

**DISEÑO ERGONÓMICO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO DEL ÁREA DE
COMEDORES DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

ADRIANA MARCELA PINTO ARGUELLO

LAURA JULIANA SERRANO PLATA

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA**

2014

**DISEÑO ERGONÓMICO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO DEL ÁREA DE
COMEDORES DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

**ADRIANA MARCELA PINTO ARGUELLO
LAURA JULIANA SERRANO PLATA**

**Trabajo de grado para optar al título de
Ingeniero Industrial**

**Director
NESTOR RAUL ORTÍZ PIMIENTO
Ingeniero Industrial**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA**

2014

A Dios por sus infinitas bendiciones e iluminar nuestras vidas cada día.

A nuestros padres y hermanos por su gran amor y apoyo incondicional.

A familiares y allegados que acompañaron esta etapa tan importante.

A nuestros amigos que hicieron de este proceso un viaje lleno de aventuras, aprendizaje, emociones y logros compartidos.

A nuestras Host Families quienes nos brindaron un hogar lejos de casa.

A nuestro director de proyecto quién apoyó la etapa final de este camino.

A todas aquellas personas que con un consejo, una ayuda, una sonrisa y buenos deseos hicieron parte de este sueño que hoy se hace realidad.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	21
1. ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO	22
1.1 OBJETIVO GENERAL	22
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	22
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	22
1.4 METODOLOGÍA DEL DIAGNÓSTICO	23
1.4.1 Antecedentes.....	23
1.4.2 Identificación de los puestos de trabajo.....	24
1.4.3 Trabajo de campo.....	24
1.4.4 Selección de métodos de evaluación.....	25
1.4.5 Conclusión de la prueba piloto.....	26
1.4.6 Resultados	26
1.5 JUSTIFICACIÓN.....	27
1.6 METODOLOGÍA	27
1.6.1 Descripción de la situación actual de los puestos de trabajo.....	27
1.6.2 Cálculo de índices de riesgo.....	27
1.6.3 Análisis de los puestos de trabajo.....	28
1.6.4 Elección de la postura del puesto de trabajo.....	28
1.6.5 Selección del tipo de diseño antropométrico.....	29
1.6.6 Diseño del puesto de trabajo	29
1.6.7 Presupuesto.....	29
3. MARCO TEÓRICO	30
3.1 ERGONOMÍA.....	30

3.2 DESÓRDENES MUSCULO-ESQUELÉTICOS (DME).....	31
3.2.1 Manipulación Manual de cargas.	32
3.2.2 Posturas Forzadas.....	32
3.3 PUESTO DE TRABAJO.....	34
3.3.1 Factores del riesgo de trabajo.....	36
3.3.2 Proceso de diseño.	37
3.3.3 Puesto de trabajo posición de pie.	40
3.3.4 Posición sentado.....	42
3.3.5 Relación dimensión del puesto de trabajo y dimensión humana.	44
4. ANÁLISIS DE LOS PUESTOS DE TRABAJO DEL ÁREA DE COMEDORES ..	45
4.1 ZONA DE COCCIÓN MARMITAS	45
4.2 PUESTO DE TRABAJO ZONA DE PIQUE.....	49
4.2.2 Distribución del puesto de trabajo.....	52
4.2.4 Cálculo de índices de riesgos.	53
4.3 PUESTO DE TRABAJO ZONA DE CORTE	55
4.4 PUESTO DE TRABAJO ZONA DE COCCIÓN REGULAR.....	57
4.5 PUESTO DE TRABAJO ZONA DE HORNEO	60
4.6 PUESTO DE TRABAJO ZONA DE LAVADO	62
4.7 PUESTO DE TRABAJO ZONA DE ALISTAMIENTO Y ENTREGA DE ALIMENTOS A LOS ESTUDIANTES.....	64
4.8 PUESTO DE TRABAJO CONTROL REGISTRADORA.....	67
4.9 PUESTO DE TRABAJO ZONA DE EMPAQUE COMBO SALUDABLE	70
4.10 RIESGOS COMUNES DE LOS PUESTOS DE TRABAJO DEL ÁREA DE COMEDORES	72
5. PROCESO DE DISEÑO DEL AREA DE COMEDORES	73

5.1 ELECCIÓN DE LA POSTURA DEL PUESTO DE TRABAJO.....	73
5.2 SELECCIÓN DEL TIPO DE DISEÑO ANTROPOMÉTRICO	73
5.3 ESTIMACIÓN DEL RIESGO CON EL NUEVO DISEÑO	74
5.4 DISEÑO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO DEL ÁREA DE COMEDORES ..	74
5.4.1 Zona de cocción marmitas	74
5.4.2 Zona de trabajo de pique	78
5.4.3 Zona de corte.....	88
5.4.4 zona de Cocción regular	93
5.4.5 Zona de horneado.....	95
5.4.6 Zona de lavado	98
5.4.7 zona de Control registradora.....	101
5.5 PORCENTAJE DE DISMINUCIÓN DEL RIESGO CON EL DISEÑO PROPUESTO	106
5.6 RECOMENDACIONES A TENER EN CUENTA EN LOS PUESTOS DE TRABAJO	107
6. PRESUPUESTO DEL DISEÑO DEL ÁREA DE COMEDORES	110
CONCLUSIONES	112
RECOMENDACIONES.....	114
BIBLIOGRAFIA	115
ANEXOS.....	117

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Métodos para la manipulación manual de cargas	32
Cuadro 2. Métodos para la evaluación de posturas forzadas	33
Cuadro 3. Métodos para la evaluación de tareas repetitivas	34
Cuadro 4. Resultados obtenidos método REBA en la zona de cocción marmitas .	49
Cuadro 5. Resultados obtenidos método REBA en la zona de pique	54
Cuadro 6. Resultados obtenidos método OCRA en la zona de pique	54
Cuadro 7. Resultados obtenidos método REBA en la zona de corte.....	57
Cuadro 8. Resultados obtenidos método OCRA en la zona de corte	57
Cuadro 9. Resultados obtenidos método REBA en la zona de cocción regular	59
Cuadro 10. Resultados obtenidos método REBA en la zona de Hornear	62
Cuadro 11. Resultados obtenidos método REBA en la zona de lavado	64
Cuadro 12. Resultados obtenidos método OCRA en la zona de entrega de alimentos a los estudiantes.....	66
Cuadro 13. Resultados obtenidos método OCRA en la zona de control registradora	69
Cuadro 14. Resultados obtenidos método REBA en la zona de control registradora	69
Cuadro 15. Resultados obtenidos método OCRA en la zona de empaque combo saludable	71
Cuadro 16. Medidas antropométricas	73
Cuadro 17. Resultados obtenidos del método REBA con el diseño propuesto para el puesto de cocción marmitas.....	77
Cuadro 18. Resultados obtenidos del método REBA con el diseño de la tarea zona de pique 1.....	82

Cuadro 19. Resultados obtenidos del método OCRA con el diseño de la tarea zona 1 de pique.	82
Cuadro 20. Resultados obtenidos del método REBA con el diseño propuesto la zona 2 de pique.	85
Cuadro 21. Resultados obtenidos del método REBA con el diseño propuesto la zona de trabajo 3.	88
Cuadro 22. Resultados obtenidos del método REBA con el diseño propuesto para el puesto de trabajo de corte.	92
Cuadro 23. Resultados obtenidos del método OCRA con el diseño propuesto para el puesto de trabajo de corte.	92
Cuadro 24. Resultados obtenidos del método REBA con el diseño propuesto para el puesto de trabajo de cocción seca.....	95
Cuadro 25. Resultados obtenidos del método REBA con el diseño propuesto para el puesto de trabajo de lavado.	101
Cuadro 26. Resultados obtenidos del método REBA con el diseño propuesto para el puesto de trabajo control registradora.....	105
Cuadro 27. Porcentaje de mejoramiento mediante la aplicación del método REBA	106
Cuadro 28. Porcentaje de mejoramiento mediante la aplicación del método OCRA	106
Cuadro 29. Costo diseño zona de marmitas.....	110
Cuadro 30. Costo zona de pique	110
Cuadro 31. Zona de corte	110
Cuadro 32. Costo zona de cocción regular	111
Cuadro 33. Costo zona de horneado	111
Cuadro 34. Costo zona lavado.....	111
Cuadro 35. Costo zona control registradora	111

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Posiciones puesto de trabajo	28
Figura 2. Posturas.....	37
Figura 3. Estructura del diseño del proceso.....	38
Figura 4. Altura depende del tipo del trabajo.	42
Figura 5. Recomendaciones de Mondelo	44
Figura 6. Distribución zona de cocción marmitas.....	47
Figura 7. Distribución zona 1 de pique.....	52
Figura 8. Distribución zona 2 de pique.....	52
Figura 9. Distribución zona 3 de pique.....	53
Figura 10. Distribución zona de corte	55
Figura 11. Distribución zona de cocción regular	58
Figura 12. Distribución zona de horneado	61
Figura 13. Distribución zona de lavado.....	63
Figura 14. Distribución zona de alistamiento y entrega de alimentos a los estudiantes	65
Figura 15. Distribución zona control registradora.....	68
Figura 16. Distribución zona de empaque combo saludable	70
Figura 17. Distribución en 2D del diseño propuesto zona de cocción marmitas....	77
Figura 18. Distribución en 2D del diseño propuesto zona 1 de pique	81
Figura 19. Distribución en 2D del diseño propuesto zona 2 de pique.....	84
Figura 20. Distribución en 2D del diseño propuesto zona 3 de pique.....	87
Figura 22. Distribución en 2D del diseño propuesto zona de corte.....	91

Figura 22. Distribución en 2D del diseño propuesto zona de cocción regular.	94
Figura 23. Distribución en 2D del diseño propuesto zona de horneado.....	97
Figura 24. Distribución en 2D del diseño propuesto zona de lavado.	100
Figura 25. Distribución en 2D del diseño propuesto zona control registradora	104

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Lavado marmitas	45
Imagen 2. Filtración de alimentos en marmitas.....	46
Imagen 3. Mezclado de alimentos	46
Imagen 4. Extracción de comida en marmitas	47
Imagen 5. Zona de cocción marmitas	48
Imagen 6. Picado en tabla	50
Imagen 7. Picado sin tabla.....	50
Imagen 8. Picar en máquina	51
Imagen 9. Pelar en máquina.....	51
Imagen 10. Actividad de cortado.....	55
Imagen 11. Zona de trabajo de corte.....	56
Imagen 12. Cocción regular	58
Imagen 13. Zona cocción regular.....	59
Imagen 14. Actividad de horneado	60
Imagen 15. Zona de horneado.....	61
Imagen 16. Actividad de lavado	63
Imagen 17. Zona de lavado	64
Imagen 18. Actividad de alistamiento y entrega de alimentos a los estudiantes ...	65
Imagen 19. Zona de alistamiento y entrega de alimento a los estudiantes.....	66
Imagen 20. Actividad de control registradora.....	67
Imagen 21. Zona control registradora	69
Imagen 22. Empaque combo saludable.....	70

Imagen 23. Zona de empaque combo saludable	71
Imagen 24. Marmitas y accesorios	75
Imagen 25. Extractores de calor	76
Imagen 26. Diseño propuesto en 3D zona marmitas	77
Imagen 27. Escalón	78
Imagen 28. Cuchillo cocinero.....	79
Imagen 29. Grifo extraible.....	79
Imagen 30. Máquina picadora.....	80
Imagen 31. Diseño propuesto en 3D zona 1 de pique	81
Imagen 32. Máquina peladora industrial	84
Imagen 33. Diseño propuesto en 3D zona 2 de pique	84
Imagen 34. Sillas ergonómicas	86
Imagen 35. Diseño propuesto en 3D de la zona 3 de pique	87
Imagen 36. Mesa de acero inoxidable	89
Imagen 37. Cuchillo fileteador para carnes.....	89
Imagen 38. Cuchillo santoku.....	89
Imagen 39. Cuchillo cocinero.....	90
Imagen 40. Guante de malla.....	90
Imagen 41. Diseño e 3D del diseño propuesto zona de corte.	91
Imagen 42. Estufas	93
Imagen 43. Olla en acero inoxidable.....	94
Imagen 44. Diseño propuesto en 3D zona de cocción regular	95
Imagen 45. Horno	96
Imagen 46. Mesa auxiliar	97

Imagen 47. Guante	97
Imagen 48. Diseño propuesto en 3D zona horneado.....	98
Imagen 49. Lavaplatos.....	99
Imagen 50. Diseño en 3D zona de lavado	100
Imagen 51. Silla ergonómica	102
Imagen 52. Descansa pies	103
Imagen 53. Soporte computador.....	104
Imagen 54. Diseño propuesto en 3D de zona registradora.....	105

LISTADO DE ANEXOS

Anexo A. Formatos aplicados por SYSO	117
Anexo B. Matriz de riesgos	131
Anexo C. Prueba piloto	134

RESUMEN

TÍTULO: DISEÑO ERGONÓMICO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO DEL ÁREA DE COMEDORES DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER*

AUTORES: PINTO ARGUELLO, Adriana Marcela. SERRANO PLATA, Laura Juliana**

PALABRAS CLAVE: DESÓRDENES MUSCULO-ESQUELÉTICOS (DME), ERGONOMÍA, DISEÑO, PUESTOS DE TRABAJO, TAREAS, RIESGOS.

DESCRIPCIÓN

Este documento presenta la propuesta de un diseño ergonómico de los puestos de trabajo del área de Comedores de la Universidad Industrial de Santander con el objetivo de disminuir los riesgos a Desórdenes Musculo-Esqueléticos a los que están expuestos los trabajadores de esta área.

En primera instancia, se presenta un análisis de la información suministrada por el Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional (SYSO) donde se evidencia un enfoque actual solo hacia el individuo para mitigar el impacto de los DME y la necesidad de abordar los puestos de trabajo.

Posteriormente se muestra la aplicación de los métodos REBA y OCRA, seleccionados para la evaluación de los riesgos a DME en los puestos de trabajo después de un análisis del estudio del arte y la aplicación de una prueba piloto. En esta parte se muestra un análisis cualitativo y cuantitativo de la situación actual de cada uno los puestos de trabajo incluyendo posturas, repetitividad, condiciones del área, herramientas de trabajo, riesgos locativos y tareas críticas.

Finalmente se encuentra la propuesta de diseño de cada puesto de trabajo que tiene en cuenta diferentes aspectos tales como las medidas antropométricas de los trabajadores, la metodología de Pedro Mondelo para la posición del trabajador, el método de diseño para extremos, las normas básicas de seguridad e higiene en el trabajo, los diseños ergonómicos que ofrece el mercado en máquinas y elementos de cocina, los principios básicos de ergonomía, las características propias del área y el cálculo final del riesgo ergonómico de la nueva propuesta.

*Trabajo de grado.

**Facultad de ingenierías Físico mecánicas, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Director Ing. Nestor Raúl Ortiz Pimiento.

ABSTRACT

TITLE: ERGONOMIC DESIGN FOR DINING AREA WORKSTATIONS AT THE INDUSTRIAL UNIVERSITY OF SANTANDER*

AUTHORS: PINTO ARGUELLO, Adriana Marcela. SERRANO PLATA, Laura Juliana**

KEY WORDS: SKELETAL MUSCLE DISORDERS (SMD), ERGONOMIC, DESIGN, WORKSTATION, TASK, RISKS.

DESCRIPTION

This paper proposes an ergonomic design for the workstations in the Dining Area at the Industrial University of Santander with the goal of reducing the risk of musculoskeletal disorders for the dining hall workers at this location.

First, an analysis of information provided by the Occupational Safety and Health Department (OSH) is presented that outlines the need to mitigate the impact of SMD for workers and review the current workstation conditions.

Subsequently, selected REBA and OCRA methods relevant to this workstation setting are presented based on previous risk assessment of SMD in an art studio and the implementation of a pilot test sample. This analysis gives a qualitative and quantitative analysis of the current status of each job including posture, repetitiveness, site conditions, tools, location specific risks, and critical tasks.

Finally, the proposed design of each workstation is presented, taking into account different aspects such as anthropometric measures of workers, Pedro Mondelo methodology for the position of the worker, the design method for the extremes, basic safety and occupational hygiene, ergonomic designs offered in the kitchen marketplace, the basic principles of ergonomics, the particular characteristics of the area of interest and the final calculation of ergonomic risk of the new proposal.

*Graduation Project.

