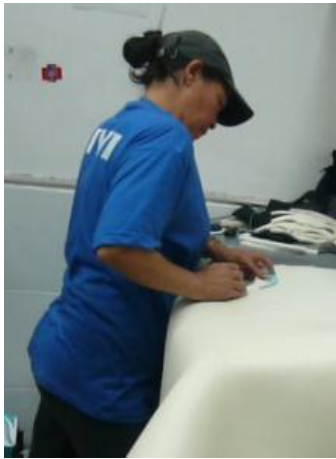
Fig. 73 Movimientos del cuerpo

La gráfica representa el número de veces que las extremidades tuvieron movimiento durante el periodo de observación de 10 minutos, siendo que el brazo, antebrazo y muñeca derecho son los que más movilidad demandan, indicando la preferencia a utilizar el lado derecho del cuerpo además que pueden ser los más afectados.

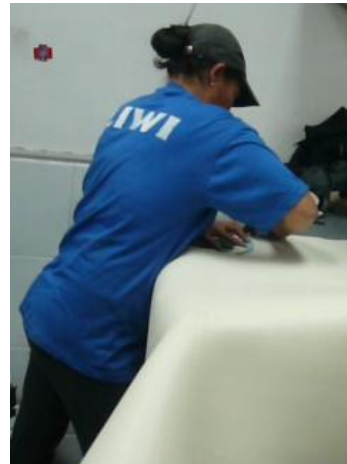
SELECCIÓN DE POSTURAS

Como resultado del anterior análisis se han identificado dos posturas para el estudio, que se detallan a continuación.

Dado que en los movimientos que realiza cuando corta intervienen mayor cantidad de extremidades del cuerpo y presenta la mayor frecuencia en aparición en la observación de 10 minutos, se ha seleccionado dos posturas en dicha actividad:



Fotografía - Postura 1



Fotografía - Postura 2

Los métodos para evaluar larga postural ponen a consideración ciertas condiciones para seleccionar la postura, entre ellas están: el número y tamaño de grupos musculares activos, frecuencia y duración de las contracciones musculares además de la fuerza que se aplica. Por otro lado hay que tener en cuenta factores relacionados con las diferencias individuales como la manera de realizar el trabajo, factores que condicionan la respuesta como la edad, experiencia,...

Los niveles de gravedad asociados a las posturas se determinan a continuación, con la utilización de métodos como el Rula y Reba, los cuales nos permiten recabar información sobre nivel de carga en distintas partes del cuerpo, para tener como resultado un reconocimiento ergonómico de dicho puesto en el área de corte manual.

CALZADO LIWI			
CORTE MANUAL			
	PLANO TRANSVERSAL	PLANO SAGITAL	PLANO CORONAL
POSTURA 1			
POSTURA 2			

CALZADO LIWI - POSTURA 1



CÓDIGO DE IMAGEN: LIP1-001

VIDEO DE REFERENCIA: LI01

PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE TRONCO:

El tronco está flexionado un ángulo de 17° respecto del eje vertical, además existe torsión del mismo sin inclinación.

POSICIÓN DE CUELLO:

El cuello está flexionado un ángulo de 33° respecto del eje del tronco, además existe inclinación del mismo sin torsión.

POSICIÓN DE PIERNAS:

Soporte bilateral y la flexión por ambas rodillas es de 17° .

LADO DERECHO



CÓDIGO DE IMAGEN: LIP1-002

VIDEO DE REFERENCIA: LI01

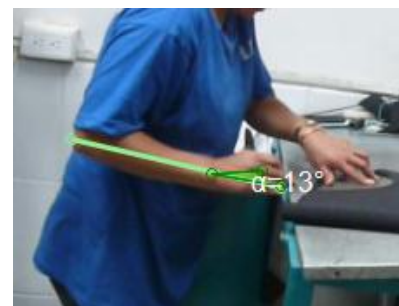
PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE BRAZO:

El brazo está flexionado un ángulo de 20° respecto del eje del tronco, no presenta abducción ni hombros elevados con apoyo en mesa.

POSICIÓN DE ANTEBRAZO:

El antebrazo está flexionado un ángulo de 101° respecto del eje del brazo y está a un lado del cuerpo.



CÓDIGO DE IMAGEN: LIP1-003

VIDEO DE REFERENCIA: LI02

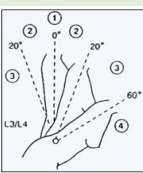
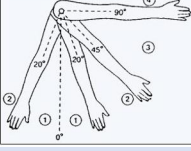
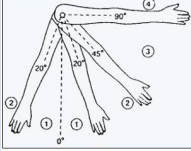
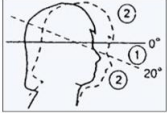
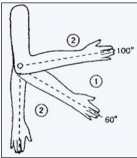
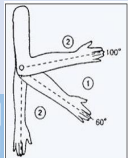
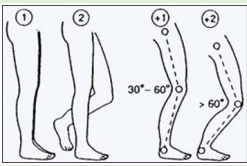
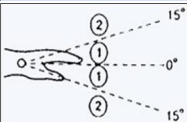
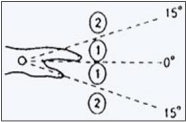
PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE MUÑECA:

La muñeca está flexionada un ángulo de 13° respecto del eje del antebrazo, además presenta una desviación radial con pronación media.

DETALLE DE POSTURA - MÉTODO RULA

ACTIVIDAD: CORTE POSTURA: 1 FRECUENCIA: 3 posturas por minuto
 OBSERVACIONES: El trabajador corta el cuero de forma manual, dada la ubicación del puesto de trabajo solo es posible analizar el lado derecho del cuerpo del trabajador REFERENCIA VIDEO: LI01, LI02, LI03.

GRUPO B		GRUPO A	
		LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO
TRONCO  <p>0°-20° flexión</p> <p>Rotación <input checked="" type="checkbox"/> Inclinación <input type="checkbox"/></p> <p>3</p>		BRAZO  <p>0-20° flexión</p> <p>Abducción <input type="checkbox"/> Hombro elevado <input type="checkbox"/> Apoyado <input type="checkbox"/></p> <p>1</p>	 <p>Abducción <input type="checkbox"/> Hombro elevado <input type="checkbox"/> Apoyado <input type="checkbox"/></p>
CUELLO  <p>>20° extensión</p> <p>Rotación <input type="checkbox"/> Inclinación <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>3</p>		ANTEBRAZO  <p>> 100° flexión</p> <p>Lado del cuerpo <input checked="" type="checkbox"/> Línea media <input type="checkbox"/></p> <p>3</p>	 <p>Lado del cuerpo <input type="checkbox"/> línea media <input type="checkbox"/></p>
PIERNAS  <p>Soporte bilateral, andando o sentado</p> <p>1</p>		MUNECA  <p>0°-15° flexión/ extensión</p> <p>D.radial <input checked="" type="checkbox"/> P/S medi <input checked="" type="checkbox"/> D.cubital <input type="checkbox"/> P/S extr. <input type="checkbox"/></p> <p>Giro 1</p>	 <p>D.radial <input type="checkbox"/> P/S media <input type="checkbox"/> D.cubital <input type="checkbox"/> P/S extr. <input type="checkbox"/></p> <p>Giro 0</p>
PUNTAJÓN B 4 PUNTAJÓN D 5		PUNTAJÓN A - LADO DERECHO 3 PUNTAJÓN C - LADO DERECHO 4	PUNTAJÓN A - LADO IZQUIERDO PUNTAJÓN C - LADO IZQUIERDO
Tipo de actividad Estática (se mantiene más de un minuto seguido) <input checked="" type="checkbox"/> Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto) <input type="checkbox"/> Ocasional, poco frecuente y de corta duración <input type="checkbox"/> Carga o fuerza Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente <input checked="" type="checkbox"/> Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente <input type="checkbox"/> Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva <input type="checkbox"/> Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente <input type="checkbox"/> Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva <input type="checkbox"/> Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas <input type="checkbox"/>			

PUNTAJÓN RULA DER.	4	NIVEL DE RIESGO	NIVEL 2
PUNTAJÓN RULA IZQ.		NIVEL DE ACCIÓN	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
		NIVEL DE RIESGO	
		NIVEL DE ACCIÓN	

DETALLE DE POSTURA - MÉTODO REBA

ACTIVIDAD: CORTE	POSTURA: 1	FRECUENCIA: 3 posturas por minuto
OBSERVACIONES: El trabajador realiza la actividad de corte del material en forma manual.		REFERENCIA VIDEO: LI01, LI02, LI03.

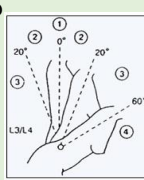
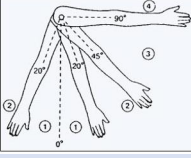
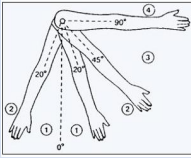
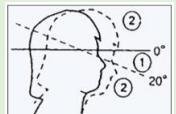
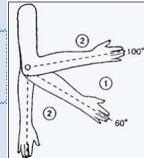
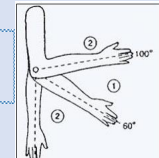
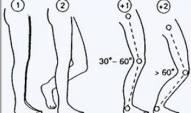
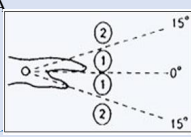
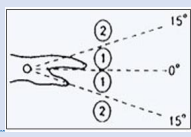
GRUPO A	GRUPO B	
	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO
TRONCO  0°-20° flexión Giro o inclinación lateral <input checked="" type="checkbox"/> 3	BRAZO  0-20° flexión Abducción <input type="checkbox"/> Rotación <input type="checkbox"/> Hombro elevado <input type="checkbox"/> Apoyado <input type="checkbox"/> 1	 Abducción <input type="checkbox"/> Rotación <input type="checkbox"/> Hombro elevado <input type="checkbox"/> Apoyado <input type="checkbox"/> 1
CUELLO  >20° flexión Giro o inclinación lateral <input type="checkbox"/> 2	ANTEBRAZO  > 100° flexión 2	 2
PIERNAS  Soporte bilateral, andando o sentado Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60° <input type="checkbox"/> Existe flexión de una o ambas rodillas de mas de 60° <input type="checkbox"/> 1	MUÑECA  > 15° flexión/ extensión 3 Torsión o desviación <input checked="" type="checkbox"/>	 3 Torsión o desviación <input type="checkbox"/>
TABLA A 4	TABLA B 3 + 0 Agarr e Bueno	TABLA B + 0
FUERZA / CARGA inferior a 5 kg <input type="checkbox"/> Fuerza repetitiva o brusca <input type="checkbox"/> 0	PUNTAJÓN B 3	PUNTAJÓN B
PUNTAJÓN A 4	PUNTAJÓN B 3	PUNTAJÓN B

TABLA C DER. 4 + TABLA C IZQ. <input type="checkbox"/>								
+ 1								
ACTIVIDAD ESTÁTICA <input checked="" type="checkbox"/> REPETITIVA <input type="checkbox"/> CAMBIO POSTURALES <input type="checkbox"/>								
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">PUNTAJÓN REBA DER.</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td>PUNTAJÓN REBA IZQ.</td> <td></td> </tr> </table>	PUNTAJÓN REBA DER.	5	PUNTAJÓN REBA IZQ.					
PUNTAJÓN REBA DER.	5							
PUNTAJÓN REBA IZQ.								
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">NIVEL DE RIESGO</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">MEDIO</td> </tr> <tr> <td>NIVEL DE ACCIÓN</td> <td style="text-align: center;">2-NECESARIA</td> </tr> <tr> <td>NIVEL DE RIESGO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>NIVEL DE ACCIÓN</td> <td></td> </tr> </table>	NIVEL DE RIESGO	MEDIO	NIVEL DE ACCIÓN	2-NECESARIA	NIVEL DE RIESGO		NIVEL DE ACCIÓN	
NIVEL DE RIESGO	MEDIO							
NIVEL DE ACCIÓN	2-NECESARIA							
NIVEL DE RIESGO								
NIVEL DE ACCIÓN								

CALZADO LIWI - POSTURA 2



CÓDIGO DE IMAGEN: LIP2-001

VIDEO DE REFERENCIA: LI01

PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE TRONCO:

El tronco está flexionado un ángulo de 36° respecto del eje vertical, si existe torsión e inclinación del mismo.

POSICIÓN DE CUELLO:

El cuello está flexionado un ángulo de 25° respecto del eje del tronco, no existe inclinación ni torsión del mismo.

POSICIÓN DE PIERNAS:

Soporte bilateral y la flexión por ambas rodillas es de 24° .

LADO DERECHO



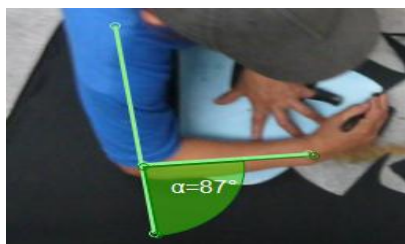
CÓDIGO DE IMAGEN: LIP2-002

VIDEO DE REFERENCIA: LI01

PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE BRAZO:

El brazo está flexionado un ángulo de 88° respecto del eje del tronco, además presenta abducción y hombros elevados con apoyo en mesa.



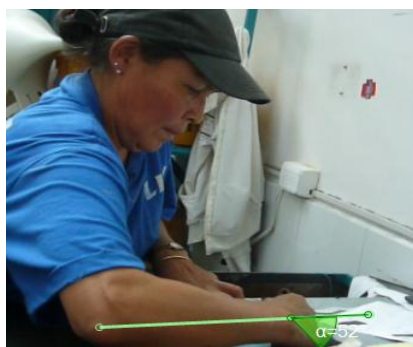
CÓDIGO DE IMAGEN: LIP2-003

VIDEO DE REFERENCIA: LI02

PLANO: TRANSVERSAL

POSICIÓN DE ANTEBRAZO:

El antebrazo está flexionado un ángulo de 87° respecto del eje del brazo a un lado del cuerpo.



CÓDIGO DE IMAGEN: LIP2-004

VIDEO DE REFERENCIA: LI03

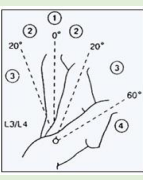
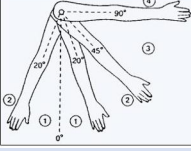
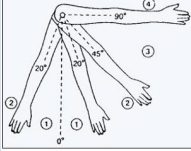
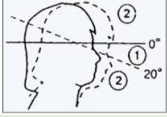
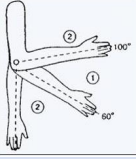
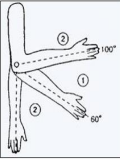
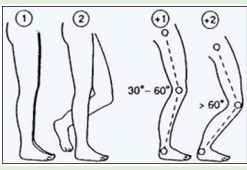
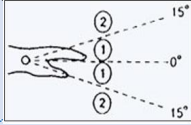
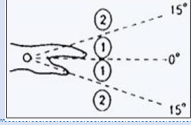
PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE MUÑECA:

La muñeca está flexionada un ángulo de 52° respecto del eje del antebrazo y presenta una desviación radial con pronación media.

DETALLE DE POSTURA - MÉTODO RULA

ACTIVIDAD: CORTE POSTURA: 2 FRECUENCIA: 3 posturas por minuto
 OBSERVACIONES: El trabajador corta el cuero de forma manual, dada la ubicación del puesto de trabajo solo es posible analizar el lado derecho del cuerpo del trabajador REFERENCIA VIDEO: LI01, LI02, LI03.