**Faculty of physical and Mechanical Engineering, School of Industrial and Business Studies. Director Ing. Néstor Raúl Ortíz Pimiento.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día son más evidentes las consecuencias negativas que produce un puesto de trabajo mal diseñado para la salud de los trabajadores y para la propia productividad de la empresa, es por esto que las organizaciones son conscientes de la importancia del factor humano y se esfuerzan por tener unas condiciones de trabajo amigables a los usuarios teniendo en cuenta que la seguridad y la salud son lo primero.

Cuando el diseño del puesto de trabajo no es el adecuado, estos inducen, causan o agravan situaciones de Desórdenes Musculo-Esqueléticos (DME) los cuales son problemas de salud que afectan al aparato locomotor, es decir, músculos, tendones, esqueleto óseo, cartílagos, ligamentos y nervios. Los síntomas asociados pueden ir desde molestias leves y puntuales, hasta lesiones irreversibles y discapacitantes.

La Universidad Industrial de Santander en los últimos años se ha venido presentando un incremento de los DME en el área de comedores debido a las condiciones en que se realizan tareas repetitivas y posturas forzadas, por tal motivo se vio la necesidad de desarrollar este proyecto enfocado en ergonomía, que es la ciencia que estudia el trabajo en relación con el entorno en que se lleva a cabo y con quienes lo realizan.

El siguiente proyecto de grado se enfoca en el diseño ergonómico de los puestos de trabajo con mayor riesgo en el área de comedores.

1. ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO

1.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar una propuesta que consiste en el diseño ergonómico de los puestos de trabajo del área de comedores de la Universidad Industrial de Santander, centrada en el análisis de los desórdenes musculoesqueléticos más frecuentes.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar la información suministrada por el departamento de seguridad y salud ocupacional (SYSO) de la metodología usada para la disminución y prevención de los desórdenes musculoesqueléticos (DME).
- Realizar un estudio de las condiciones ergonómicas que rodean las tareas realizadas por cada uno de los puestos de trabajo.
- Analizar la información obtenida del estudio previamente realizado con el fin de identificar las tareas susceptibles de mejoramiento con impacto en los DME.
- Realizar la propuesta de diseño ergonómico de los puestos de trabajo del área de comedores.
- Realizar un análisis financiero de la implementación de la propuesta.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Durante el periodo 2011-2013 el 7.9% de los trabajadores UIS consultó a CAPRUIS por presentar DME. Una de las divisiones más afectadas es el área de comedores por lo cual el departamento de SYSO ha abordado este problema evaluando y capacitando a los trabajadores de este departamento con el apoyo de profesionales fisioterapeutas.

Actualmente SYSO está interesado en complementar la intervención a este problema enfocado en la fuente y el medio, para lo cual es de gran utilidad la realización de una propuesta de diseño del puesto de trabajo.

1.4 METODOLOGÍA DEL DIAGNÓSTICO

1.4.1 Antecedentes. El programa de sistema de vigilancia epidemiológica (SVE) para la prevención de desórdenes musculo-esqueléticos (DME) de origen profesional en la UIS, liderado por la división de recursos humanos, su proceso de seguridad y salud ocupacional (SYSO), tiene el propósito de disminuir el impacto negativo sobre la salud de los trabajadores, derivados de la exposición a los riesgos que causan las lesiones osteomusculares en el sitio de trabajo.

En el proceso a cumplir su objetivo, durante el mes de noviembre del año 2012 se realizó un proceso por medio de la aplicación de instrumentos de identificación de peligros biomecánicos en el puesto de trabajo y de los instrumentos y pruebas de valoración de la condición musculo esquelética por parte del profesional de área SYSO o parte de los estudiantes de IX y/o X semestre de fisioterapia de la UIS, quienes se hallaban bajo la supervisión de las fisioterapeutas Claudia Milena Torres, Paola Andrea Vargas Porras y Laura Cristina Cerón. Los formatos aplicados se presentan en el Anexo A.

El objetivo de la aplicación de estos instrumentos fue identificar los factores que contribuyen en la aparición y/o incremento de los DME de origen laboral; entre los resultados obtenidos las principales afecciones encontradas fueron Epicondritis medial bilateral, Lumbalgia por discopatía degenerativa, Discopatía degenerativa y Artrosis. Estos resultados fueron usados para planificar la intervención fisioterapéutica, la cual ha sido socializada al funcionario evaluado y al jefe de área.

Este proyecto sólo presentaba un enfoque hacia el empleado, es decir no tenía en cuenta el puesto de trabajo, y el ambiente que rodea al profesional.

1.4.2 Identificación de los puestos de trabajo. A partir de la matriz de riesgos del área operativa de comedores elaborada por el departamento de SYSO en el año 2012 mostrada en el Anexo B y lo observado en el trabajo de campo, se puede apreciar que de los 4 cargos existentes en esta dependencia, todos son susceptibles a DME y serán objeto de estudio durante la realización del proyecto.

Los 4 cargos se desarrollan en 9 puestos de trabajo que son los siguientes:

- ✓ Zona de corte
- ✓ Zona de cocción con marmitas
- ✓ Zona de cocción regular
- ✓ Zona de horneado
- ✓ Zona de lavado
- ✓ Zona de pique
- ✓ Zona de empaque Combo Saludable
- ✓ Control registradora
- ✓ Zona de alistamiento y entrega de alimentos a los estudiantes

1.4.3 Trabajo de campo. Para el desarrollo de este diagnóstico se realizaron visitas al departamento de SYSO y a las áreas administrativas de comedores con el fin de obtener información de los puestos de trabajo, mediante los manuales de funciones, las historias clínicas de los trabajadores y matrices de riesgo de cada uno de los cargos.

El trabajo de campo también incluyó la recogida de los datos necesarios sobre la organización del trabajo, las tareas y las características físicas de los puestos, así

como la grabación de éstos con cámara de vídeo durante toda una jornada de trabajo para poder aplicar posteriormente los métodos de valoración.

1.4.4 Selección de métodos de evaluación. Existen diversos métodos para evaluar el nivel de riesgo de tareas y actividades de una forma cuantitativa desde la ingeniería. Para este proceso se deben tener criterios claves en la escogencia de los mismos y así llegar a la aplicación de los más adecuados dependiendo de las características de cada puesto de trabajo y sus tareas.

Para la escogencia del método a utilizar lo primero que se hizo fue una lectura del manual de funciones de los cargos en el área de comedores y la observación de una jornada completa de trabajo logrando así identificar que las tareas allí realizadas implicaban la mayor parte del tiempo posturas forzadas y trabajos repetitivos con lo cual se pudo reducir el número de posibles métodos a utilizar.

Para la evaluación de posturas forzadas los métodos más utilizados y citados son el RULA y el REBA, pero en la literatura se ha encontrado que en la actualidad el más citado es el REBA, debido a que fué propuesto en el año 2000 mientras que el RULA fué creado en 1993. Además, en el REBA se destaca la inclusión de un nuevo factor que valora si la postura de los miembros superiores del cuerpo es adoptada a favor o en contra de la gravedad, el agarre y los ángulos en las piernas. Debido a todo lo anterior, se ha escogido el método REBA en la evaluación de posturas forzadas.

Para evaluar el riesgo en la repetitividad de las tareas se hizo una búsqueda a cerca de los métodos OCRA y STRAIN INDEX escogiendo el primero debido a que este tiene mayor citación en estudios de Ergonomía, actualmente es utilizado por diferentes softwares y compañías en el análisis de riesgos ergonómicos y además es el método en el que se basa la Norma EN 1005-5 y el recomendado en la Norma ISO 11228-3. Por otra parte el método STRAIN INDEX es utilizado en

tareas simples y solo tiene la posibilidad de evaluar una al tiempo, mientras que con el método OCRA se puede hacer una evaluación multitarea.

En el anexo C se presenta la aplicación de los métodos escogidos (REBA y OCRA) en una tarea del área de comedores como prueba piloto para identificar el riesgo por posturas forzadas y tareas repetitivas.

1.4.5 Conclusión de la prueba piloto. Después de la evaluación de la tarea de cortar carne/pollo por medio de los dos métodos se pudo ver que del método REBA se llegó a un riesgo de nivel medio con actuación necesaria y en el OCRA se obtuvo un nivel de riesgo Inaceptable medio, lo cual ratifica que el puesto de trabajo de corte necesita de un rediseño para disminuir el nivel de riesgo.

Mediante la realización de la prueba piloto se pudo apreciar que la tarea de cortar carne/pollo presenta riesgo por posturas forzadas y movimientos repetitivos, situación que se puede presentar con el resto de las tareas en estudio, por lo cual se ha decidido la aplicación de uno o ambos métodos de acuerdo a las características de la tarea durante la realización del proyecto.

1.4.6 Resultados

- Se constató que no existen estudios precedentes que sirvan de base para rediseñar los puestos de trabajo del área de comedores.
- Los resultados obtenidos al emplear los métodos OCRA y REBA permiten evidenciar la aplicabilidad de dichos métodos para las restantes tareas del área de comedores de la Universidad.

1.5 JUSTIFICACIÓN

Para la Universidad Industrial de Santander es de vital importancia garantizar el bienestar de sus empleados ya que esto se ve reflejado directamente en la productividad de las actividades.

La división de Seguridad y Salud Ocupacional (SYSO) se ha enfocado en estudios y métodos para evaluar y proponer alternativas ergonómicas enfocadas en los individuos, pero esto no es suficiente ya que los DME también son producto del entorno con el que debe interactuar el trabajador para el cumplimiento de sus tareas, lo cual evidencia la necesidad de abordar el problema desde el diseño de los puestos de trabajo, creando una propuesta ergonómica de los mismos que permitan junto a la estrategia enfocada al individuo resultados significativos.

1.6 METODOLOGÍA

La metodología a seguir durante la realización de este proyecto está basada en las siguientes etapas:

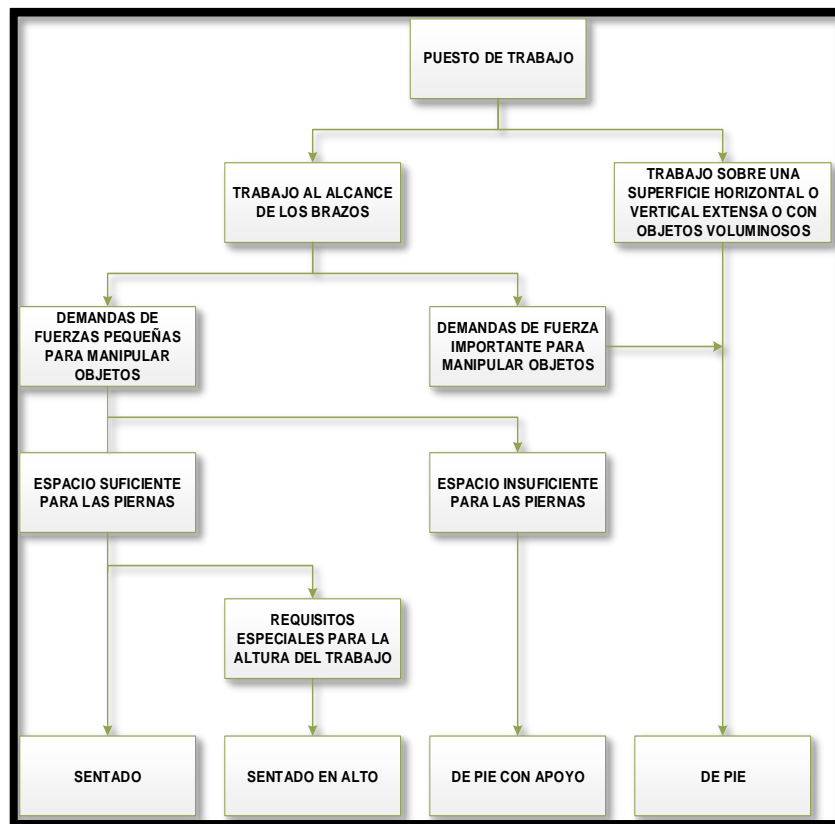
1.6.1 Descripción de la situación actual de los puestos de trabajo. En esta descripción se tendrá en cuenta las tareas realizadas en cada uno de los puestos de trabajo, las herramientas y equipos de uso personal utilizadas, posturas, movimientos, tiempos y frecuencias, horarios de trabajo, carga mental que exige el puesto, riesgos efectivos y potenciales implicados en el puesto, ambiente del entorno y otras características del puesto.

1.6.2 Cálculo de índices de riesgo. En esta etapa se analizarán las tareas pertenecientes a los puestos de trabajo del área de comedores. Se procederá a aplicar los métodos REBA y/o OCRA, con el fin de calcular y dimensionar el nivel de riesgo de las tareas realizadas en los puestos de trabajo.

1.6.3 Análisis de los puestos de trabajo. Se realizará un análisis de las condiciones actuales de los puestos de trabajo y de los resultados obtenidos en el cálculo de riesgos con el fin de identificar las tareas susceptibles a DME en cada puesto de trabajo y sus implicaciones para ser tenidas en cuenta durante la realización del diseño de acuerdo a los principios de ergonomía.

1.6.4 Elección de la postura del puesto de trabajo. Para la elección de la postura se tendrá en cuenta la metodología recomendada por el Doctor en Ingeniería Industrial, Ergonomía y Prevención de Riesgos Laborales Pedro R. Mondelo, la cual se muestra en la siguiente figura.

Figura 1. Posiciones puesto de trabajo



Fuente: Pedro Mondelo

1.6.5 Selección del tipo de diseño antropométrico. Se seleccionará el tipo de diseño antropométrico para cada uno de los puestos de trabajo dependiendo de las características de la población que interactúa con cada uno de ellos.

La fuente de información utilizada será una base de datos antropométrica suministrada por el departamento de SYSO.

1.6.6 Diseño del puesto de trabajo. Se presentará la propuesta del diseño ergonómico del puesto de trabajo teniendo en cuenta las normas de salubridad e higiene y el objetivo de disminuir el riesgo de padecer enfermedades de tipo músculo-esquelética.

1.6.7 Presupuesto. Se realizará un análisis financiero de la implementación de la propuesta en base al diseño previamente realizado.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 ERGONOMÍA

Según la etimología griega, ergonomía procede de las raíces ergo y nomos que hacen referencia a trabajo y ley o conocimiento, respectivamente. En la actualidad existe gran cantidad de definiciones para ergonomía según el enfoque y objetivo práctico de quienes la aplican y teniendo en cuenta en cuenta su nivel de conocimiento.

La ergonomía como ciencia interdisciplinaria se apoya en conceptos de otras disciplinas tales como la antropometría, el diseño, la ingeniería, las matemáticas, la lógica y las leyes laborales, por esta razón se encuentran múltiples definiciones y enfoques según el ámbito de aplicación.

La ergonomía nace como la designación dada en 1949 por el Psicólogo K. F. H Murrell, de origen británico, a un conjunto de estudios realizados en la década anterior que trataban principalmente aspectos tales como la anatomía, fisiología y psicología experimental con el objetivo de relacionar el hombre con las condiciones de trabajo que lo rodeaban.

El término Ergonomía y su concepción como disciplina se establecen en 1950 tras la realización de reuniones entre un grupo interdisciplinario de aquellos interesados en los problemas laborales y su estudio.

Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT):

La ergonomía es el estudio del trabajo en relación con el entorno en que se lleva a cabo (el lugar de trabajo) y con quienes lo realizan (los trabajadores). Se utiliza para determinar cómo diseñar o adaptar el

lugar de trabajo al trabajador a fin de evitar distintos problemas de salud y de aumentar la eficiencia. En otras palabras, para hacer que el trabajo se adapte al trabajador en lugar de obligar al trabajador a adaptarse a él.¹

3.2 DESÓRDENES MUSCULO-ESQUELÉTICOS (DME)

Son aquellos problemas de salud que afectan al aparato locomotor, ya sean, músculos, tendones, esqueleto óseo, cartílagos, ligamentos y nervios que son causados o agravados por la actividad laboral o por las circunstancias en que se desarrolla.

Los principales síntomas de estos trastornos son: El dolor, hinchazón de algún miembro, fatiga, pérdida de fuerza, limitación de la movilidad, hormigueos e incluso pérdida de sensibilidad. La aparición de estos síntomas acostumbra a ser gradual. Inicialmente suelen ser leves y transitorios, pero evoluciona hacia el empeoramiento si no se detectan precozmente y se aplican las medidas correctivas adecuadas.

Las causas principales de los DME son: manipulación manual de cargas, posturas forzadas y movimientos repetitivos. Si estas causas no se pueden evitar se deben evaluar estos riesgos por medio de métodos específicos y tomar las medidas necesarias para disminuirlos y controlarlos.