GRUPO B		GRUPO A	
		LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO
TRONCO  <p>20°-60° flexión</p> <p>Rotación <input checked="" type="checkbox"/> 5 Inclinación <input checked="" type="checkbox"/></p>	BRAZO  <p>46-90° flexión</p> <p>Abducción <input checked="" type="checkbox"/> 4 Hombro elevado <input checked="" type="checkbox"/> Apoyado <input checked="" type="checkbox"/></p>	 <p>Abducción <input type="checkbox"/> Hombro elevado <input type="checkbox"/> Apoyado <input type="checkbox"/></p>	
CUELLO  <p>>20° extensión</p> <p>Rotación <input type="checkbox"/> 2 Inclinación <input type="checkbox"/></p>	ANTEBRAZO  <p>60°-100° flexión</p> <p>Lado del cuerpo <input checked="" type="checkbox"/> Línea media <input type="checkbox"/> 2</p>	 <p>Lado del cuerpo <input type="checkbox"/> línea media <input type="checkbox"/></p>	
PIERNAS  <p>Soporte bilateral, andando o sentado</p> <p>1</p>	MUÑECA  <p>> 15° flexión/ extensión</p> <p>D.radial <input checked="" type="checkbox"/> P/S media <input checked="" type="checkbox"/> D.cubital <input type="checkbox"/> P/S extr. <input type="checkbox"/></p> <p>Giro 1</p>	 <p>D.radial <input type="checkbox"/> P/S media <input type="checkbox"/> D.cubital <input type="checkbox"/> P/S extr. <input type="checkbox"/></p> <p>Giro 0</p>	
PUNTAJÓN B 6 PUNTAJÓN D 7	PUNTAJÓN A - LADO DERECHO 4 PUNTAJÓN C - LADO DERECHO 5	PUNTAJÓN A - LADO IZQUIERDO PUNTAJÓN C - LADO IZQUIERDO	
Tipo de actividad Estática (se mantiene más de un minuto seguido) <input checked="" type="checkbox"/> Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto) <input type="checkbox"/> Ocasional, poco frecuente y de corta duración <input type="checkbox"/> Carga o fuerza Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente <input checked="" type="checkbox"/> Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente <input type="checkbox"/> Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva <input type="checkbox"/> Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente <input type="checkbox"/> Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva <input type="checkbox"/> Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas <input type="checkbox"/>			

PUNTAJÓN RULA DER.	6	NIVEL DE RIESGO	NIVEL 3
PUNTAJÓN RULA IZQ.		NIVEL DE ACCIÓN	Se requiere el rediseño de la tarea
		NIVEL DE RIESGO	
		NIVEL DE ACCIÓN	

DETALLE DE POSTURA - MÉTODO REBA

ACTIVIDAD: CORTE	POSTURA: 2	FRECUENCIA: 3 posturas por minuto
OBSERVACIONES: El trabajador realiza la actividad de corte del material en forma manual.		REFERENCIA VIDEO: LI01, LI02, LI03.

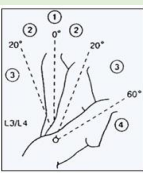
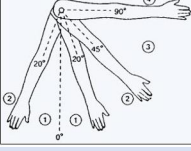
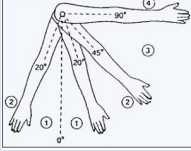

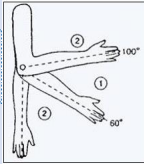
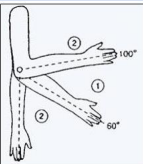
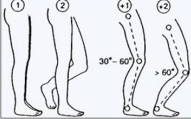
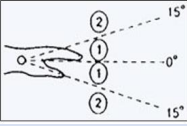
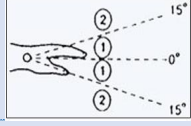
GRUPO A		GRUPO B	
		LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO
TRONCO  20°-60° flexión Giro o inclinación lateral <input checked="" type="checkbox"/> 4	BRAZO  > 46-90° flexión Abducción <input checked="" type="checkbox"/> Rotación <input type="checkbox"/> Hombro elevado <input checked="" type="checkbox"/> Apoyado <input checked="" type="checkbox"/> 4	 Abducción <input type="checkbox"/> Rotación <input type="checkbox"/> Hombro elevado <input type="checkbox"/> Apoyado <input type="checkbox"/>	
CUELLO  >20° flexión Giro o inclinación lateral <input type="checkbox"/> 2	ANTEBRAZO  60°-100° flexión 1		
PIERNAS  Soporte bilateral, andando o sentado Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60° <input type="checkbox"/> Existe flexión de una o ambas rodillas de mas de 60° <input type="checkbox"/> 1	MUÑECA  > 15° flexión/ extensión Torsión o desviación <input checked="" type="checkbox"/> 3	 Torsión o desviación <input type="checkbox"/>	
TABLA A FUERZA / CARGA inferior a 5 kg Fuerza repetitiva o brusca <input type="checkbox"/> 0	TABLA B + 5 Agarr e Bueno	TABLA B +	
PUNTUACIÓN A 5	PUNTUACIÓN B 5	PUNTUACIÓN B	

TABLA C DER.	6	TABLA C IZQ.	
ACTIVIDAD ESTÁTICA <input checked="" type="checkbox"/> REPETITIVA <input type="checkbox"/> CAMBIO POSTURALES <input type="checkbox"/>		+ 1	
PUNTUACIÓN REBA DER.	7	NIVEL DE RIESGO	MEDIO
PUNTUACIÓN REBA IZQ.		NIVEL DE ACCIÓN	2-NECESARIA
		NIVEL DE RIESGO	
		NIVEL DE ACCIÓN	

DATOS DE LAS EVALUACIONES REALIZADAS A LAS POSTURAS 1 Y 2 Por ambos métodos se considera una puntuación asignada a cada lado del cuerpo (derecho e izquierdo) en dicho puesto de trabajo.

Conclusión

Los niveles de riesgo alto encontrados en las evaluaciones por ambos métodos,

RESUMEN DE RESULTADOS					
Archivo	LIWI-001				
Fecha	07/11/2016				
Tarea	Corte manual				
Empresa	LIWI				
Observaciones	Área de trabajo desorganizada, presencia de solventes químicos en el aire, ruido constante.				
RIESGO DE LAS POSTURAS					
Posturas	Frecuencia	Métodos	Puntuación		Nivel de riesgo
1	3 posturas por minutos	RULA	Dcha.	4	MEDIO
			Izda.		
		REBA	Dcha.	5	MEDIO
			Izda.		
2	3 posturas por minutos	RULA	Dcha.	6	ALTO
			Izda.		
		REBA	Dcha.	7	MEDIO
			Izda.		

determinan que debe realizar un rediseño de la tarea, dada la existencia de problemas ergonómicos, por ende es conveniente implementar mejoras en el puesto de trabajo cuanto antes.

ANEXO 8. DATOS DE LA EMPRESA LUIGI

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN		Fecha de elaboración 16/01/2016
DATOS DE LA EMPRESA		
Empresa: LUIGI VALDINI Dirección: Av. 13 de Diciembre 210 y La Palmera Teléfono: 032 854 249 Celular: ----- E-mail: gerencia@luigivaldini.net Gerente: Eliecer Baldospín Número de trabajadores en el área de corte:		
DATOS DEL TRABAJADOR EVALUADO		
Nombre: Fausto Quinga Estatura: 1,64 m.		Observaciones: Postura de pie prolongada, Posturas forzadas que involucran el cuello, el tronco, los brazos, las manos/muñecas de manera repetida. La trabajadora de forma habitual trabaja de pie y no disponen de banquetas o sillas. (Sillas de tipo semi-sentado) para sentarse ocasionalmente.
		
Edad: 18-20 <input type="checkbox"/> 20-30 <input type="checkbox"/> 30-40 <input checked="" type="checkbox"/> 40-50 <input type="checkbox"/>	Sexo: Masculino <input type="checkbox"/> Femenino <input checked="" type="checkbox"/>	Mano Dominante: Derecha <input checked="" type="checkbox"/> Izquierda <input type="checkbox"/>
Horario de Trabajo: 07:30 – 17:30		Pausas en la Jornada: 30 minutos para el almuerzo. Recesos: Ninguno.
Capacitación: Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Tema Tratado: Emergencias, Primeros auxilios.	
Debido a la ejecución de la actividad presenta dolor en:		
Cuello Hombros: <input type="checkbox"/> Brazo-Antebrazo: <input checked="" type="checkbox"/>	Muñeca-mano: <input checked="" type="checkbox"/> Espalda-Cintura: <input type="checkbox"/>	Piernas-Pies <input checked="" type="checkbox"/>

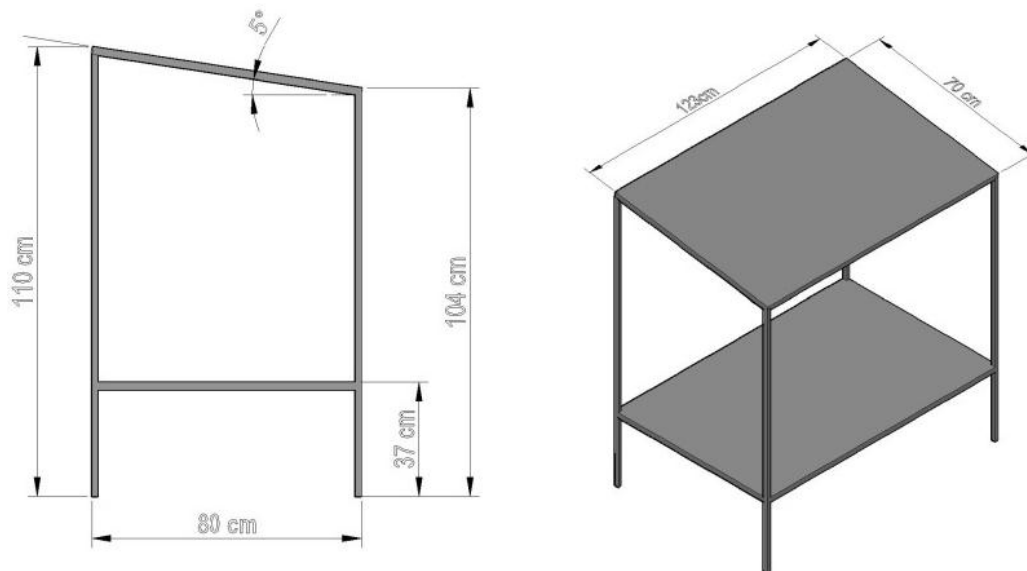
ÁREA DE TRABAJO

El puesto de trabajo se encuentra en el área de corte junto a otros puestos y otras áreas de producción, el área de trabajo comprende una mesa con la característica principal de ser ajustable su elevación acorde a las necesidades del trabajador.



Área de trabajo

Las dimensiones principales de la mesa de trabajo como; su altura, ancho, largo e inclinación, están descritas a continuación.



Dimensiones principales de la mesa de trabajo

CUESTIONARIO NÓRDICO

1. ¿Ha tenido molestias en.....?

Cuello		Hombros		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
Si	✓	izquierdo		Si	✓	izquierdo		izquierdo	
		derecho				derecho		derecho	
		ambos	✓			ambos	✓	ambos	✓
No		No		No		No		No	

2. ¿Desde hace cuánto tiempo?

Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
5 años	5 años	5 años	5 años	5 años

3. ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
SI					
NO	✓	✓	✓	✓	✓

4. ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
SI	✓	✓	✓	✓	✓
NO					

5. ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
1-7 días					
8-30 días					
>30 días, no seguidos	✓	✓	✓	✓	✓
Siempre					

6. ¿Cuánto dura cada episodio?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
< 1 hora					
1 a 24 horas	✓	✓	✓	✓	✓
1 a 7 días					
1 a 4 semanas					
> 1 mes					

7. ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
0 días	✓	✓	✓	✓	✓
1 a 7 días					
1 a 4 semanas					
> 1 mes					

8. ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
SI					
NO	✓	✓	✓	✓	✓

9. ¿Ha tenido molestias en los últimos siete días?












	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
SI	✓	✓	✓	✓	✓
NO					

10. Póngale nota a sus molestias entre 0(sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes).

	Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
0					
1					
2		✓		✓	
3	✓				
4			✓		
5					✓

11. ¿A qué atribuye estas molestias?

Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
Inclinación	Giro	Inclinación	Acción de corte	Acción de cortar

PROFESIOGRAMA – CORTE MANUAL											
Puesto de trabajo	Corte Manual										
Código de Puesto	LUCM-001										
Formación	Cortador										
Experiencia	3 años										
Aptitudes	Habilidad manual, Capacidad de observación y precisión										
Descripción del proceso productivo que se desempeña en el puesto de trabajo											
Área de trabajo: Saludo y Seguridad	Código de área: CM	Elaborado por: Erick Arteaga			Aprobado por: Ing. Mariño C.			Fecha: 02/04/2017			
Nombre del procedimiento: Corte		Código del procedimiento: LUCM									
CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN								VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD			
Nº	Descripción de la Actividad	Símbolo					Tiempo (seg.)	F	CE	CM	TOTAL
											
1	Colocar material	●					14,91	5	2	1	7
2	Seleccionar moldes	●					72,38	5	1	2	7
3	Preparar área de corte	●					6,74	5	1	2	7
4	Preparar herramienta	●					19,89	5	3	2	11
5	Colocar molde	●					3,82	5	1	1	6
6	Cortar material	●					10,87	5	3	3	14
7	Separar pieza cortada	●					3,58	5	1	1	6
8	Contar piezas cortadas				●		7,37	5	1	1	6
9	Empacar piezas					●	20,65	5	1	1	6
Tareas y/o funciones que realiza en el puesto	Cortar material										
Útiles, herramientas o máquinas de trabajo	Chaveta, piedra de limar, reglas, lápiz.										
Exigencias Funcionales	Precisión										
Competencias	Cortar manualmente cualquier tipo de material para calzado										
Equipos de protección individual											
											
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>						

DETERMINACIÓN DEL TIEMPO REFERENCIAL PARA LAS ACTIVIDADES DE CORTE												
Área: Producción							Fecha de Elaboración: 15/11/2017					
Modo en que se desarrolla la actividad: Manual							Elaborado por: Erick Santiago Arteaga Tixe					
							Revisado por: Ing. Christian José Mariño Rivera					
ACTIVIDADES												
1	Colocar material						8	Contar piezas cortadas				
2	Seleccionar molde						9	Empacar piezas cortadas				
3	Preparar área											
4	Preparar herramienta											
5	Colocar molde											
6	Cortar pieza											
7	Separar pieza cortada											
ANÁLISIS DE TIEMPOS POR ACTIVIDAD												
Nº	OBSERVACIONES (seg.)										TIEMPO PROMEDIO (seg.)	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	12,45	13,88	13,36	17,64	17,10	12,56	14,74	16,33	15,18	15,85	14,91	
2	84,66	64,87	65,75	61,39	83,14	81,26	71,00	69,24	84,47	58,03	72,38	
3	7,04	6,29	6,52	6,18	5,94	7,05	5,92	7,36	7,09	8,00	6,74	
4	21,76	17,67	21,20	16,96	21,42	19,15	22,43	20,16	17,10	21,05	19,89	
5	4,08	3,46	4,09	3,42	4,12	3,96	3,79	2,97	4,31	3,97	3,82	
6	12,71	11,44	11,72	12,33	9,75	10,89	8,70	9,33	12,73	9,11	10,87	
7	3,13	3,41	3,08	4,15	3,91	3,00	4,31	3,70	3,69	3,44	3,58	
8	8,01	8,75	6,84	6,50	7,59	7,46	7,38	6,92	6,65	7,58	7,37	
9	16,94	17,73	19,23	20,17	21,56	23,30	25,10	21,38	22,39	18,68	20,65	

Resumen de estudio

En el desarrollo del análisis del proceso de corte manual se logró identificar las actividades que la componen, las cuales se describen a continuación:

Actividades casuales variables, debido a que no reaparecen en cada ciclo de trabajo, sino a intervalos tanto regulares como irregulares y también a que su tiempo de ejecución varía debido a características del material a cortar las cuales pueden ser peso, dimensiones, cantidad, se consideran los siguientes:

- Colocar material de corte
- Seleccionar moldes
- Preparar el área de corte
- Preparar herramienta
- Contar y apilar piezas cortadas
- Empacar

Actividades Repetitivas variables, por la aparición en cada ciclo de trabajo estudiado y a que su tiempo de ejecución cambia según las dimensiones y la geometría de la pieza a cortar.