De acuerdo con el INSHT² a continuación se hace una descripción de cada una de estas causas y de los respectivos métodos que se utilizan para evaluarlas.

¹ ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO. La Salud y la Seguridad en el Trabajo. Ergonomía.

² INSTITUTO NACIONAL E HIGIENE EN EL TRABAJO, Evaluación del riesgo, 2009, Madrid, INSHT.

3.2.1 Manipulación Manual de cargas. Se asocia a aquellas actividades en donde los trabajadores hacen uso de su esfuerzo físico para levantar, empujar o transportar objetos.

Los métodos existentes más usados para abordar las actividades que contienen manipulación se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro 1. Métodos para la manipulación manual de cargas

MÉTODO	DEFINICIÓN
Guía técnica del INSHT	Es la guía decretada en 1997 con lo dispuesto en el artículo 5 del Real Decreto 39 por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo de España, con el fin de reglamentar los Servicios de Prevención, utilizando estas guías para la evaluación y prevención de los riesgos laborales. Estas guías se centran en la evaluación de tareas de manipulación manual de cargas susceptibles de provocar lesiones. Son utilizadas generalmente en la evaluación y prevención de lesiones dorso-lumbares, cargas con peso superior a 3Kg y posturas de pie.
Ecuación de Niosh	Creada en el año 1981 por el National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) para poder identificar los riesgos de lumbalgias asociados a la carga física a la que estaba sometido el trabajador y recomendar un límite de peso adecuado para cada tarea. Después de múltiples revisiones se determina el límite de peso recomendado y el índice de levantamiento a partir del cociente de siete factores: Constante de carga, factor de distancia horizontal, factor de altura, factor de desplazamiento vertical, factor de asimetría, factor de frecuencia, factor de agarre.
Tabla de snook y Ciriello	Publicado en 1991 por Snook y Ciriello. Estas tablas establecen valores máximos aceptables de pesos que pueden ser transportados por una persona en unas condiciones predeterminadas ya sea por carga o arrastre, teniendo en cuenta factores como frecuencia de transporte, distancia de transporte de la carga, altura vertical a la que se transporta la carga, género del trabajador y porcentaje de población que es capaz de transportar la carga.

3.2.2 Posturas Forzadas. Las posturas y movimientos que se realizan en las diferentes actividades laborales, pueden tener carácter dinámico y/o estático. Algunas de estas posturas o movimientos al ser inadecuados o forzados pueden generar problemas para la salud si se realizan con frecuencias altas o durante periodos prolongados de tiempo.

Los métodos existentes más usados para abordar las actividades que contienen posturas forzadas son:

Cuadro 2. Métodos para la evaluación de posturas forzadas

MÉTODO	DEFINICIÓN
O.W.A.S: (Ovako Working Analysis System)	El método OWAS (Ovako Working Analysis System) fue creado por la empresa Ovako y junto al Instituto Finlandés de Salud Laboral para la industria siderúrgica. El método OWAS basa sus resultados en la observación de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea, permitiendo identificar hasta 252 posiciones diferentes como resultado de las posibles combinaciones de la posición de la espalda (4 posiciones), brazos (3 posiciones), piernas (7 posiciones) y carga levantada (3 intervalos).
RULA (Rapid Upper Limb Assessment)	El método Rula fue desarrollado por los doctores McAtamney y Corlett de la Universidad de Nottingham en 1993 (Institute for Occupational Ergonomics) para evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo: posturas, repetitividad de movimientos, fuerzas aplicadas, actividad estática del sistema musculoesquelético.
REBA (Rapid Entire Body Assessment)	Fue propuesto por Sue Hignett y Lynn McAtamney y publicado por la revista especializada Applied Ergonomics en el año 2000. El método es el resultado del trabajo conjunto de un equipo de ergónomos, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales y enfermeras, que identificaron alrededor de 600 posturas para su elaboración. 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 posturas. En la actualidad, un gran número de estudios avalan los resultados proporcionados por el método REBA, consolidándolo como una de las herramientas más difundidas y utilizadas para el análisis de la carga postural

3.2.3 Movimientos repetitivos. Incluye cualquier tarea donde se lleva a cabo la realización continua de ciclos de trabajo similares: los ciclos se parecen entre sí en la secuencia temporal, en el patrón de fuerzas y en las características espaciales del movimiento.

Los métodos existentes más usados para abordar las actividades que contienen posturas forzadas son:

Cuadro 3. Métodos para la evaluación de tareas repetitivas

MÉTODO	DEFINICIÓN
<p>OCRA (Occupational Repetitive Action)</p>	<p>Publicado en 1998 por los autores Occhipinti y Colombini de la Unità di Ricerca Ergonomia della Postura e Movimento (EPM), evalúa el riesgo por trabajo repetitivo de la extremidad superior, asociando el nivel de riesgo, la predictibilidad de aparición de un trastorno en un tiempo determinado. Este método permite la evaluación rápida del riesgo asociado a movimientos repetitivos de los miembros superiores. OCRA valora factores como los periodos de recuperación, la frecuencia, la fuerza, la postura y elementos adicionales de riesgo como vibraciones, contracciones, precisión y ritmo de trabajo. La herramienta basada en dicho método permite analizar el riesgo asociado a un puesto o a un conjunto de puestos, evaluando tanto el riesgo intrínseco del puesto/s como la exposición del trabajador al ocuparlos. Evalúa repetitividad y frecuencia de las acciones, fuerza, posturas y movimientos inadecuados y falta de periodos de recuperación adecuados. Se maneja un índice OCRA que es el resultado del cociente entre el número de acciones técnicas que se llevan a cabo durante el turno de trabajo (Ao) y el número de acciones técnicas que se recomienda específicamente (Ar). OCRA es el método en el que se basa la Norma EN 1005-5 y recomendado en la Norma ISO 11228-3. Estas normas establecen recomendaciones ergonómicas para tareas repetitivas que implican la manipulación manual de cargas de baja a alta frecuencia. Proporcionan orientación sobre la identificación y evaluación de los factores de riesgo comúnmente asociados con el manejo de cargas de baja a alta frecuencia, lo que permite la evaluación de los riesgos para la salud relacionados con la población activa.</p>
<p>Strain index</p>	<p>Es un método de evaluación de puestos de trabajo que permite valorar si los trabajadores que los ocupan están expuestos a desarrollar desórdenes traumáticos acumulativos en la parte distal de las extremidades superiores debido a movimientos repetitivos. Así pues, se implican en la valoración la mano, la muñeca, el antebrazo y el codo. El método se basa en la medición de seis variables, que una vez valoradas, dan lugar a seis factores multiplicadores de una ecuación que proporciona el Strain Index. Este último valor indica el riesgo de aparición de desórdenes en las extremidades superiores, siendo mayor el riesgo cuanto mayor sea el índice. Las variables a evaluar son: la intensidad del esfuerzo, la duración del esfuerzo por ciclo de trabajo, el número de esfuerzos realizados en un minuto de trabajo, la desviación de la muñeca respecto a la posición neutra, la velocidad con la que se realiza la tarea y la duración de la misma por jornada de trabajo.</p>

3.3 PUESTO DE TRABAJO

El puesto de trabajo hace referencia al lugar o espacio donde se realiza una o varias tareas por un individuo o grupo de trabajadores. Este no solo incluye el

espacio físico como tal, sino que tiene en cuenta las herramientas utilizadas, las máquinas y el ambiente que rodea la actividad.

Durante el diseño de un puesto de trabajo la ergonomía es de gran importancia y aplicabilidad ya que su utilización lleva a un diseño más cómodo, saludable, seguro y amigable que benefician al trabajador sin olvidar la productividad de la actividad.

Cuando un diseño de puesto de trabajo no se hace correctamente, este puede llegar a producir lesiones en las personas que se exponen a él. Entre las afecciones más comunes se encuentran las de espalda, desórdenes por trauma acumulativo, surgimiento o acentuación de enfermedades laborales, acumulación de estrés, problemas circulatorios, pérdida de capacidades locomotoras, entre otras.

Entre las principales falencias de un puesto de trabajo se encuentran:

- Postura bípeda prolongada
- Sillas mal diseñadas
- Inadecuada manipulación de cargas
- Dimensionamiento de espacios equivocados
- Movimientos repetitivos
- Posturas forzadas
- Iluminación insuficiente que obliga al trabajador a adoptar posturas nocivas
- Posicionamiento inadecuado de las herramientas de trabajo

Cuando se habla de diseño de puestos de trabajo existen tres elementos importantes:

- **Estación de trabajo:** espacio físico en donde se ejecuta una actividad productiva.

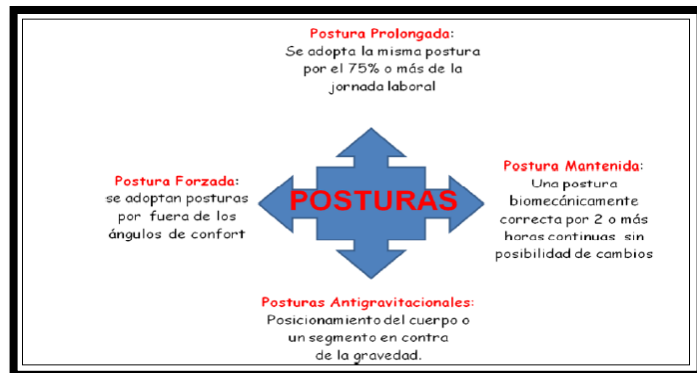
- **Posición de trabajo:** es la postura que adopta el operario en la actividad, puede ser de pie, sentado, cuclillas, rodillas, acostado y/o entre otros.
- **Superficie de trabajo:** espacio que está al alcance de las extremidades y permite la ejecución de la labor.

3.3.1 Factores del riesgo de trabajo. Existen diversos factores de riesgo y estos provienen de las características propias de un puesto de trabajo y la actividad que allí se realiza. A continuación se presentan los tres grandes grupos de factores de riesgo de trabajo:

- **Características físicas de la tarea:** En este tipo de riesgos se encuentran aquellos generados por interacciones primarias entre el individuo y el ambiente laboral tales como jornada laboral, duración de la tarea, posturas que se deben adoptar, repetitividad, tiempos de descanso y recuperación, cargas dinámicas, vibraciones, características propias de las herramientas usadas, etc.
- **Características ambientales:** Incluye interacciones de tipo primaria trabajador-ambiente laboral que hacen referencia particularmente a condiciones de temperatura, iluminación, ruido y espacio de trabajo que pueden generar estrés, insatisfacción e incomodidad.
- **Postura:** Hace referencia a la posición que toma el cuerpo del individuo durante el desempeño de un trabajo. Algunas actividades demandan posiciones específicas para la realización de una tarea y estas pueden llegar a ser altamente riesgosas.

Según el enfoque ergonómico, existen cuatro tipos de postura que puede tomar el trabajador. Ver figura 2

Figura 2. Posturas



Fuente: Diseño antropométrico de puestos de trabajo. Julio Garavito

3.3.2 Proceso de diseño. Durante el proceso de diseño, ya sea de tipo operativo o administrativo, el diseñador debe considerar como lo hace la ergonomía, un enfoque a la salud y bienestar de los trabajadores sin dejar de lado la productividad y calidad de la tarea, actividad o producto que se realice en dicho puesto de trabajo.

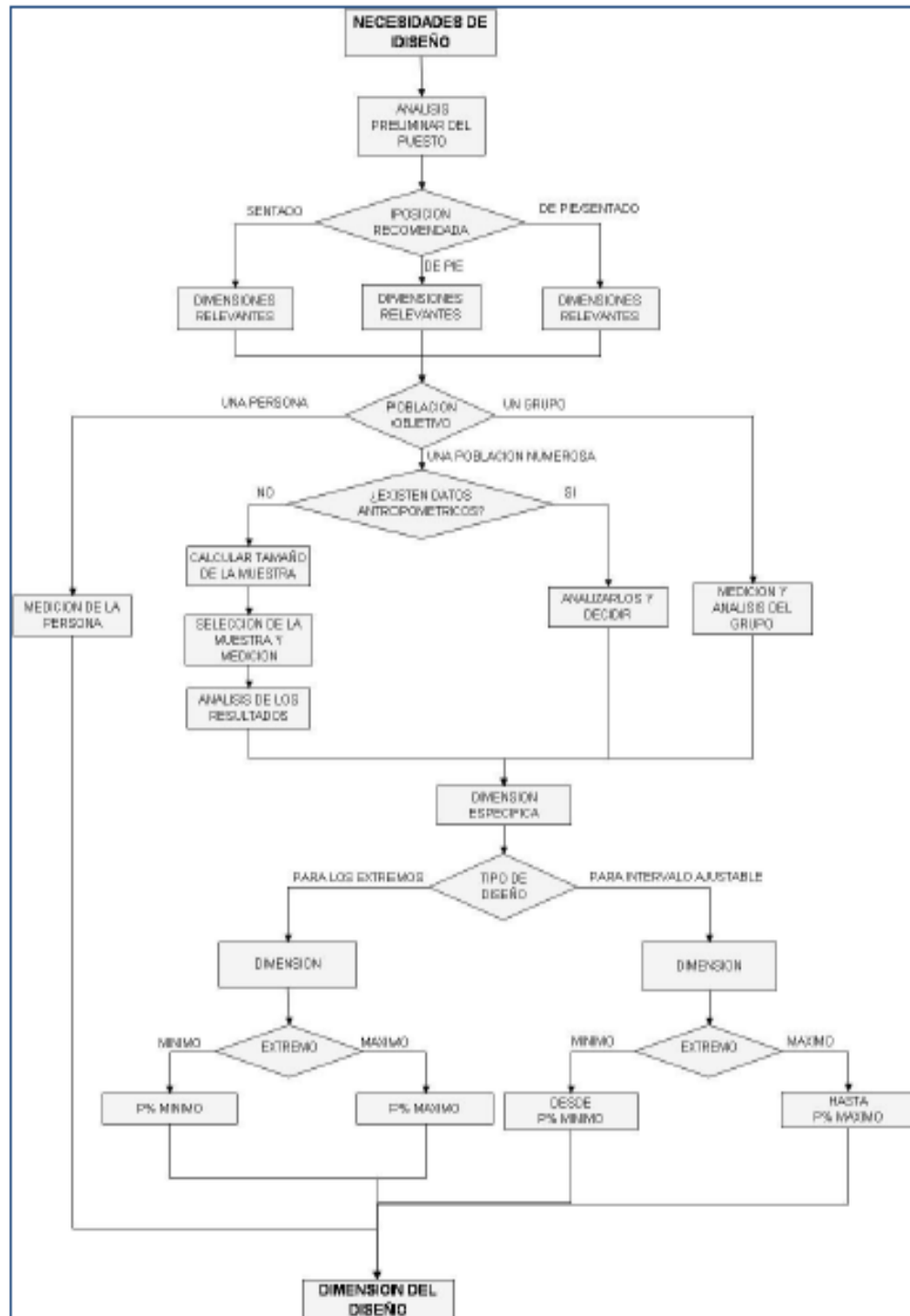
Para un mejor proceso durante el diseño se han creado estructuras y guías estándar que garantizan tener en cuenta todos los aspectos relevantes durante la realización del mismo. Según el Protocolo de Diseño Antropométrico de la Escuela Colombiana de Ingeniería³, una ampliación del contenido de cada una de las fases de la estructura presentada se mostrará en la figura 3.

3.3.2.1 Análisis preliminar y determinación de posición de trabajo. Para desarrollar un estudio de las relaciones dimensionales de un sistema es necesario analizar los métodos de trabajo actuales, las posturas, movimientos, su tiempo y su frecuencia, las fuerzas que se deben aplicar, regímenes de trabajo y descanso, sus tiempos, horarios, carga mental que exige el puesto, riesgos efectivos y

³ ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO. Diseño antropométrico de puestos de trabajo. Edición 2009-1. Facultad de ingeniería industrial, Laboratorio de producción.

potenciales implicados en el puesto, herramienta, equipos de uso personal y el ambiente visual, acústico, térmico, etc., del entorno.