- Colocar molde
- Cortar pieza
- Separar pieza cortada

En **resumen** se logró identificar 7 operaciones, 1 inspección y 1 almacenamiento en el ciclo de trabajo estudiado dando un total de 9 actividades las cuales forman parte del proceso de corte manual. Al ser la actividad **cortar pieza** la que reúne las características de al durar más tiempo (**Actividad dominante**), realizarse con una frecuencia de todos los días, con consecuencias considerables y de complejidad moderada se toma como esencial en el proceso de corte, la cual es objeto de estudio en esta investigación.

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA DE ACCIÓN - MÉTODO CHECK LIST OCRA				
Video: LI01		Fecha de realización: 15/11/2016		Observación N° 01
Tipo de modelo: Casual Se realizan pausas durante el ciclo: si Material a cortar: Cuero Nobuck miel.		Inicio: 10:00 Finalización: 10:10 Tiempo de ciclo observado: 10 min.		
N°	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)
1	Preparar área de corte	4	6,73	26,92
2	Preparar herramienta	1	21,40	21,40
3	Colocar molde	24	3,33	79,92
4	Cortar lengüeta	7	10,73	75,11
5	Cortar costados	18	10,03	180,54
6	Separar	25	2,17	54,25
7	Contar	2	7,30	14,60
8	Empacar	1	38,40	38,40
#	Pausa	1	108,86	108,86
Total	N° de acciones	61	Tpo. ciclo	600,00

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA DE ACCIÓN - MÉTODO CHECK LIST OCRA				
Video: LI02		Fecha de realización: 15/11/2016		Observación N° 02
Tipo de modelo: Casual Se realizan pausas durante el ciclo: si Material a cortar: Cuero Nobuck miel.		Inicio: 10:30 Finalización: 10:40 Tiempo de ciclo observado: 10 min.		
N°	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)
1	Colocar material	2	14,86	29,72
2	Seleccionar molde	2	50,87	101,74
3	Preparar área de corte	1	18,73	18,73
4	Colocar molde	2	6,07	12,14
5	Cortar capellada	21	4,73	99,33
6	Separa	21	11,93	250,53
7	Contar	21	3,70	77,70
8	Empacar	1	10,13	10,13
#	Pausa	2	14,86	29,72
Total	N° de acciones	71	Tpo. ciclo	600,00

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA DE ACCIÓN - MÉTODO CHECK LIST OCRA				
Video: LI03		Fecha de realización: 15/11/2016		Observación N° 03
Tipo de modelo: Casual Se realizan pausas durante el ciclo: si Material a cortar: Cuero Nobuck miel.			Inicio: 11:00 Finalización: 11:10 Tiempo de ciclo observado: 10 min.	
N°	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)
1	Seleccionar molde	1	80,03	80,03
2	Preparar área de corte	4	7,10	28,40
3	Preparar herramienta	1	16,30	16,30
4	Colocar molde	24	3,60	86,40
5	Cortar costado	22	11,67	256,74
6	Cortar capellada	3	5,50	16,50
7	Separar pieza cortada	25	2,10	52,50
8	Empacar piezas	3	21,10	63,30
Total	N° de acciones	83	Tpo. ciclo	600,00

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA EN EL CORTE DE PIEZAS				Observación N° 01
N° de acción	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)
1	Cortar lengüeta	7	10,73	75,11
2	Cortar costados	18	10,03	180,54
Total	N° de acciones de corte	25		

Frecuencia de acción = 2,5 acciones por minuto

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA EN EL CORTE DE PIEZAS				Observación N° 02
N° de acción	Acción Técnica	N° de repeticiones	Segundos/ Acción	Duración (seg.)
1	Cortar capellada	21	4,73	99,33
Total	N° de acciones de corte	21		

Frecuencia de acción = 2,1 acciones por minuto

CÁLCULO DE LA FRECUENCIA EN EL CORTE DE PIEZAS				Observación N ^o 03	
N ^o de acción	Acción Técnica	N ^o de repeticiones	Segundos/Acción	Duración (seg.)	
1	Cortar costado	22	11,67	256,74	
2	Cortar capellada	3	5,50	16,50	
Total	N^o de acciones de corte	25			

Frecuencia de acción = 2,5 acciones por minuto

Las comparaciones de las tres observaciones ayudan a determinar la frecuencia de acción de corte que realiza el trabajador en un minuto.

Observación 1	Observación 2	Observación 3	Promedio (acciones por minuto)
2,5	2,1	2,5	2,40 \cong 3

El resultado presentado muestra en promedio las acciones por minuto que el trabajador realiza, sin tomar en consideración el modelo de zapato o el molde que utiliza para cortar el cuero.

DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE MOVIMIENTOS CORPORALES EN UN PERIODO DE OBSERVACIÓN.

Para ello se selecciona el periodo que presente un ciclo regular de trabajo, con mayor número de acciones técnicas realizadas y con menor número de pausas. Para posterior selección de las posturas más significativas para el estudio.

Las partes del cuerpo tomados en consideración corresponden a cuello brazos antebrazos, muñeca, tronco, piernas.

Las acciones técnicas realizadas en el periodo de observación N° 2 son las siguientes:

- Colocar material
- Seleccionar molde
- Preparar área de corte
- Colocar molde
- Cortar capellada
- Separa
- Contar
- Empacar

Al contabilizar cuantas veces la acción requiere involucrar ciertas partes del cuerpo de las ya mencionadas, de esa forma se puede relacionar la acción más repetitiva con los movimientos del cuerpo que requiere para su ejecución, y con ello determinar que posturas son objeto de estudio para posterior análisis con de los métodos ergonómicos para evaluar posturas RULA Y REBA.

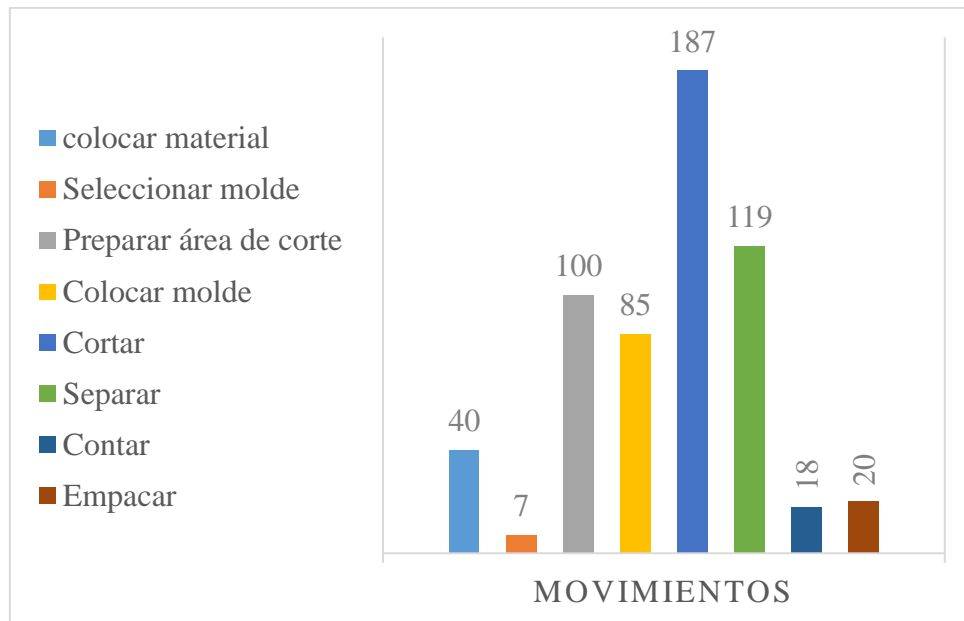
Frecuencia de movimiento corporal por acción realizada