Figura 3. Estructura del diseño del proceso



3.3.2.2 Tipos de diseño antropométrico. El diseño dependerá de la población objetivo del mismo, siendo las posibilidades:

- **Diseño para una persona específica:** Es el tipo de diseño más recomendable, pero su costo es el más elevado, por cual solo debe manejarse es casos con condiciones especiales. En este tipo de diseño se trabaja con las dimensiones antropométricas del individuo que ocupará el puesto de trabajo.
- **Diseño para el promedio:** Este tipo de diseño solo se utiliza en situaciones específicas cuando la precisión de la dimensión tiene poca importancia, no provoca dificultades o su frecuencia de uso es muy baja. Cuando se usa el diseño para promedios se corre el riesgo de crear un puesto de trabajo que no sea apto o adecuado para los extremos, y si estos tienen diferencias representativas en cuanto a dimensiones con el promedio, sería un puesto de trabajo no apto para ellos.
- **Diseño para un grupo de personas (extremos):** Se utiliza en el caso en el cual una dimensión relevante representa un límite para el diseño, los extremos se pueden tratar como el máximo y mínimo de la dimensión.
- **Diseño para una población numerosa (ajustable):** El objetivo es determinar los límites de variación de una dimensión, para que se ajuste a una determinada proporción de la población usuaria. Se trata del diseño idóneo, porque cada usuario ajustará, según sus necesidades, las dimensiones, aunque se trata del más costoso por los mecanismos de ajuste que se requieren.

3.3.2.2 Fuentes de información. Dependen del tipo de diseño antropométrico que se desee realizar, éstas se pueden obtener a partir de:

Medición directa de las dimensiones antropométricas relevantes del individuo, o grupo de individuos, para el cual se diseña el puesto de trabajo.

- Medición directa a una muestra representativa de la población objetivo.
- Mediante una base de datos antropométricas.

3.3.3 Puesto de trabajo posición de pie. Esta posición puede presentar muchas consecuencias como dolor en los pies, inflamación de las piernas, fatiga muscular general, dolor de espalda, rigidez en el cuello y los hombros y desordenes músculo-esqueléticos, por tanto se debe evitar trabajar de pie durante largos periodos de tiempo.

Según la organización Internacional del trabajo⁴, existen diversas recomendaciones que permiten mejorar el puesto de trabajo y cuidar la salud del trabajador si no se puede evitar el trabajo de pie.

- Facilitar al trabajador un asiento o taburete para que pueda sentarse a intervalos periódicos.
- Los trabajadores deben poder trabajar con los brazos a lo largo del cuerpo y sin tener que flexionarse ni girar la espalda excesivamente.
- La superficie de trabajo debe ser ajustable a las distintas alturas de los trabajadores y las distintas tareas que deban realizar.
- Si la superficie de trabajo no es ajustable, hay que facilitar un pedestal para elevar la superficie de trabajo a los trabajadores más altos. A los más bajos, se les debe facilitar una plataforma para elevar su altura de trabajo.
- El piso debe estar limpio y no ser resbaladizo.

⁴ Organización Internacional del Trabajo, La salud y la seguridad en el trabajo, el puesto de trabajo para trabajadores de pie. Disponible en : http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/ergo/ergonomi.htm

- Los trabajadores deben llevar zapatos cómodos y tacón bajo cuando trabajen de pie.
- Debe haber espacio suficiente para las rodillas a fin de que el trabajador pueda cambiar de postura mientras trabaja.
- El trabajador no debe tener que estirarse para realizar sus tareas.

Al determinar la altura adecuada de la superficie de trabajo, es importante tener en cuenta los siguientes factores:

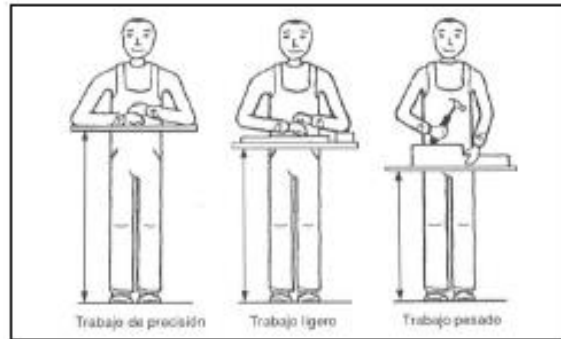
- La altura de los codos del trabajador.
- El tipo de trabajo que habrá de desarrollar.
- El tamaño del producto con el que se trabajará.
- Las herramientas y el equipo que se utilizarán.

Hay que seguir estas normas para que el cuerpo adopte una buena posición si hay que trabajar de pie:

- Estar frente al producto o la máquina.
- Mantener el cuerpo próximo al producto de la máquina.
- Mover los pies para orientarse en otra dirección en lugar de girar la espalda o los hombros.

La altura óptima de la superficie de trabajo depende de la naturaleza del trabajo (Ver Figura 4). Para trabajo de precisión, la altura de la superficie de trabajo debe ser de 0 a 10 cm. Por encima del codo, lo cual sirve de soporte reduciendo las cargas estáticas en los hombros.

Figura 4. Altura depende del tipo del trabajo.



Para trabajo ligero, la altura de la superficie de trabajo debe de ser de 0 a 10 cm por abajo del codo para materiales y herramientas pequeñas. Para trabajo pesado, la altura de la superficie de trabajo debe ser de 10 a 20 cm abajo del codo para permitir un buen trabajo muscular de la extremidad superior.

3.3.4 Posición sentado. Es una de las posiciones más cómodas al momento de realizar un trabajo, debido a que reduce el gasto de energía, disminuye la fatiga corporal y aumenta la eficiencia en las tareas realizadas. Aunque esta postura no está exenta de riesgos y consecuencias graves si no se tienen en cuenta los elementos que intervienen en la realización del trabajo.

En la industria muchas personas realizan su trabajo en posición sentado, por tanto es indispensable tener en cuenta los requisitos ergonómicos que debe reunir un puesto de trabajo para poder evitar los riesgos que se pueden presentar durante la realización de su trabajo.

A continuación, se hace referencia a las normas básicas para el diseño de puestos en posición sentado y las recomendaciones de las dimensiones de los puestos de trabajo según Mondelo⁵:

⁵ MONDELO, Pedro et al. Ergonomía 3: Diseño de puestos de trabajo. México: Alfaomega, 2001.

- La altura del asiento de la silla debe ser regulable (adaptable a las distintas tipologías físicas de las personas). La ideal es la que permite que la persona se siente con los pies planos sobre el suelo y los muslos en posición horizontal con respecto al cuerpo o formando un ángulo entre 90 y 110 grados. La altura correcta del asiento es muy importante, ya que si ésta es excesiva se produce una compresión en la cara inferior de los muslos; si el asiento es demasiado bajo, el área de contacto se reduce exclusivamente al glúteo (las piernas quedan dobladas hacia arriba cerrando el ángulo formado por los muslos y el cuerpo) provocando compresión vascular y nerviosa.
- El espaldar de la silla debe ser regulable en altura y ángulo de inclinación (adaptable a las distintas tipologías físicas de las personas). La función del espaldar es facilitar soporte a la región lumbar de la espalda, por lo que debe disponer de un acolchado que ayude a mantener la curvatura de la columna vertebral en esta zona.
- El material de revestimiento del asiento de la silla es recomendable que sea de tejido transpirable y flexible y que tenga un acolchamiento de 20mm de espesor, como mínimo. El material de la tapicería y el del revestimiento interior tienen que permitir una buena disipación de la humedad y del calor. Así mismo, conviene evitar los materiales deslizantes.
- Los mandos que regulan las dimensiones de la silla se deben poder manipular de forma fácil y segura mientras la persona está sentada en ella.
- Los apoyabrazos son recomendables para dar apoyo y descanso a los hombros y a los brazos, aunque su función principal es facilitar los cambios de posturas y las acciones de sentarse y levantarse de la silla.
- El asiento de la silla debe tener una superficie casi plana y el borde delantero redondeado para evitar la compresión en la parte inferior de los muslos.

- Mantener una correcta posición de trabajo que permita que el tronco esté erguido frente al plano de trabajo y lo más cerca posible del mismo, manteniendo un ángulo de codos y de rodillas de alrededor de los 90 grados. La cabeza y el cuello deben estar lo más rectos posible.
- El uso de apoyapiés permite el ajuste correcto de silla-mesa cuando la altura de la silla no es regulable.

3.3.5 Relación dimensión del puesto de trabajo y dimensión humana. A continuación se presenta una serie de recomendaciones de Mondelo, para establecer las dimensiones de los puestos de trabajo, dependiendo del tipo de diseño que se efectúa.

Figura 5. Recomendaciones de Mondelo

DIMENSIÓN	Para diseño individual hacer coincidir con:	Para grupo o población hacer coincidir con:
Altura máxima dispositivo de visualización-suelo.	Altura ojos-suelo	Mínimo, pero promedio si hay mucha dispersión
Altura asiento-suelo	Altura poplítea + holgura	Mínimo o ajuste con apoyapiés + holgura
Ancho asiento	Ancho caderas sentado	Máximo
Profundidad asiento	Distancia sacro-poplítea + holgura	Mínimo + holgura
Altura apoyo brazos-asiento	Altura codos-asiento	Promedio o mínimo
Altura máxima Asiento-borde superior del respaldo	Altura subescapular	Mínimo
Altura mínima Asiento-borde inferior del respaldo	Altura iliocrestal	Máximo
Separación entre apoyabrazos	Distancia codo-codo o ancho caderas sentado	Máximo
Altura superior del plano de trabajo	Altura codo-suelo (depende de la actividad)	Mínimo
Altura inferior del plano de trabajo	Altura muslo-suelo + holgura	Máximo + holgura
Distancia máxima sobre el plano de trabajo	Alcance máximo del brazo hacia adelante	Mínimo
Distancia mínima sobre el plano de trabajo	Alcance mínimo del brazo hacia adelante	Máximo
Profundidad bajo la superficie inferior plano de trabajo	Distancia sacro-rótula + holgura	Máximo + holgura

Fuente: Diseño antropométrico de puestos de trabajo. Julio Garavito

4. ANÁLISIS DE LOS PUESTOS DE TRABAJO DEL ÁREA DE COMEDORES

4.1 ZONA DE COCCIÓN MARMITAS

4.1.1 Descripción de la situación actual del puesto de trabajo. En el puesto de trabajo zona de cocción marmitas se encuentra en la zona húmeda de la cocina, en esta área se realiza la cocción de todos los alimentos exceptuando fritos y procesos de horneado. Las tareas allí realizadas son:

- Lavado: se realiza todos los días, una vez al día al finalizar la cocción de los alimentos mediante un trabajo manual que obliga a tomar posturas forzadas. Esta tarea tiene una duración aproximada de 20 minutos.

Imagen 1. Lavado marmitas



- Filtración de alimentos: se lleva a cabo cuando los alimentos han terminado su proceso de cocción para extraer los líquidos sobrantes mediante un tubo inferior de desagüe, pero debido al diámetro de este, un porcentaje del alimento se sale y debe recuperarse mediante coladores. Esta tarea se hace manualmente, en posición agachada o cuclillas en repetidas ocasiones durante la jornada. La duración aproximada de esta tarea es de 15 minutos por alimento.

Imagen 2. Filtración de alimentos en marmitas



- Mezclado: proceso realizado durante toda la jornada para mezclar los alimentos que se encuentran en las marmitas garantizando la cocción uniforme. Esta actividad es manual y se realiza con palas mezcladoras de acero inoxidable de aproximadamente 1 metro de largo. Cada proceso de mezclado dura aproximadamente 3 minutos.

Imagen 3. Mezclado de alimentos



- Extracción de comida: actividad que se realiza al finalizar el proceso de cocción de un alimento para pasar el producto de las marmitas a ollas auxiliares donde serán mezclados con otros componentes o llevadas a la zona de alistamiento y entrega de alimento a los estudiantes. Esta tarea se realiza varias veces al día, manualmente mediante la utilización de coladores, cucharones y platos. La duración aproximada de esta tarea es de 20 minutos.

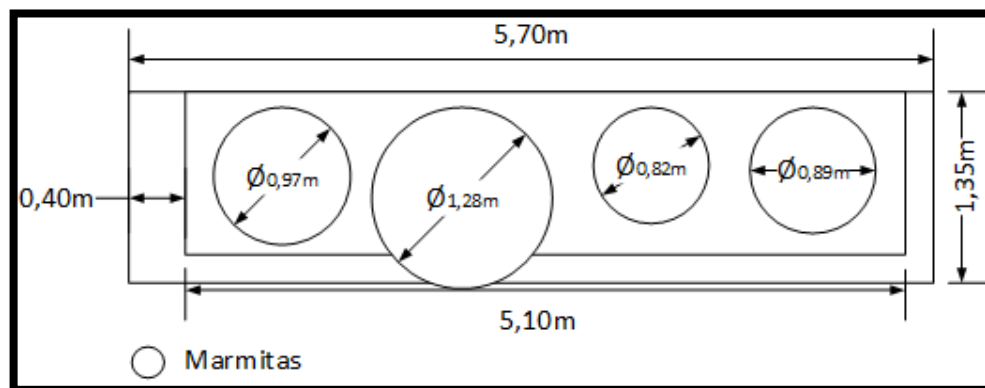
Imagen 4. Extracción de comida en marmitas



Las máquinas y herramientas utilizadas en esta zona de trabajo son: marmitas, mangueras, palas mezcladoras de acero inoxidable, coladores, cucharones, tazas y guantes.

4.1.2 Distribución del puesto de trabajo. El puesto de trabajo zona de cocción marmitas se encuentra compuesto por 4 marmitas dispuestas linealmente dentro de una zona rodeada por un muro, donde hay desagües para la evacuación de líquidos.

Figura 6. Distribución zona de cocción marmitas



4.1.3 Características del puesto de trabajo.

- La zona presenta humedad todo el tiempo, ya que los diámetros de las marmitas exceden el largo del muro que rodea las ollas, lo cual hace que se

rieguen alimentos al exterior de la zona delimitada por el muro y obligue a los trabajadores a lavar el exterior de las ollas y el piso con la manguera durante repetidas veces lo cual mantiene mojado no solo esta zona sino los pasillos y áreas aledañas.

- La altura del puesto de trabajo desde el muro hasta el inicio de la estructura que contiene los extractores de vapor es de 1.70 metros lo cual no le permite a todos los trabajadores estar en posición erguida durante la realización de las tareas y los expone todo el tiempo a sufrir golpes en la cabeza.
- Existencia de posturas forzadas la mayor parte del tiempo debido a las características de las marmitas, las dimensiones del puesto de trabajo y las herramientas utilizadas. Las zonas más afectadas son tronco, brazos y cuello.
- La iluminación es adecuada debido a que los fluorescentes se encuentran paralelos al área de trabajo.
- La temperatura es alta debido a la cocción que allí se realiza y no existen extractores de calor que mejoren la ventilación.
- Posición bípeda durante toda la jornada de trabajo.

En la imagen 5 se muestra el puesto de trabajo Zona de cocción marmitas.

Imagen 5. Zona de cocción marmitas



4.1.5 Cálculo de índices de riesgos. En el siguiente cuadro se muestra la situación de riesgo para cada una de estas tareas por medio de la aplicación del método REBA.

Cuadro 4. Resultados obtenidos método REBA en la zona de cocción marmitas

Tarea	Índice de Riesgo		Nivel de Riesgo	
	Lado derecho	Lado izquierdo	Lado derecho	Lado izquierdo
Lavado	8	6	Alto	Medio
Filtración de alimentos	8	8	Alto	Alto
Mezclado	5	2	Medio	Bajo
Extracción de alimentos	9	8	Alto	Alto

4.1.6 Análisis del riesgo. De acuerdo a lo obtenido en el cálculo de los índices de riesgo para las tareas principales del puesto de trabajo de zona de cocción marmitas 3 de ellas presentan riesgo alto en al menos uno de los lados del cuerpo y el riesgo restante es medio o bajo. La actividad con los índices más altos es la extracción de alimentos, esto debido a las malas posiciones tanto en los miembros superiores como en los inferiores.

Las características actuales de este puesto de trabajo podría llevar a las personas que allí se desempeñan a sufrir enfermedades tales como Tendinitis del manguito rotador, Síndrome del túnel cubita, Lumbalgias, Lordosis, Escoliosis, entre otras.

4.2 PUESTO DE TRABAJO ZONA DE PIQUE

4.2.1. Descripción de la situación actual del puesto de trabajo. El puesto de trabajo Zona de pique se ha dividido en 3 zonas para un mejor análisis de la misma. Las tareas principales allí realizadas son:

- Picado en tabla: se realiza todos los días durante el primer turno del día en la zona 1 de pique. Allí se pican las verduras y legumbres que serán utilizadas en los dos turnos. Esta tarea es realizada por un auxiliar de cocina, en posición bípeda y de forma manual. La duración de esta tarea es

aproximadamente 2 horas con ausencia de posturas forzadas pero con alto índice de repetitividad en la parte derecha del cuerpo.

Imagen 6. Picado en tabla



- Pique sin tabla: se lleva a cabo después de que los alimentos han pasado por el proceso de pelado en máquina y se desarrolla en la zona 3 de pique. Allí dos auxiliares de cocina se encargan de perfeccionar el pelado y picar las legumbres en partes más pequeñas manualmente, para que posteriormente puedan ser llevadas a un proceso de picado en máquina o simplemente al proceso de cocción. Esta actividad es realizada en posición de pie y dura aproximadamente 1 hora y media. Esta zona se caracteriza porque el piso se encuentra mojado casi toda la jornada de trabajo.

Imagen 7. Picado sin tabla



- Picar en máquina: se realiza en una picadora industrial Hobart después de que las verduras y hortalizas han pasado por el proceso de pelado y picado

manual. Se realiza en la zona 1 de pique por un auxiliar de cocina en posición bípeda y por un tiempo aproximado de 2 horas una sola vez al día.

Imagen 8. Picar en máquina



- Pelar en máquina: esta tarea es realizada diariamente durante el primer turno en la zona 2 de pique por una auxiliar de cocina y mediante la utilización de una peladora industrial. La actividad se realiza en posición de pie, en un tiempo aproximado de 2 horas. Durante la realización de este proceso, el trabajador está obligado a tomar posiciones forzadas durante la mayor parte del tiempo. La zona 2 de pique al igual que la 3 están expuestas a un piso mojado casi toda la jornada debido a que se van lavando los mesones donde se ponen alimentos y utensilios a medida que es necesario y el agua escurre, manteniendo mojado el piso.

Imagen 9. Pelar en máquina

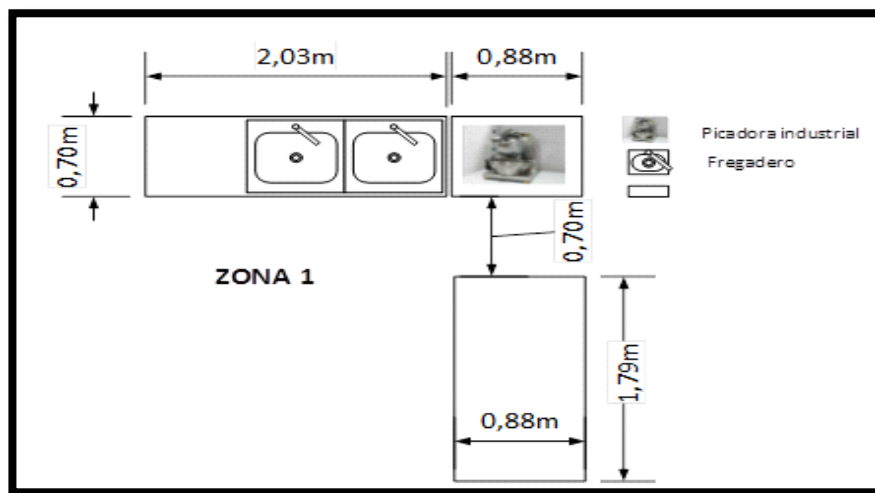


Las máquinas y herramientas utilizadas en estas tres zonas son: Picadora industrial, peladora industrial, cuchillos, baldes, tazas y guantes.

4.2.2 Distribución del puesto de trabajo. El puesto de trabajo Zona de pique se encuentra ubicado en el sótano de la cocina y está dividido en tres zonas.

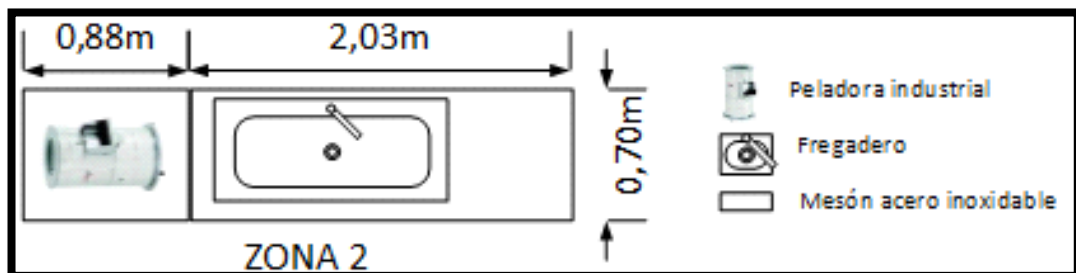
- ✓ **Zona 1:** En esta área se realiza la tarea de pique con tabla y el pique de los alimentos que necesitan ser tratados en la máquina picadora industrial. A continuación se muestra su distribución.

Figura 7. Distribución zona 1 de pique



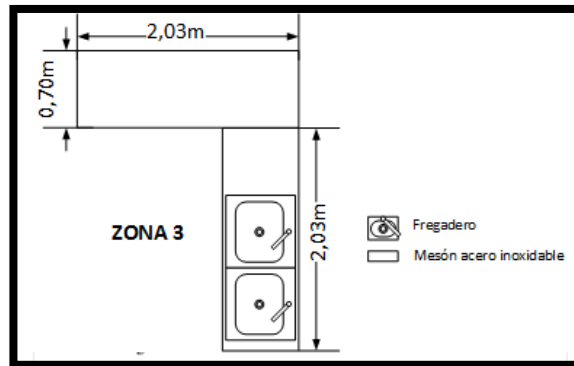
- ✓ **Zona 2:** En esta área se realiza la tarea de pelar por medio de la máquina peladora industrial. A continuación se muestra su distribución.

Figura 8. Distribución zona 2 de pique



- ✓ **Zona 3:** En esta zona se realiza el lavado y el pique de los alimentos luego de ser procesados por la máquina peladora industrial. A continuación se muestra su distribución.

Figura 9. Distribución zona 3 de pique



4.2.3 Características del puesto de trabajo.

- La zona presenta humedad todo el tiempo, ya que en el proceso de pelar en máquina y lavado de alimentos, el agua cae de los mesones al piso, además que en ocasiones se riega agua en el piso con el fin de que residuos de alimentos o suciedad sean llevadas hasta el caño por el agua.
- Existencia de posturas forzadas aunque en tiempos reducidos, debido a las características de las tareas allí realizadas. También hay presencia de movimientos repetitivos, especialmente en la tarea de picado en tabla. Las zonas más afectadas son tronco, brazos y cuello.
- La ventilación y temperatura de este puesto de trabajo es buena, ya que la zona está rodeada de ventanas y no se maneja cocción en esta zona, lo cual evita altas temperaturas.
- Todas las tareas de esta zona son realizadas en posición bípeda y los puestos de trabajo no cuentan con los descansa pies adecuados para los trabajadores.

4.2.4 Cálculo de índices de riesgos. En los siguientes cuadros se muestran los índices de riesgo presentes en estas tareas por medio de la aplicación de los

métodos REBA y OCRA debido a que se presentan posturas forzadas y tareas repetitivas.

Cuadro 5. Resultados obtenidos método REBA en la zona de pique

Tarea	Indice de Riesgo		Nivel de Riesgo	
	Lado derecho	Lado izquierdo	Lado derecho	Lado izquierdo
Picado en tabla	3	3	Bajo	Bajo
Picado sin tabla	5	4	Medio	Medio
Picar en máquina	5	3	Medio	Bajo
Pelar en máquina	9	9	Alto	Alto

Cuadro 6. Resultados obtenidos método OCRA en la zona de pique

Tarea	Indice de Riesgo		Nivel de Riesgo	
	Extremidad derecho	Extremidad izquierda	Extremidad derecho	Extremidad izquierda
Picado en tabla	7,1	1,6	Inaceptable alto	Aceptable
Picado sin tabla	3,3	2,8	Incierto	Incierto

4.2.5 Análisis del puesto de trabajo. De acuerdo a lo obtenido en el cálculo de los índices de riesgo para las tareas principales de este puesto de trabajo por medio del método REBA, la más crítica es la de pelado en máquina debido a que durante la realización de la tarea del auxiliar de cocina adopta posiciones en las cuales los brazos están por encima del nivel del hombro, lo que genera gran esfuerzo en las extremidades superiores. El resto de las tareas presentan riesgos medios y bajos lo cual muestra presencia de posturas forzadas. Por medio del método OCRA la tarea más crítica es la de picado en tabla con la extremidad derecha debido a que las alturas de los mesones no son las adecuadas y esto genera malas posturas en hombro, codo y muñeca.

Las características actuales de este puesto de trabajo podría llevar a las personas que allí se desempeñan a sufrir enfermedades tales como Tendinitis del manguito de los rotadores, Síndrome del túnel cubita, Lumbalgias, Lordosis, Escoliosis, Síndrome del túnel carpiano, Tenosivitis, Dedo engatillado, Ganglios entre otras.

4.3 PUESTO DE TRABAJO ZONA DE CORTE

4.3.1 Descripción de la situación actual del puesto de trabajo. El puesto de trabajo Zona de Corte se encuentra ubicado en la zona húmeda de la cocina, en esta área se realiza la tarea de corte de carne, pollo y pescado. Esta tarea se realiza todos los días en posición bípeda y tiene una duración aproximada de 150 minutos. En la siguiente imagen se muestra la realización de esta tarea.

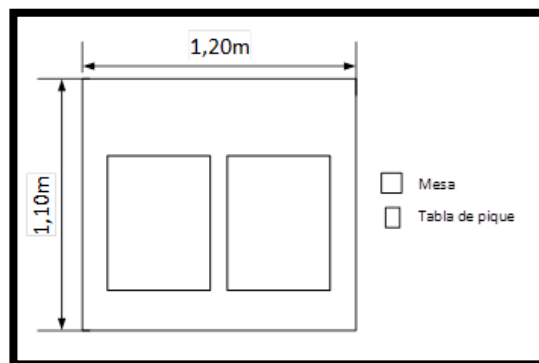
Imagen 10. Actividad de cortado



Las herramientas utilizadas en esta zona de trabajo son cuchillos, tablas de picar, tazas y guantes.

4.3.2 Distribución del puesto de trabajo. El puesto de trabajo zona de corte se compone de una mesa en acero inoxidable y dos tablas para el cortado de los alimentos. Las dimensiones se muestran en la siguiente figura.

Figura 10. Distribución zona de corte



4.3.3 Características del puesto de trabajo.

- La zona presenta humedad todo el tiempo, ya que cada vez que se realiza el lavado de las marmitas el agua se riega por toda la cocina y se pueden presentar accidentes ya que el piso no posee líneas antideslizantes.
- La altura de la mesa es de 80 cm lo cual no es ergonómicamente aceptable ya que no tuvieron en cuenta las medidas mínimas y máximas de las personas que trabajan en este puesto, lo cual obliga a que tengan posturas forzadas.
- La iluminación es adecuada ya que los fluorescentes que poseen se encuentran paralelos al área de trabajo.
- La mesa posee dos barras en la parte inferior, las cuales son usadas por los trabajadores como descansa pies, pero se siguen presentando posturas forzadas ya que el diseño de puesto de trabajo no es el adecuado.
- No se tiene un puesto asignado para los cuchillos lo cual es peligroso y puede ocasionar accidentes.
- La temperatura es alta debido al área de cocción de marmitas y no existen extractores de calor que permitan tener una mejor ventilación.
- Posición bípeda durante toda la realización de la tarea.

En la imagen 11 se muestra el puesto de trabajo zona de corte.

Imagen 11. Zona de trabajo de corte.



4.3.4 Cálculo de índices de riesgos. En el siguiente cuadro se muestran los índices de riesgo calculados por medio de los métodos OCRA y REBA.

Cuadro 7. Resultados obtenidos método REBA en la zona de corte

Tarea	Índice de Riesgo		Nivel de Riesgo	
	Lado derecho	Lado izquierdo	Lado derecho	Lado izquierdo
Cortar	4	4	Medio	Medio

Cuadro 8. Resultados obtenidos método OCRA en la zona de corte

Tarea	Índice de Riesgo		Nivel de Riesgo	
	Extremidad derecho	Extremidad izquierda	Extremidad derecho	Extremidad izquierda
Cortar	7,5	5,7	Inaceptable medio	Inaceptable medio

4.3.5 Análisis del puesto de trabajo. De acuerdo a lo obtenido por medio del método REBA se obtuvo un índice de riesgo medio para ambas partes del cuerpo debido a que la altura de la mesa no es la adecuada y esto genera posturas forzadas en cuello, tronco, brazo, codo y hombro. Por medio del método OCRA se obtuvo un riesgo inaceptable medio para ambas extremidades del cuerpo debido a los movimientos repetitivos de los hombros, mano, muñeca encorvada, presión de la palma de la mano y los dedos.

Las características actuales de este puesto de trabajo podría llevar a las personas que allí se desempeñan a sufrir enfermedades tales como bursitis, celulitis (infección de la palma de la mano a raíz de roces repetidos), dedo engatillado, epicondilitis, ganglios, síndrome del túnel del carpo bilateral, tendinitis, tenosinovitis, Tendinitis del manguito de los rotadores, Síndrome del túnel cubita, Lumbalgias, Lordosis, Escoliosis entre otras.

4.4 PUESTO DE TRABAJO ZONA DE COCCIÓN REGULAR

4.4.1 Descripción de la situación actual del puesto de trabajo. El puesto de trabajo Zona de cocción regular la tarea principal es la de fritar y se realiza

esporádicamente de acuerdo al menú de la semana. La tarea es realizada por una auxiliar de cocina durante un tiempo aproximado de 2 horas por turno en posición bípeda y se adoptan posturas forzadas en lapsos cortos. También hay una exposición a temperaturas altas, lo cual hace que la persona que realiza esta tarea no se puede exponer a refrigeradores o actividades que demanden el uso de agua fría.

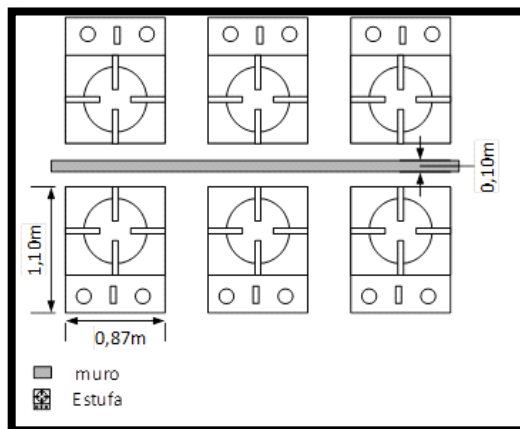
Imagen 12. Cocción regular



Las máquinas y herramientas utilizadas en esta zona son estufas, ollas, pala de fritos, bandejas metálicas y guantes.

4.4.2 Distribución del puesto de trabajo. El puesto de trabajo zona cocción regular se compone de seis cocinas cada una formada por un fogón. Esta área se encuentra en la zona seca de la cocina. En la siguiente figura se muestra las respectivas dimensiones.

Figura 11. Distribución zona de cocción regular



4.4.3 Características del puesto de trabajo

- La zona presenta humedad todo el tiempo debido a su ubicación contigua a la Zona cocción marmitas que genera que el piso esté lleno de agua todo el tiempo, desde que se inicia el turno, hasta que se termina.
- La altura de las estufas son de 56 cm lo cual genera posturas forzadas en tronco, espalda y cuello.
- Existencia de posturas forzadas aunque en tiempos reducidos, debido a las características de las tareas allí realizadas.
- Esta zona se caracteriza por estar alejada de corrientes de aire y ventanas lo cual hace que la ventilación sea mínima.
- Exposición a altas temperaturas y riesgo de quemaduras con aceite caliente.
- Esta tarea se realiza en posición bípeda.

La imagen 13 muestra el puesto de trabajo Zona cocción regular.

Imagen 13. Zona cocción regular



4.4.4. Cálculo del índice de riesgo. En el siguiente cuadro se muestra el índice de riesgo que se presenta al realizar esta tarea por medio de la utilización del método REBA.

Cuadro 9. Resultados obtenidos método REBA en la zona de cocción regular

Tarea	Índice de Riesgo		Nivel de Riesgo	
	Lado derecho	Lado izquierdo	Lado derecho	Lado izquierdo
Fritar	5	4	Medio	Medio

4.4.5 Análisis del puesto de trabajo. De acuerdo a lo obtenido en el cálculo de los índices de riesgo para la tarea principal existe un riesgo medio debido a que la altura de las estufas es muy bajo por lo tanto genera posturas forzadas en cuello, espalda y tronco.