Parte del cuerpo Actividad	Cuello	Brazo izq.	Brazo dcho.	Antebrazo izq.	Antebrazo dcho.	Tronco	Muñeca izq.	Muñeca dcha.	Piernas	Movimientos
Colocar material	2	8	4	8	4	2	4	8	0	40
Seleccionar molde	1	0	1	1	1	1	1	1	0	7
Preparar área de corte	5	5	5	35	5	5	5	35	0	100
Colocar molde	0	17	17	17	0	0	17	17	0	85
Cortar	17	17	17	34	17	17	34	34	0	187
Separar	17	17	0	17	17	0	34	17	0	119
Contar	2	2	2	2	2	0	4	4	0	18
Empacar	2	2	2	2	2	2	4	4	0	20
Movimientos	46	68	48	116	48	27	103	120	0	

Según la tabla 11 se puede evidenciar que la acción que requiere mayor cantidad de movimiento es la de cortar lengüeta en la observación de 10 minutos seleccionada (Observación N° 2). La persona al permanecer de pie durante la observación se considera que no mueve las piernas y por lo tanto no se contabiliza.

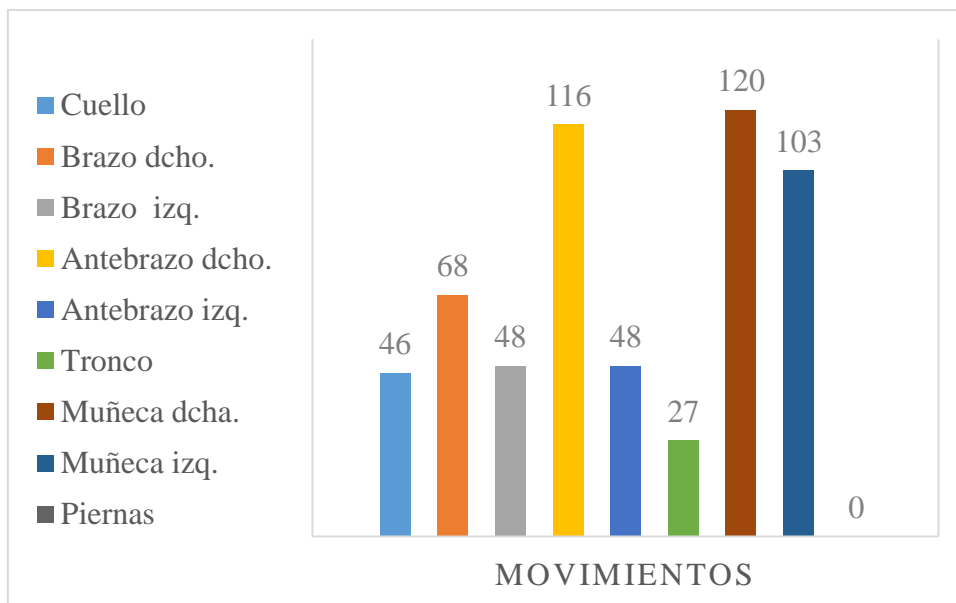
Las posturas seleccionadas objeto de estudio se las identificarán de acuerdo al resultado del análisis de las gráficas que se presentan a continuación, donde se buscará una relación entre el número de movimientos que requiere cada acción y el número de movimientos que realiza cada extremidad.

GRAFICAS DE FRECUENCIA DE MOVIMIENTO CORPORAL POR ACCIÓN REALIZADA



Movimientos por acción

En la gráfica se puede observar que las actividades que presentan un mayor requerimiento de movimientos en las extremidades son cuando el operario corta manualmente la.



Movimientos del cuerpo

La gráfica representa el número de veces que las extremidades tuvieron movimiento durante el periodo de observación de 10 minutos, siendo que el brazo, antebrazo y

muñeca derecho son los que más movilidad demandan, indicando la preferencia a utilizar el lado derecho del cuerpo además que pueden ser los más afectados.

SELECCIÓN DE POSTURAS

Como resultado del anterior análisis se han identificado dos posturas para el estudio, que se detallan a continuación.

Dado que en los movimientos que realiza cuando corta intervienen mayor cantidad de extremidades del cuerpo y presenta la mayor frecuencia en aparición en la observación de 10 minutos, se ha seleccionado dos posturas en dicha actividad:



Fotografía - Postura 1



Fotografía - Postura 2

Los métodos para evaluar larga postural ponen a consideración ciertas condiciones para seleccionar la postura, entre ellas están: el número y tamaño de grupos musculares activos, frecuencia y duración de las contracciones musculares además de la fuerza que se aplica. Por otro lado hay que tener en cuenta factores relacionados con las diferencias individuales como la manera de realizar el trabajo, factores que condicionan la respuesta como la edad, experiencia,...

Los niveles de gravedad asociados a las posturas se determinan a continuación, con la utilización de métodos como el Rula y Reba, los cuales nos permiten recabar información sobre nivel de carga en distintas partes del cuerpo, para tener como resultado un reconocimiento ergonómico de dicho puesto en el área de corte manual.

CALZADO LUIGI VALDINI

CORTE MANUAL

	PLANO TRANSVERSAL	PLANO SAGITAL	PLANO CORONAL
POSTURA 1			
POSTURA 2			

CALZADO LUIGI VALDINI - POSTURA 1



CÓDIGO DE IMAGEN: LVP1-001

PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE TRONCO:

El tronco está flexionado un ángulo de 14° respecto del eje vertical, además no existe torsión ni inclinación del mismo.

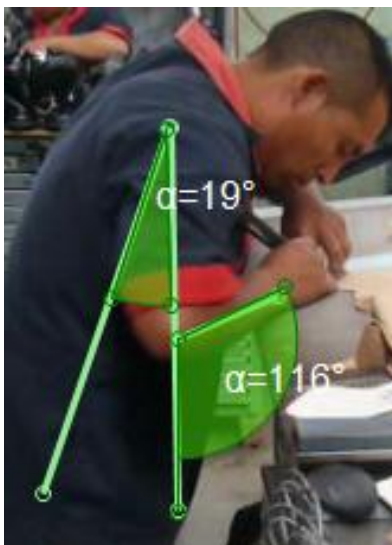
POSICIÓN DE CUELLO:

El cuello está flexionado un ángulo de 77° respecto del eje del tronco, además no existe inclinación ni torsión del mismo.

POSICIÓN DE PIERNAS:

Soporte bilateral y la flexión por ambas rodillas es de 13° .

LADO DERECHO



CÓDIGO DE IMAGEN: LVP1-002

VIDEO DE REFERENCIA: LV03

PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE BRAZO:

El brazo está flexionado un ángulo de 19° respecto del eje del tronco, además presenta abducción pero no hombros elevados con apoyo en mesa.

POSICIÓN DE ANTEBRAZO:

El antebrazo está flexionado un ángulo de 116° respecto del eje del brazo y está a un lado del cuerpo.



CÓDIGO DE IMAGEN: LVP1-003

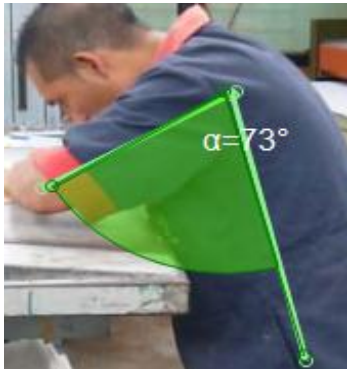
VIDEO DE REFERENCIA: LV02

PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE MUÑECA:

La muñeca está flexionada un ángulo de 26° respecto del eje del antebrazo con desviación radial y pronación media.