Las características actuales de este puesto de trabajo podrían llevar a las personas que allí se desempeñan a sufrir enfermedades tales como Lumbalgias, Lordosis, riesgo a quemaduras de primero, segundo y tercer grado.

4.5 PUESTO DE TRABAJO ZONA DE HORNEO

4.5.1 Descripción de la situación actual del puesto de trabajo. El puesto de trabajo Zona de horneo se encuentra ubicado en la zona húmeda de la cocina, en esta área se realiza la tarea hornear. Está tarea se realiza esporádicamente de acuerdo al menú de la semana, tiene una duración aproximada de 2 horas por turno y la persona que realiza esta tarea está expuesta a temperaturas altas.

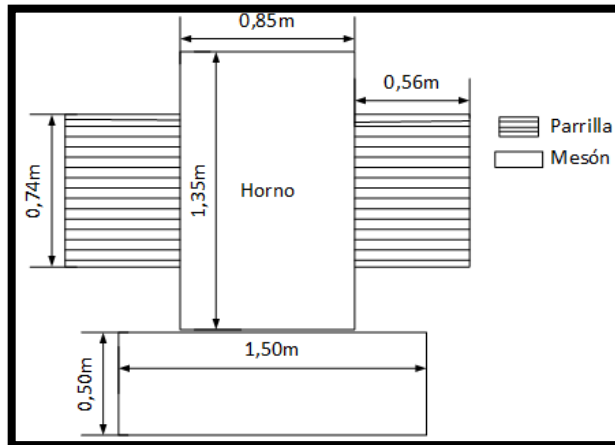
Imagen 14. Actividad de horneo



Las herramientas y máquinas utilizadas son horno, espátulas, bandejas metálicas y guantes.

4.5.2 Distribución del puesto de trabajo. La zona de horneo se compone de un horno industrial ubicado en la zona húmeda de la cocina. Las dimensiones de este se muestran a continuación.

Figura 12. Distribución zona de horneado



4.5.3 Características del puesto de trabajo

- La zona presenta humedad todo el tiempo, ya que cada vez que se realiza el lavado de las marmitas el agua se riega por toda la cocina y se pueden presentar accidentes ya que el piso no posee líneas antideslizantes.
- El auxiliar de cocina está expuesto a altas temperaturas durante toda la realización de la tarea debido a que este horno es abierto y no cuentan con extractores de calor.
- Posee una iluminación adecuada debido a que los fluorescentes se encuentran perpendiculares al área de trabajo.
- Posición bípeda durante toda la realización de la tarea.

La imagen 15 muestra el puesto de trabajo Zona de horneado.

Imagen 15. Zona de horneado



4.5.5 Cálculo del índice de riesgo. El siguiente cuadro muestra el riesgo obtenido en la realización de esta tarea por medio de la aplicación del método REBA.

Cuadro 10. Resultados obtenidos método REBA en la zona de Hornear

Tarea	Índice de Riesgo		Nivel de Riesgo	
	Lado derecho	Lado izquierdo	Lado derecho	Lado izquierdo
Hornear	2	2	Bajo	Bajo

4.5.6 Análisis del puesto de trabajo. De acuerdo a lo obtenido por medio del método REBA se obtuvo un índice de riesgo bajo para ambas partes del cuerpo debido a que no se presentan posturas forzadas graves, los tiempos de duración de la tarea son bajos, su realización es esporádica y las personas que la ejecutan son rotadas periódicamente. Aunque el riesgo a DME es bajo, existe riesgo a accidentes y a la pérdida de elasticidad de la piel por exposición a altas temperaturas, lo cual puede llevar a un envejecimiento prematuro.

4.6 PUESTO DE TRABAJO ZONA DE LAVADO

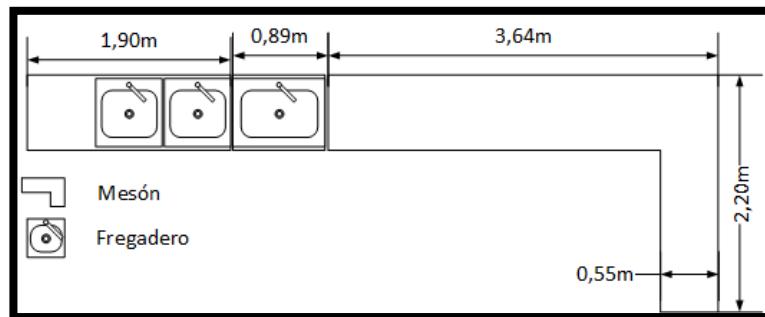
4.6.1 Descripción de la situación actual del puesto de trabajo. La tarea principal en este puesto de trabajo es lavar ollas y utensilios de cocina, lo cual es realizado durante toda la jornada de trabajo por un auxiliar de cocina. Esta actividad es realizada durante un tiempo aproximado de 6 horas por turno con pausas cortas y en posición bípeda, llegando a adoptar posturas forzadas cuando las ollas lavadas son muy grandes. El puesto de trabajo permanece húmedo debido a la utilización constante de agua y lavado de los mesones que genera la caída de ésta al suelo constantemente.

Imagen 16. Actividad de lavado



4.6.2 Distribución del puesto de trabajo. La zona de lavado se compone de tres fregaderos y un mesón en acero inoxidable en donde se ubican los utensilios para ser secados. Las dimensiones de esta área se muestran en la siguiente figura.

Figura 13. Distribución zona de lavado



4.6.3 Características del puesto de trabajo.

- La zona presenta humedad todo el tiempo debido al manejo de agua durante todo el proceso de la tarea que allí se realiza, además de su ubicación cercana a la Zona cocción marmitas que genera que el piso esté lleno de agua todo el tiempo, desde que se inicia el turno, hasta que se termina.
- Existencia de posturas forzadas en tiempos reducidos, debido a las características de las tareas allí realizadas.
- El área de lavado está ubicado al final de la cocina, lo cual la aleja de las ventanas y corrientes de aire que se producen en el extremo opuesto.
- Posición bípeda durante toda la jornada laboral.

La siguiente figura muestra el puesto de trabajo Zona de lavado.

Imagen 17. Zona de lavado



4.6.4 Cálculo del índice de riesgo. En el siguiente cuadro se muestran los índices de riesgo obtenidos mediante la aplicación del método REBA.

Cuadro 11. Resultados obtenidos método REBA en la zona de lavado

Tarea	Índice de Riesgo		Nivel de Riesgo	
	Lado derecho	Lado izquierdo	Lado derecho	Lado izquierdo
Lavar	4	4	Medio	Medio

4.6.5. Análisis del puesto de trabajo. De acuerdo a lo obtenido en el cálculo de los índices de riesgo para la tarea principal del puesto de trabajo de Zona de lavado mediante el método REBA existe un riesgo medio debido a que la altura de los mesones son muy bajas. También es incómodo el lavado de las ollas grandes ya que no cuentan con grifos extraíbles que permitan realizar la tarea de una manera más sencilla y sin presencia de posturas forzadas.

Las características de este puesto de trabajo pueden llegar a causar enfermedades como lumbalgias, Lordosis, entre otras.

4.7 PUESTO DE TRABAJO ZONA DE ALISTAMIENTO Y ENTREGA DE ALIMENTOS A LOS ESTUDIANTES

4.7.1 Descripción de la situación actual del puesto de trabajo. En el puesto de trabajo se realiza el alistamiento y entrega de alimentos a los estudiantes, esta tarea se realiza tres veces al día (desayuno, almuerzo y comida) y tiene una duración de dos horas cada vez que se realiza. Es realizada por un grupo de personas y la cantidad depende de la demanda de estudiantes.

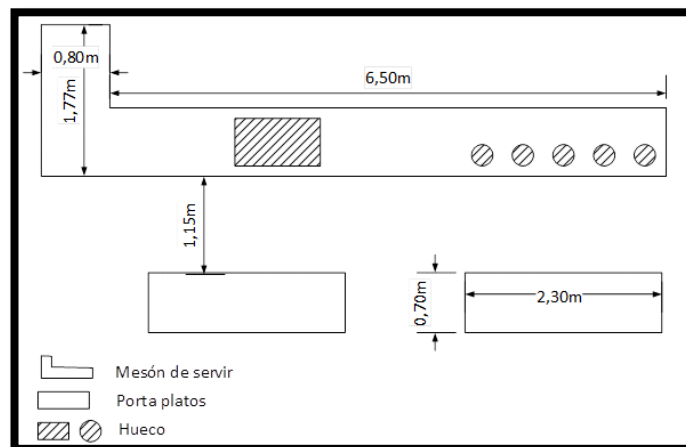
Imagen 18. Actividad de alistamiento y entrega de alimentos a los estudiantes



Las herramientas utilizadas en este puesto de trabajo son ollas grandes, platos vasos, bandejas y guantes.

4.7.2 Distribución del puesto de trabajo. La zona de alistamiento y entrega de alimentos se compone de un mesón en acero inoxidable donde se disponen los alimentos para mantenerlos calientes, al igual que se ponen recipientes que contienen ciertos elementos del menú y no necesitan mantener temperatura alta. También posee dos mesones para ubicar la loza y elementos que se puedan necesitar. La distribución de esta zona se muestra en la siguiente figura.

Figura 14. Distribución zona de alistamiento y entrega de alimentos a los estudiantes



4.7.3 Características del puesto de trabajo.

- La tarea se realiza en posición bípeda y la mitad del mesón presenta descansa pies.
- Los pasillos son adecuados para la movilidad de los alimentos.
- Las posturas que se adoptan durante la tarea no representan mayor riesgo debido a que son de corta duración y sin mayor esfuerzo.
- La iluminación es adecuada ya que los fluorescentes se encuentran paralelos a la superficie de trabajo.
- Están expuestos a temperatura ambiente.
- La altura de los mesones es adecuada ya que les permite servir los alimentos y entregarlos a los estudiantes sin incurrir en movimientos o posiciones incómodas.

La siguiente imagen muestra el puesto de trabajo Zona de alistamiento y entrega de alimentos a los estudiantes.

Imagen 19. Zona de alistamiento y entrega de alimento a los estudiantes



4.7.4 Cálculo del índice de riesgo. En el siguiente cuadro se muestran los índices de riesgo obtenidos mediante la aplicación del método OCRA.

Cuadro 12. Resultados obtenidos método OCRA en la zona de entrega de alimentos a los estudiantes.

Tarea	Índice de Riesgo		Nivel de Riesgo	
	Extremidad derecho	Extremidad izquierda	Extremidad derecho	Extremidad izquierda
Servir	2	0,7	Aceptable	Aceptable

4.7.5 Análisis del puesto de trabajo. Mediante la utilización del método OCRA el índice de riesgo obtenido para las extremidades es aceptable. Y las condiciones en la cuales se realiza la tarea es adecuada. Teniendo en cuenta lo anterior, la corta duración de la tarea, el manejo continuo en la rotación del personal y según el modelo de Pedro Mondelo que reafirma la postura bípeda como la indicada para este puesto de trabajo, no se realizará un nuevo diseño. Solo se recomendará la disposición de cintas antideslizantes en el pasillo que comunica este espacio con la zona húmeda de la cocina para evitar el riesgo de caídas.

4.8 PUESTO DE TRABAJO CONTROL REGISTRADORA

4.8.1 Descripción de la situación actual del puesto de trabajo. En el puesto de trabajo se lleva a cabo el control de la entrada de los estudiantes al servicio de comedores por medio de la utilización de un lector de código de barras. Esta tarea se realiza tres veces al día (desayuno, almuerzo y comida) y tiene una duración de dos horas cada vez que se realiza. Es realizado por una sola persona.

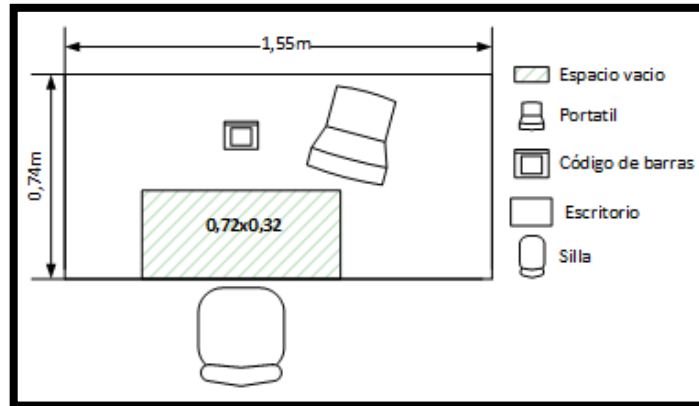
Imagen 20. Actividad de control registradora



Los equipos y herramientas utilizadas en esta área son el escritorio, lector código de barras, portátil, silla ergonómica y registradora.

4.8.2 Distribución del puesto de trabajo. La zona de control registradora se encuentra ubicada en la entrada a comedores y se compone de un escritorio, una silla ergonómica, un portátil y un lector de código de barras. Las dimensiones de esta área se muestran en la siguiente figura.

Figura 15. Distribución zona control registradora



4.8.3 Características del puesto de trabajo

- Debido a que los operarios que realizan esta tarea son administrativos y la mayoría de su jornada laboral están sentados, ellos alternan las posturas durante la realización de esta tarea.
- La altura de la mesa es de 1,17 m lo cual hacen que se presenten posturas forzadas cuando la persona está de pie debido a que no tienen en cuenta las medidas antropométricas de los operarios ya que la altura de la mesa debería estar entre 0 y 10 cm por abajo del codo.
- No posee descansa pies.
- La temperatura y la iluminación es adecuada.

La siguiente imagen muestra el puesto de trabajo Zona control registradora.

Imagen 21. Zona control registradora



4.8.4 Cálculo del índice de riesgo. En cuadro 13 se muestra los índices de riesgo obtenidos mediante la aplicación del método OCRA y en el 14 mediante el método REBA.

Cuadro 13. Resultados obtenidos método OCRA en la zona de control registradora

Tarea	Extremidad izquierda	
	Índice de Riesgo	Nivel de Riesgo
Controlar	2,8	Incierto

Cuadro 14. Resultados obtenidos método REBA en la zona de control registradora

Tarea	Índice de Riesgo		Nivel de Riesgo	
	Lado derecho	Lado izquierdo	Lado derecho	Lado izquierdo
Controlar	3	4	Bajo	Medio

4.8.5 Análisis del puesto de trabajo. Por medio del método REBA se obtuvo un riesgo bajo para el lado derecho del cuerpo y un riesgo medio para el lado izquierdo del cuerpo. Esto se debe a que se presentan posturas forzadas con el brazo izquierdo al momento de recibir el carnet de estudiante. Mediante la utilización del método OCRA el índice de riesgo obtenido para la extremidad izquierda es incierto lo que significa que posee un riesgo bajo.

Las características actuales de este puesto de trabajo podrían llevar a las personas que allí se desempeñan a sufrir enfermedades tales como epicondilitis, epitrocleitis, síndrome del nervio cubital, higromas agudos entre otros.

4.9 PUESTO DE TRABAJO ZONA DE EMPAQUE COMBO SALUDABLE

4.9.1 Descripción de la situación actual del puesto de trabajo. En el puesto de trabajo Zona de empaque combo saludable la tarea principal es la de empacar en cajas de cartón el combo saludable y a su vez acomodar las cajas individuales en una caja de cartón grande para poder transportar los combos más fácilmente a la zona donde son entregados.

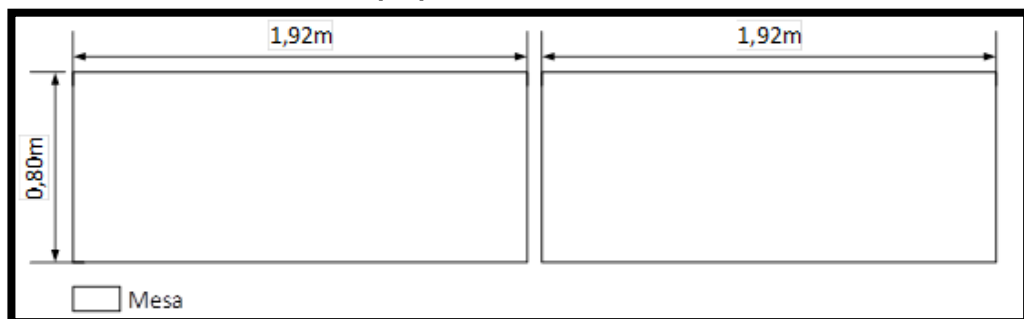
Imagen 22. Empaque combo saludable



Las herramientas utilizadas en este puesto de trabajo son las ollas grandes, cucharones y guantes desechables.

4.9.2 Distribución del puesto de trabajo. La zona de empaque del combo se compone de dos mesas. A continuación se muestran las dimensiones de estas.

Figura 16. Distribución zona de empaque combo saludable



4.9.3. Características del puesto de trabajo.

- La zona donde se encuentra este puesto de trabajo es seca y apartada del resto de la cocina, lo cual no implica cercanía a altas temperaturas o humedad.
- Esta actividad está basada en movimientos repetitivos de poca duración.
- Posición bípeda durante la realización de la tarea.
- Buena luminosidad y ventilación.

La siguiente figura muestra el puesto de trabajo Zona de empaque combo saludable.

Imagen 23. Zona de empaque combo saludable



4.9.4 Cálculo del riesgo. En el siguiente cuadro se muestra los índices de riesgo obtenidos mediante la aplicación del método OCRA.

Cuadro 15. Resultados obtenidos método OCRA en la zona de empaque combo saludable

Tarea	Índice de Riesgo		Nivel de Riesgo	
	Extremidad derecho	Extremidad izquierda	Extremidad derecho	Extremidad izquierda
Empacar	1,3	0,4	Aceptable	Aceptable

4.9.5 Análisis del puesto de trabajo. De acuerdo a lo obtenido en el cálculo de los índices de riesgo para la tarea del puesto de trabajo de Zona de empaque combo saludable mediante el método OCRA existe un riesgo aceptable en las dos extremidades.

Debido a lo anterior y al análisis realizado mediante el método de Pedro Mondelo, el diseño actual del puesto de trabajo maneja una posición bípeda y las condiciones y medidas de las mesas donde se realiza la tarea es adecuada, por lo cual no se llevará a cabo una nueva propuesta de diseño, sino una inclusión al mismo, la cual consiste en disponer cintas antideslizantes en el piso, ya que aunque la zona de trabajo es seca, para llegar a ella se debe pasar por la zona húmeda de la cocina lo cual podría poner en riesgo a las personas (estudiantes) que no tienen las botas antideslizantes de los trabajadores, y podrían sufrir alguna caída al guardar humedad dependiendo las características de su calzado.

4.10 RIESGOS COMUNES DE LOS PUESTOS DE TRABAJO DEL ÁREA DE COMEDORES

Debido a las condiciones de humedad constante en el piso, el área de comedores está expuesto a riesgos de caídas y golpes, lo cual se debe a la utilización de mangueras para lavar ollas y puestos de trabajo durante la jornada laboral limpiando los residuos de alimentos en el proceso de preparación. Adicional a este factor el piso no cuenta con cintas antideslizantes en toda el área de desplazamiento.

5. PROCESO DE DISEÑO DEL AREA DE COMEDORES

5.1 ELECCIÓN DE LA POSTURA DEL PUESTO DE TRABAJO.

Siguiendo la metodología de Pedro R. Mondelo mostrada en la figura 1, la posición de los puestos de trabajo de la zona de pique 3 y control registradora es sentado en alto y los puestos de trabajo restantes debe ser de pie debido al manejo de objetos voluminosos, realización de las tarea sobre superficies horizontales y el desplazamiento constante que demandan las actividades que allí se realizan.

5.2 SELECCIÓN DEL TIPO DE DISEÑO ANTROPOMÉTRICO

Teniendo en cuenta que los puestos de trabajo son utilizados por varias personas en cada uno de los turnos y que los empleados rotan periódicamente, el tipo de diseño antropométrico más adecuado es el diseño para extremos ya que permite que el puesto de trabajo sea cómodo y ergonómico para todos los usuarios teniendo en cuenta las dimensiones antropométricas mínima y máxima.

En el siguiente cuadro se muestran las medidas antropométricas correspondientes a los empleados con las dimensiones extremas que realizan actividades en el área de comedores.

Cuadro 16. Medidas antropométricas

Medidas	Máxima (m)	Mínima (m)
Estatura (E)	1,84	1,48
Altura ojo-suelo, de pie (Aop)	1,75	1,38
Altura ojo-suelo, sentado (Aos)	1,31	1,12
Altura codo-asiento (CA)	0,28	0,23
Altura codo-suelo de pie (CSp)	1,03	0,85
Alcance máximo de brazo con agarre (AmáxB)	0,87	0,58
Alcance mínimo de brazo con agarre (AmínB)	0,5	0,39
Distancia sacro-rótula (SR)	0,6	0,44

Medidas	Máxima	Mínima
Altura poplítea (AP)	0,48	0,33
Altura muslo-asiento (MA)	0,25	0,2
Altura muslo-suelo (MS)	0,61	0,43
Altura codo asiento (CA)	0,28	0,23
Ancho cadera-sentado (Acs)	0,68	-

5.3 ESTIMACIÓN DEL RIESGO CON EL NUEVO DISEÑO

Se hará una estimación del riesgo a DME teniendo en cuenta la diferencia entre las características actuales del puesto de trabajo, las causas que aumentaban el nivel de riesgo en cada uno de ellos y las condiciones de los nuevos diseños planteados que eliminan o disminuyen las posturas forzadas y tareas repetitivas.

5.4 DISEÑO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO DEL ÁREA DE COMEDORES

5.4.1 Zona de cocción marmitas

➤ Diseño del puesto de trabajo

El diseño de este puesto de trabajo incluye 4 marmitas industriales con capacidades de 80, 60 y las dos restantes de 40 galones. Estas poseen sistema de volcamiento para la extracción de alimentos y un sistema de agitación automático. Se tienen tres campanas extractoras de vapor ubicadas en la parte superior, paralelas a la superficie donde se encuentran las marmitas. El muro que rodea la zona de marmitas supera los diámetros de las marmitas, evitando así el flujo de residuos de alimentos y agua fuera de esta zona en pasillos y áreas aledañas, además de tener en cuenta el espacio dinámico de los nuevos equipos.

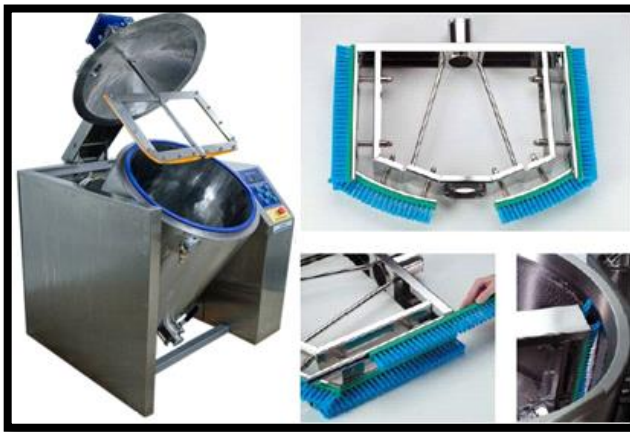
➤ Especificación de los elementos del puesto de trabajo

Marmitas

- Estructura construida en su totalidad en acero inoxidable 304. Con sensores de temperatura para mayor control de procesos.

- Cuerpo con forma toriesférica interna (cilindro rematado en esfera) que permite realizar una transferencia térmica de forma directa.
- Sistema de agitación variable conformado por un motor reductor y una serie de aspas posicionadas de forma escalonada para realizar un barrido completo al momento de realizar el proceso de agitación.
- Sistema de volcamiento conformado por un reductor y un par de chumaceras, este sistema permite girar la marmita para realizar la descarga completa de los alimentos.
- Sistema de ingreso de vapor y retorno a la caldera.
- Accesorio multiclean el cual es una herramienta que se adapta a los mezcladores y estos realizan todo el proceso de limpieza interno de las marmitas.
- Los diámetros de las marmitas son de 0.97m, 1.28m y las otras dos de 0.89m respectivamente. Todas poseen una altura de 0,85 m

Imagen 24. Marmitas y accesorios



Muro de sistema de desaguë

- El muro en U que rodea la zona es en concreto, terminado en baldosa y con cintas antideslizantes. Ubicado junto a una pared.
- Las dimensiones externas son de (6,8 x 2 x 0,25) m y las internas de (6,2 x 1,7 x 0,25) m, es decir el muro tiene un ancho de 0,3 m.

Campanas extractoras

- Construidas en acero inoxidable y chapa galvanizada con espesores de 1mm a 3mm en función de los componentes de la misma, techo en acero galvanizado.
- Cantos doblados y chafados, soldadura en colectores, asegurando una total estanqueidad.
- Tapones de drenaje de gran tamaño.
- Colector en forma de U para sujeción de filtros de estructura diáfana, sin montantes intermedios facilitando una correcta limpieza.
- Dimensiones de (2,5x0,75x0,45) m.

Imagen 25. Extractores de calor



Mangueras

- Se dispone una manguera por cada marmita.
- Ubicadas en la pared en la parte de atrás de cada marmita y con un largo de 5m lo que permite el llenado de las mismas y el lavado de la zona y los pasillos al finalizar la jornada.

➤ **Diseño final**

En la figura 17 e imagen 26 se muestra en 2D Y 3D el diseño propuesto de este puesto de trabajo.

Figura 17. Distribución en 2D del diseño propuesto zona de cocción marmitas.

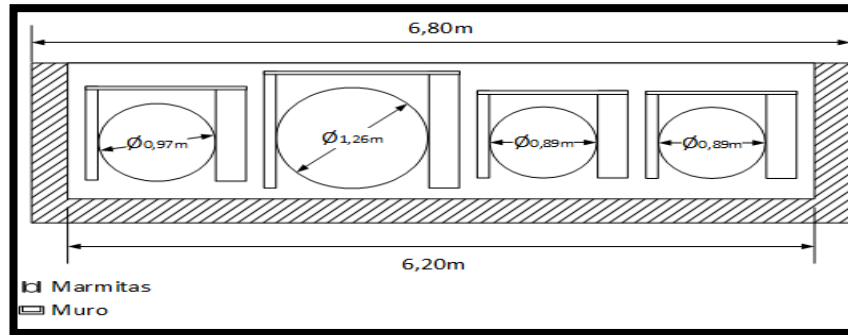
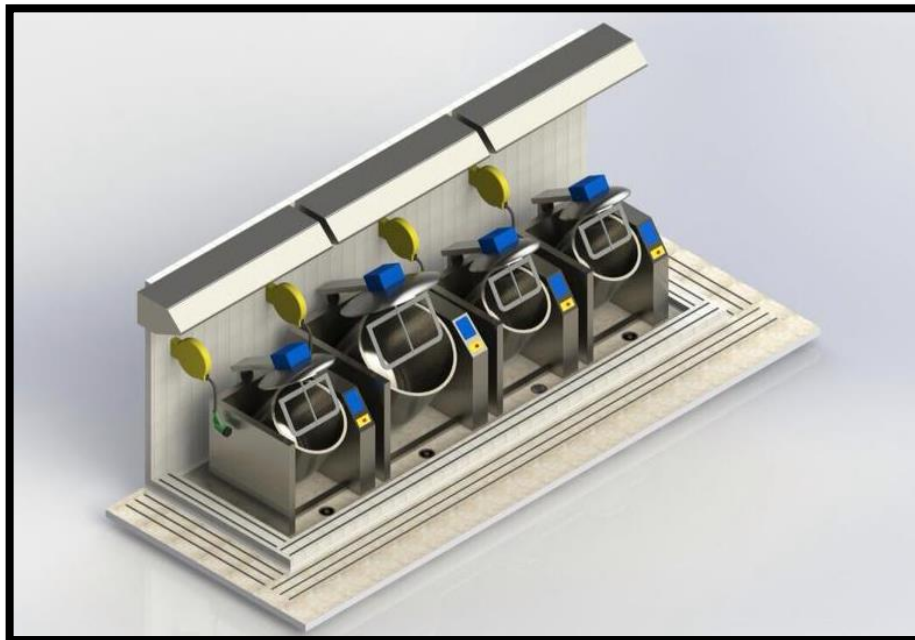


Imagen 26. Diseño propuesto en 3D zona marmitas



➤ **Estimación del riesgo con el diseño propuesto**

Luego de realizar el diseño para este puesto de trabajo se procede a calcular el nuevo índice de riesgo el cual se muestra en el siguiente cuadro

Cuadro 17. Resultados obtenidos del método REBA con el diseño propuesto para el puesto de cocción marmitas.

Tarea	Índice de Riesgo		Nivel de Riesgo	
	Lado derecho	Lado izquierdo	Lado derecho	Lado izquierdo
Extracción de alimentos	2	2	Bajo	Bajo

El riesgo en la tarea de lavado desaparece ya que esta tarea será realizada automáticamente utilizando el accesorio multiclean a través de las aspas del sistema de agitación. La tarea de mezclado se elimina debido al sistema de agitación automático que poseen los equipos al igual que la filtración de alimentos ya que el filtro para eliminar líquidos posee una rejilla que no permite que elementos sólidos salgan por él. En la extracción de alimentos el riesgo en ambos lados del cuerpo pasa de nivel alto a bajo, ya que el sistema de volcado facilita la evacuación de la totalidad del producto, sin necesidad de tomar posturas forzadas y manejo de grandes pesos.

5.4.2 Zona de trabajo de pique

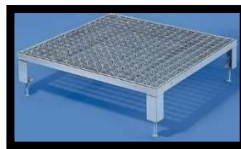
➤ Diseño del puesto de trabajo

El diseño de este puesto de trabajo incluye tres zonas de pique, las cuales tiene en común los siguientes elementos:

Escalón

- Permite que la persona más baja se adapte al puesto de trabajo.
- Es ajustable hasta 9 cm.
- Dimensiones: Ancho 47cm, alto 15cm y 23cm de profundidad.

Imagen 27. Escalón



Cuchillo cocinero

- Cuchillo de hoja ancha, filo liso, estable y fuerte. La herramienta multiusos para profesionales y cocineros aficionados, que limpia, corta y pica verduras.
- Mango uniblock con diseño ergonómico, realizado de material termoplástico de alta calidad, con tres remaches con ensamble perfecto, elevada

resistencia a temperaturas extremas e impactos, gran resistencia química, máxima higiene, alto rendimiento y gran durabilidad.

Imagen 28. Cuchillo cocinero



Grifo extraíble

- 1 grifo de cocina monomando con grifo extraíble con tipo de boca giratoria.
- 5.7 L/min.
- Dimensiones: altura total de 0.34m, altura de pico 0.28m, longitud del pico 0.28m, longitud de la manguera 0.30m – 1m.
- El grifo permitirá mayor facilidad para lavar los alimentos, limpiar el mesón y la pared que en ocasiones queda con residuos de los alimentos y suciedad, tarea que anteriormente se hacía utilizando un balde de agua, demandando posturas forzadas y fuerza para lograr limpiar la pared.

Imagen 29. Grifo extraíble



A continuación se hace la descripción del diseño de cada una de las 3 zonas.

5.4.2.1 Zona 1 de pique

- **Especificación de los elementos del puesto de trabajo**

Mesones

- La estructura consta de dos mesones, uno donde está ubicada la máquina picadora, el cual está hecho en concreto enchapado totalmente en baldosa, y otro totalmente en acero inoxidable con dos lavaplatos incluidos ubicados en la parte central de la zona, lo cual es funcional en la utilización de los

mismos por parte de las persona que están en cada uno de los mesones y una mesa auxiliar en acero inoxidable dispuesta en la parte lateral de la zona, junto a la pared.

- Dimensiones: los mesones de acuerdo con las medidas antropométricas tienen una altura de 93cm. El mesón de acero tiene 2,03 m de largo x 0,70m de ancho y es hueco en la parte frontal para que la persona tenga espacios y comodidad en la ubicación de extremidades inferiores. El mesón de concreto tiene 0,88 m de largo x 0,7 m de ancho y al igual que el de acero es hueco en la parte frontal. Ambos mesones tiene en la parte inferior un reposa pies, que es una barra en acero inoxidable ajustada de la paredes laterales y está a una altura del piso de 10cm. La mesa auxiliar tiene dimensiones de 1,50 m de largo x 0,88 m de ancho, permitiendo un espacio de 1m entre el mesón de concreto y la ubicación de esta mesa para la persona que está utilizando la máquina, esta mesa trae una barra inferior que cumple la función de reposapiés y está ubicada a una altura de 10cm.

Máquina picadora

- Picadora de alimentos con doble cuchilla en acero inoxidable, apta para picado de frutas, legumbres, hortalizas y carnes deshuesadas.
- Plato con capacidad de 5 L, switch de seguridad en caso de mala colocación o abertura repentina.
- Totalmente desarmable para limpieza profunda que garantiza higiene del equipo y procesamiento de los alimentos.