LADO IZQUIERDO



CÓDIGO DE IMAGEN: LVP1-004

VIDEO DE REFERENCIA: LV05

PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE BRAZO:

El brazo esta flexionado un ángulo de 73° respecto del eje del tronco, además presenta abducción pero no hombros elevados con apoyo en mesa.



CÓDIGO DE IMAGEN: LVP1-005

VIDEO DE REFERENCIA: LV06

PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE ANTEBRAZO:

El antebrazo esta flexionado un ángulo de 112° respecto del eje del brazo a un lado del cuerpo.



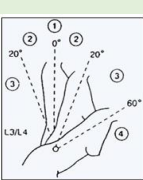
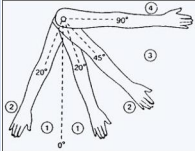
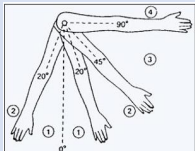
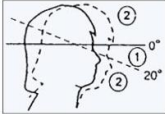
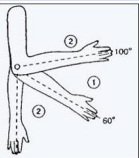
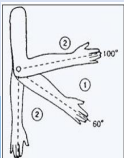
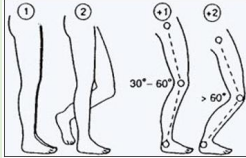
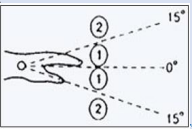
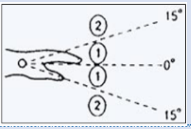
CÓDIGO DE IMAGEN: LVP1-006

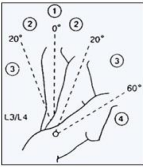
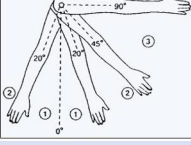
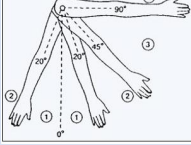
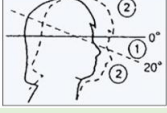
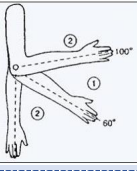
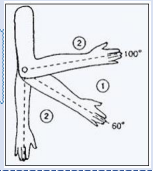
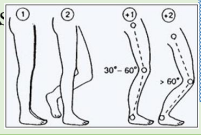
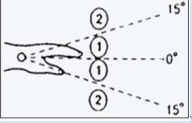
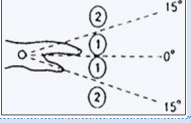
VIDEO DE REFERENCIA: LV01

PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE MUÑECA:

La muñeca esta flexionado un ángulo de 28° respecto del eje del antebrazo, si presenta desviación cubital con pronación extrema.

DETALLE DE POSTURA - MÉTODO RULA					
ACTIVIDAD: CORTE		POSTURA: 1	FRECUENCIA: 3 posturas por minuto		
OBSERVACIONES: El trabajador corta el cuero de forma manual.		REFERENCIA VIDEO: LV01, LV02, LV03, LV06.			
GRUPO B		GRUPO A			
TRONCO  0°-20° flexión Rotación <input type="checkbox"/> 2 Inclinación <input type="checkbox"/>		LADO DERECHO BRAZO  0-20° flexión Abducción <input checked="" type="checkbox"/> 1 Hombro elevado <input type="checkbox"/> Apoyado <input checked="" type="checkbox"/>		LADO IZQUIERDO  46-90° flexión Abducción <input checked="" type="checkbox"/> 3 Hombro elevado <input type="checkbox"/> Apoyado <input checked="" type="checkbox"/>	
CUELLO  >20° extensión Rotación <input type="checkbox"/> 2 Inclinación <input type="checkbox"/>		ANTEBRAZO  > 100° flexión Lado del cuerpo <input checked="" type="checkbox"/> 3 Línea media <input type="checkbox"/>		 > 100° flexión Lado del cuerpo <input checked="" type="checkbox"/> 3 línea media <input type="checkbox"/>	
PIERNAS  Soporte bilateral, andando o sentado 1		MUNECA  > 15° flexión/ extensión D.radial <input checked="" type="checkbox"/> P/S medi: <input checked="" type="checkbox"/> 3 D.cubital <input type="checkbox"/> P/S extr.: <input type="checkbox"/> Giro 1		 > 15° flexión/ extensión D.radial <input type="checkbox"/> P/S media <input type="checkbox"/> 3 D.cubital <input checked="" type="checkbox"/> P/S extr.: <input checked="" type="checkbox"/> Giro 2	
Puntuación B 2 Puntuación D 3		Puntuación A - LADO DERECHO 3 Puntuación C - LADO DERECHO 4		Puntuación A - LADO IZQUIERDO 5 Puntuación C - LADO IZQUIERDO 6	
Tipo de actividad Estática (se mantiene más de un minuto seguido) <input checked="" type="checkbox"/> Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto) <input type="checkbox"/> Ocasional, poco frecuente y de corta duración <input type="checkbox"/>					
Carga o fuerza Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente <input checked="" type="checkbox"/> Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente <input type="checkbox"/> Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva <input type="checkbox"/> Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente <input type="checkbox"/> Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva <input type="checkbox"/> Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas <input type="checkbox"/>					
Puntuación RULA DER. 3		NIVEL DE RIESGO NIVEL 2 NIVEL DE ACCIÓN Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio			
Puntuación RULA IZQ. 4		NIVEL DE RIESGO NIVEL 2 NIVEL DE ACCIÓN Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio			

DETALLE DE POSTURA - MÉTODO REBA				
ACTIVIDAD: CORTE		POSTURA: 1		
OBSERVACIONES: El trabajador realiza la actividad de corte del material en forma manual.		FRECUENCIA: 3 posturas por minuto		
		REFERENCIA VIDEO: LV01, LV02, LV03, LV06.		
GRUPO A		GRUPO B		
		LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	
TRONCO	 <p>0°-20° flexión</p> <p>Giro o inclinación lateral <input type="checkbox"/></p> <p>2</p>	BRAZO	 <p>0-20° flexión</p> <p>Abducción <input checked="" type="checkbox"/> Rotación <input type="checkbox"/></p> <p>Hombro elevado <input type="checkbox"/></p> <p>Apoyado <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>1</p>	 <p>> 46-90° flexión</p> <p>Abducción <input checked="" type="checkbox"/> Rotación <input type="checkbox"/></p> <p>Hombro elevado <input type="checkbox"/></p> <p>Apoyado <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>3</p>
CUELLO	 <p>>20° flexión</p> <p>Giro o inclinación lateral <input type="checkbox"/></p> <p>2</p>	ANTEBRAZO	 <p>> 100° flexión</p> <p>2</p>	 <p>> 100° flexión</p> <p>2</p>
PIERNAS	 <p>Soporte bilateral, andando o sentado</p> <p>1</p>	MUNECA	 <p>> 15° flexión/ extensión</p> <p>Torsión o desviación <input type="checkbox"/></p> <p>2</p>	 <p>> 15° flexión/ extensión</p> <p>Torsión o desviación <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>3</p>
<p>Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60° <input type="checkbox"/></p> <p>Existe flexión de una o ambas rodillas de mas de 60° <input type="checkbox"/></p> <p>TABLA A 3</p>		<p>TABLA B 2 + 0</p> <p>Agarr e Bueno</p>	<p>TABLA B 5 + 0</p> <p>Agarr e Bueno</p>	
FUERZA / CARGA	<p>inferior a 5 kg</p> <p>Fuerza repetitiva o brusca <input type="checkbox"/></p> <p>0</p>			
PUNTUACIÓN A 3		PUNTUACIÓN B 2	PUNTUACIÓN B 5	
		TABLA C DER. 3	TABLA C IZQ. 4	
		+ 1		
<p>ACTIVIDAD</p> <p>ESTÁTICA <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>REPETITIVA <input type="checkbox"/></p> <p>CAMBIO POSTURALE: <input type="checkbox"/></p>				
PUNTUACIÓN REBA DER.	4	NIVEL DE RIESGO	MEDIO	
PUNTUACIÓN REBA IZQ.	5	NIVEL DE ACCIÓN	2-NECESARIA	
		NIVEL DE RIESGO	MEDIO	
		NIVEL DE ACCIÓN	2-NECESARIA	

CALZADO LUIGI VALDINI- POSTURA 2



CÓDIGO DE IMAGEN: LVP2-001

VIDEO DE REFERENCIA: LV01

PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE TRONCO:

El tronco está flexionado un ángulo de 20° respecto del eje vertical, si existe torsión del mismo pero no inclinación.

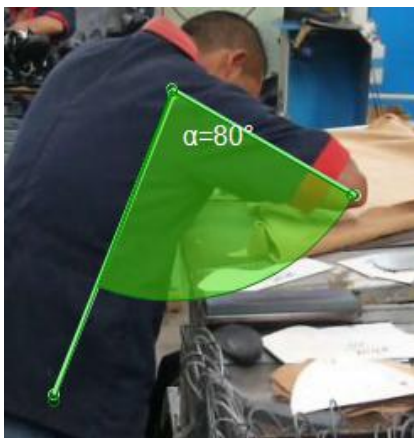
POSICIÓN DE CUELLO:

El cuello está flexionado un ángulo de 55° respecto del eje del tronco, no existe inclinación ni torsión del mismo.

POSICIÓN DE PIERNAS:

Soporte bilateral y la flexión por ambas rodillas es de 20° .

LADO DERECHO



CÓDIGO DE IMAGEN: LVP2-002

VIDEO DE REFERENCIA: LV05

PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE BRAZO:

El brazo está flexionado un ángulo de 80° respecto del eje del tronco, además presenta abducción y hombros elevados con apoyo en mesa.

CÓDIGO DE IMAGEN: LVP2-003

VIDEO DE REFERENCIA: LV03

PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE ANTEBRAZO:

El antebrazo está flexionado un ángulo de 112° respecto del eje del brazo a un lado del cuerpo.





CÓDIGO DE IMAGEN: LVP2-004

VIDEO DE REFERENCIA: LV03

PLANO: CORONAL

POSICIÓN DE MUÑECA:

La muñeca esta flexionado un ángulo de 16° respecto del eje del antebrazo con desviación radial y pronación media

LADO IZQUIERDO



CÓDIGO DE IMAGEN: LVP2-005

VIDEO DE REFERENCIA: LV01

PLANO: SAGITAL

POSICIÓN DE BRAZO:

El brazo esta flexionado un ángulo de 14° respecto del eje del tronco, y presenta abducción con apoyo en mesa.

POSICIÓN DE ANTEBRAZO:

El antebrazo esta flexionado un ángulo de 86° respecto del eje del brazo a un lado del cuerpo.



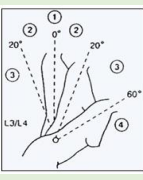
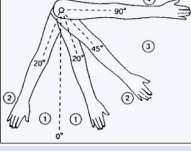
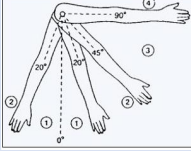
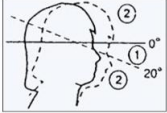
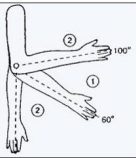
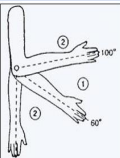
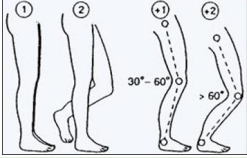
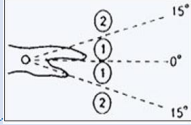
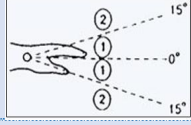
CÓDIGO DE IMAGEN: LVP2-006

VIDEO DE REFERENCIA: LV01

PLANO: CORONAL


POSICIÓN DE MUÑECA:

La muñeca esta flexionada un ángulo de 13° respecto del eje del antebrazo y presenta una desviación cubital con pronación extrema.

DETALLE DE POSTURA - MÉTODO RULA			
ACTIVIDAD: CORTE		POSTURA: 2	
OBSERVACIONES: El trabajador corta el cuero de forma manual.		FRECUENCIA: 3 posturas por minuto	
		REFERENCIA VIDEO: LV01, LV02, LV03, LV06.	
GRUPO B		GRUPO A	
		LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO
TRONCO  0°-20° flexión Rotación <input checked="" type="checkbox"/> Inclinación <input type="checkbox"/> 3	BRAZO  46-90° flexión Abducción <input checked="" type="checkbox"/> Hombro elevado <input checked="" type="checkbox"/> Apoyado <input checked="" type="checkbox"/> 4	 0-20° flexión Abducción <input checked="" type="checkbox"/> Hombro elevado <input type="checkbox"/> Apoyado <input checked="" type="checkbox"/> 1	
CUELLO  >20° extensión Rotación <input type="checkbox"/> Inclinación <input type="checkbox"/> 2	ANTEBRAZO > 100° flexión Lado del cuerpo <input checked="" type="checkbox"/> Línea media <input type="checkbox"/>  3	60°-100° flexión Lado del cuerpo <input checked="" type="checkbox"/> línea media <input type="checkbox"/>  2	
PIERNAS  Soporte bilateral, andando o sentado 1	MUNECA  > 15° flexión/ extensión D.radial <input checked="" type="checkbox"/> P/S media <input checked="" type="checkbox"/> D.cubital <input type="checkbox"/> P/S extr... <input type="checkbox"/> Giro 1	 0°-15°- flexión/ extensión D.radial <input type="checkbox"/> P/S media <input checked="" type="checkbox"/> D.cubital <input checked="" type="checkbox"/> P/S extr... <input checked="" type="checkbox"/> Giro 1	
PUNTAJÓN B 4 PUNTAJÓN D 5	PUNTAJÓN A - LADO DERECHO 5 PUNTAJÓN C - LADO DERECHO 6	PUNTAJÓN A - LADO IZQUIERDO 2 PUNTAJÓN C - LADO IZQUIERDO 3	
Tipo de actividad Estática (se mantiene más de un minuto seguido) <input checked="" type="checkbox"/> Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto) <input type="checkbox"/> Ocasional, poco frecuente y de corta duración <input type="checkbox"/> Carga o fuerza Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente <input checked="" type="checkbox"/> Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente <input type="checkbox"/> Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva <input type="checkbox"/> Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente <input type="checkbox"/> Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva <input type="checkbox"/> Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas <input type="checkbox"/>			
PUNTAJÓN RULA DER. 5		NIVEL DE RIESGO NIVEL 3 NIVEL DE ACCIÓN Se requiere el rediseño de la tarea	
PUNTAJÓN RULA IZQ. 4		NIVEL DE RIESGO NIVEL 2 NIVEL DE ACCIÓN Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio	

DATOS DE LAS EVALUACIONES REALIZADAS A LAS POSTURAS 1 Y 2

Por ambos métodos se considera una puntuación asignada a cada lado del cuerpo (derecho e izquierdo) en dicho puesto de trabajo.

RESUMEN DE RESULTADOS					
Archivo	LUIGI-001				
Fecha	07/11/2016				
Tarea	Corte manual				
Empresa	LUIGI				
Observaciones					
RIESGO DE LAS POSTURAS					
Posturas	Frecuencia	Métodos	Puntuación		Nivel de riesgo
1	3 posturas por minutos	RULA	Dcha.	3	MEDIO
			Izda.	4	MEDIO
		REBA	Dcha.	4	MEDIO
			Izda.	5	MEDIO
2	3 posturas por minutos	RULA	Dcha.	5	ALTO
			Izda.	4	MEDIO
		REBA	Dcha.	7	MEDIO
			Izda.	5	MEDIO

Conclusión

Los niveles de riesgo alto encontrados en las evaluaciones por ambos métodos, determinan que debe realizar un rediseño de la tarea, dada la existencia de problemas ergonómicos, por ende es conveniente implementar mejoras en el puesto de trabajo cuanto antes.