Imagen 30. Máquina picadora



➤ **Diseño final**

En la figura 18 e imagen 31 se muestra en 2D Y 3D el diseño propuesto de este puesto de trabajo.

Figura 18. Distribución en 2D del diseño propuesto zona 1 de pique

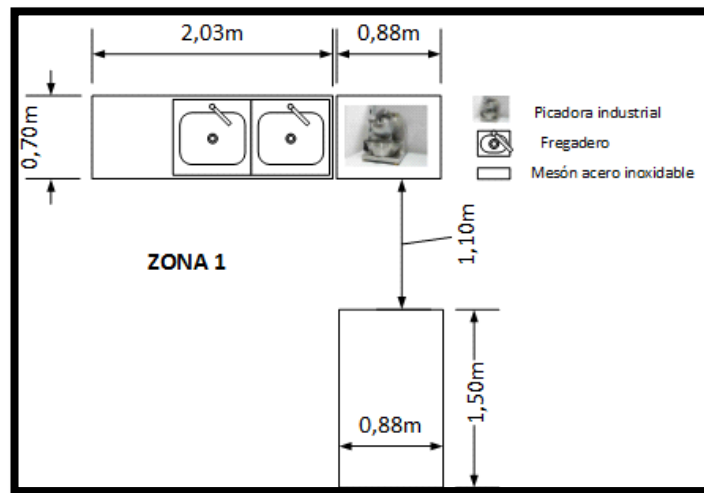
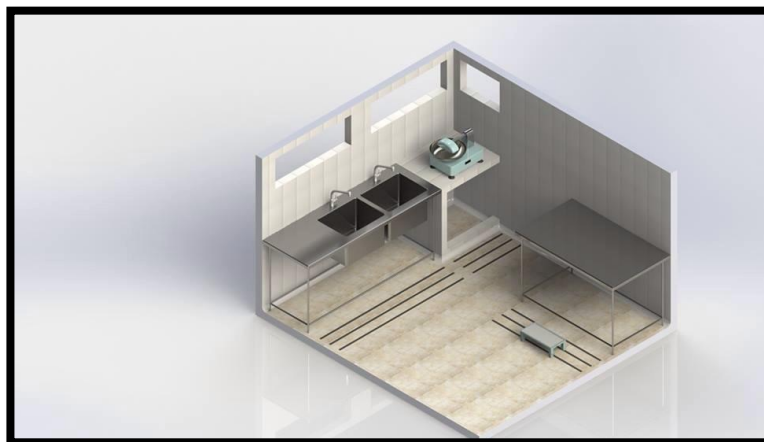


Imagen 31. Diseño propuesto en 3D zona 1 de pique



➤ **Estimación del riesgo con el diseño propuesto zona 1**

El diseño de este puesto de trabajo pasará de riesgo medio a riesgo bajo para ambos lados del cuerpo como se muestra en el cuadro 18. Esto se deberá a que se disminuyen las posturas forzadas en tronco y cuello.

Cuadro 18. Resultados obtenidos del método REBA con el diseño de la tarea zona de pique 1.

Tarea	Índice de Riesgo		Nivel de Riesgo	
	Lado derecho	Lado izquierdo	Lado derecho	Lado izquierdo
Picado en máquina	3	3	Bajo	Bajo

Para disminuir el riesgo por medio del método OCRA se hace una modificación en la realización de la tarea haciendo que los alimentos se piquen en tamaños más grandes y estos pasarán directamente a la máquina picadora. Con esto se logra reducir el tiempo de ciclo a la mitad y a su vez se disminuyen el número de acciones técnicas lo cual genera disminución en el factor multiplicativo de fuerza y hace que el riesgo de la extremidad izquierda pase de inaceptable alto a inaceptable leve.

Cuadro 19. Resultados obtenidos del método OCRA con el diseño de la tarea zona 1 de pique.

Tarea	Índice de Riesgo		Nivel de Riesgo	
	Extremidad derecho	Extremidad izquierda	Extremidad derecha	Extremidad izquierda
Picado tabla	4,3	1	Inaceptable leve	Aceptable

5.4.2.2 Zona 2 de pique

➤ **Especificación de los elementos del puesto de trabajo**

Mesones

- La estructura consta de dos mesones, uno donde se encuentra la máquina peladora el cual está hecho en concreto y enchapado en baldosa, y otro totalmente en acero inoxidable con un lavaplatos ubicado en la parte final izquierda, lo cual indica que el punto de unión entre los mesones es el lavaplatos.
- Dimensiones: los mesones tienen alturas diferentes de tal forma que el desagüe de la máquina peladora esté justo por encima del mesón de acero, logrando así que el agua proveniente de la máquina caiga justo en el

lavaplatos sin que esta tenga que pasar primero por una parte del mesón, lo que evita la caída de agua y residuos al piso de la zona, además de reducir el impacto en el movimiento del hombro y brazo al momento de poner los alimentos a pelar dentro de la máquina. De acuerdo con esto, el mesón de concreto tiene una altura de 80cm y el mesón de acero 93cm. El mesón de acero tiene 2,03 m de largo x 0,70m de ancho y es hueco en la parte frontal para que la persona tenga espacio y comodidad en la ubicación de las extremidades inferiores. El mesón de concreto tiene 0,88 m de largo x 0,7 m de ancho y al igual que el de acero es hueco en la parte frontal. Ambos mesones tiene en la parte inferior un reposa pies, que es una barra en acero inoxidable ajustada de las paredes laterales y está a una altura del piso de 10cm.

Máquina peladora

- Permite producir gran cantidad de papas y zanahorias, óptimamente descortezadas con desperdicios en un orden del 15% aproximadamente.
- Cuerpo de la máquina en acero inoxidable y aluminio.
- El disco girante de forma particularmente perfilada y la faja abrasiva interna permiten distribuir de manera uniforme la acción de mondadura sobre toda la superficie de las papas o zanahorias, siguiendo su irregularidad, sin reducir sus dimensiones.
- Los desperdicios se evacuan al instante, gracias a la acción de un chorro continuo de agua.
- El disco está recubierto de carburo de silicio, de larga duración y puede ser desmontado para facilitar su limpieza.
- El árbol de transmisión es en acero inoxidable montado sobre cojines permanentemente lubricados y protegidos de manera segura evitando la entrada de agua. Capacidad 10 kgs Potencia 0.23 o 0.50 CV Producción: 200 kg/h Consumo 0.26 o 0.40 kw/h Gabinete, puerta y la salida de agua en acero inox.

- Dimensiones: 48 x 58 x 71.5 cm.

Imagen 32. Máquina peladora industrial



➤ **Diseño final**

En la figura 19 e imagen 33 se muestra en 2D Y 3D el diseño propuesto de este puesto de trabajo.

Figura 19. Distribución en 2D del diseño propuesto zona 2 de pique.

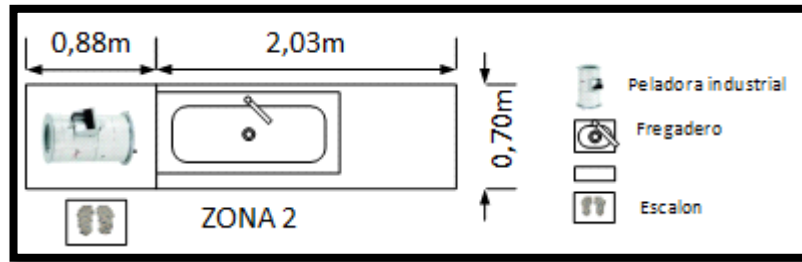
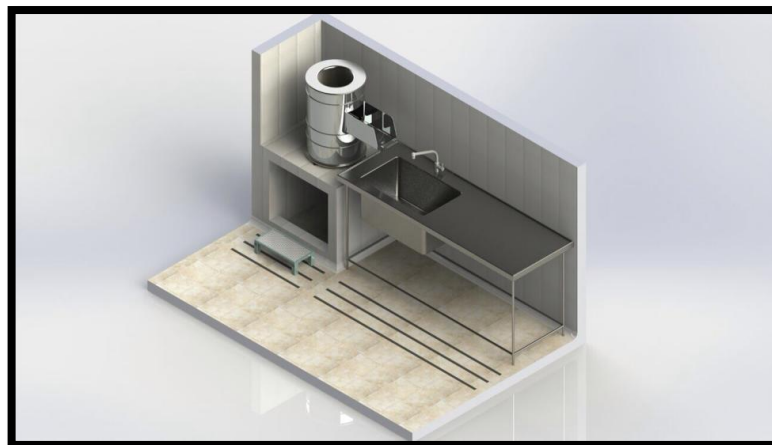


Imagen 33. Diseño propuesto en 3D zona 2 de pique



➤ **Estimación del riesgo con el diseño propuesto zona 2**

Luego de realizar el diseño para este puesto de trabajo se procede a calcular el nuevo índice de riesgo el cual se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 20. Resultados obtenidos del método REBA con el diseño propuesto la zona 2 de pique.

Tarea	Índice de Riesgo		Nivel de Riesgo	
	Lado derecho	Lado izquierdo	Lado derecho	Lado izquierdo
Pelado en máquina	3	3	Bajo	Bajo

El riesgo disminuye de alto a bajo para ambos lados del cuerpo debido a que se mejora notablemente la postura de tronco, hombros, brazos y codos. A su vez se disminuye el peso a menos de 5 kg.

5.4.2.3 Zona 3 de pique

➤ **Especificación de los elementos del puesto de trabajo**

Mesones:

- La estructura consta de dos mesones, uno hecho en concreto enchapado totalmente en baldosa, y otro totalmente en acero inoxidable con dos lavaplatos incluidos que permiten el lavado de los alimentos. Los mesones se encuentran dispuestos en L para mayor utilidad del espacio y funcionalidad de la tarea.
- Dimensiones: los mesones de acuerdo con las medidas antropométricas tienen una altura de 93cm. El mesón de acero tiene 2,03 m de largo x 0,71m de ancho y es hueco en la parte frontal para que la persona tenga espacios y comodidad en la ubicación de extremidades inferiores. El mesón de concreto tiene 2,03 m de largo x 0,7 m de ancho y al igual que el de acero es hueco en la parte frontal. Ambos mesones tienen en la parte inferior un reposa pies, que es una barra en acero inoxidable ajustada a las paredes laterales y está a una altura del piso de 10cm.

Sillas:

- 2 sillas ergonómicas para trabajo de posición sentado en alto.
- Ergonómicas, robustas y funcionales, de fácil manejo manual de las posibilidades de ajuste.
- Poseen una estructura de superficie que permite una mejor circulación de aire en la zona de asientos.
- Mecanismo de aluminio del asiento de manuales, menos paso a los ajustes de altura del respaldo, la inclinación hacia atrás descanso con contacto permanente, respaldo con inclinación ajustable en tensión, el ángulo de reclinación del asiento y / cerradura de acción de inclinación a través de las perillas de aluminio. Asiento de ajuste de altura por medio de un elevador de seguridad, cilindro de gas. Elaboradas en poliuretano suave, superficie de burbuja.
- La altura del asiento puede variar desde 56 hasta 80 cm.
- A las sillas se le adaptan los reposa brazos y reposas pies, que vienen como accesorios removibles en caso de una variación de la utilización de las mismas en el puesto de trabajo.
- Ancho del asiento 68 cm y soporta hasta 120kg.

Imagen 34. Sillas ergonómicas



➤ **Diseño final**

En la figura 20 e imagen 35 se muestra en 2D Y 3D el diseño propuesto de este puesto de trabajo.

Figura 20. Distribución en 2D del diseño propuesto zona 3 de pique.

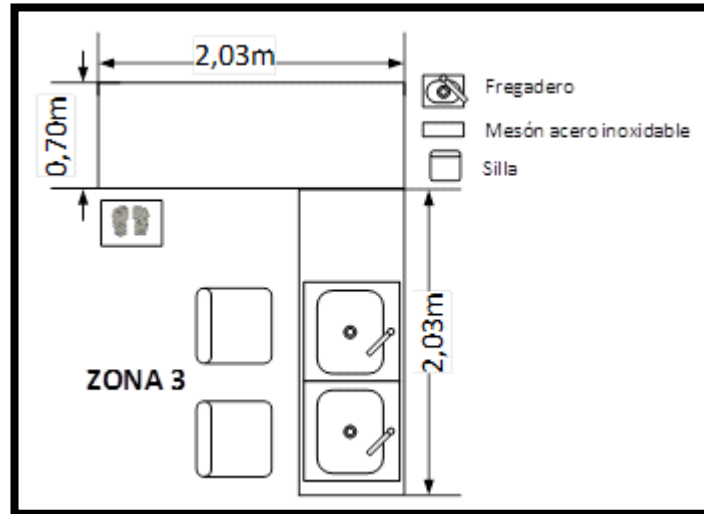
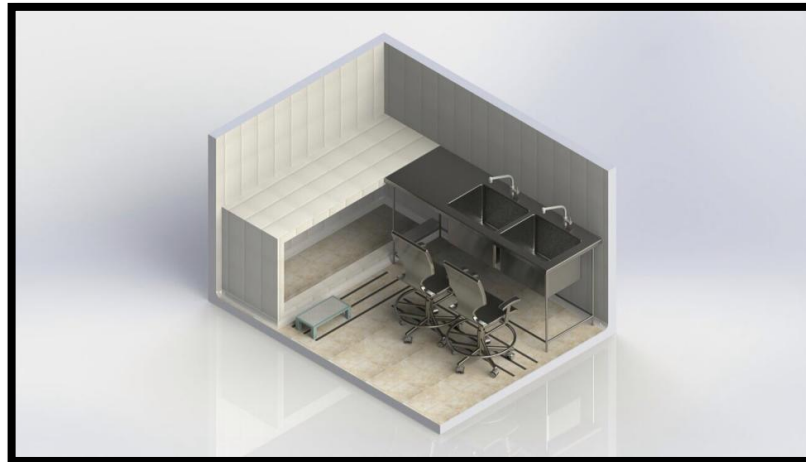


Imagen 35. Diseño propuesto en 3D de la zona 3 de pique



➤ **Estimación del riesgo con el diseño propuesto zona 3**

Luego de realizar el diseño para este puesto de trabajo se procede a calcular el nuevo índice de riesgo el cual se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 21. Resultados obtenidos del método REBA con el diseño propuesto la zona de trabajo 3.

Tarea	Indice de Riesgo		Nivel de Riesgo	
	Lado derecho	Lado izquierdo	Lado derecho	Lado izquierdo
Picar sin tabla	3	3	Bajo	Bajo

El riesgo disminuye de medio a bajo para ambos lados del cuerpo debido al nuevo diseño de altura de los mesones y a las sillas ergonómicas las cuales permiten que las auxiliares tengan una mejor postura al momento de realizar la tarea.

5.4.3 Zona de corte

➤ **Diseño del puesto de trabajo.**

El diseño de este puesto de trabajo incluye una mesa de acero inoxidable con tabla especial para picar con una altura de 93 cm adaptada a las medidas antropométricas de los trabajadores a excepción de la persona más pequeña debido a que si esta es incluida generaría posturas forzadas para la mayoría de la población, por tanto se decide la utilización de un escalón que permitirá que esta persona se ajuste ergonómicamente al tamaño de la mesa. Las herramientas utilizadas son los cuchillos ergonómicos especiales para el cortado de la carne, pollo y pescado, guantes de mallas que evitan las cortadas que se pueden generar en la realización de la tarea y un organizador de cuchillos para prevenir accidentes.

➤ **Especificación de los elementos del puesto de trabajo**

Mesa de acero inoxidable con cubierta de tabla blanca especial para picar

- Diseñada cumpliendo la normativa vigente para la manipulación de alimentos.
- Patas extensibles para elevar la altura de la mesa a 90 cm.
- Estructuras desmontables para facilitar el lavado de la tabla.
- Tamaño 140x110x85 cm.

Imagen 36. Mesa de acero inoxidable



Cuchillo fileteador para carnes

- Mango prolex que posee un diseño ergonómico, con una capa antiadherente para un máximo control y sujeción de la herramienta, no absorbe la humedad, ligero y resistente, estable a altas y bajas temperaturas, con material termoplástico de alta calidad, máxima higiene, alto rendimiento y de gran durabilidad.
- La hoja es larga, delgada y flexible.

Imagen 37. Cuchillo fileteador para carnes



Cuchillo Santoku

- Es la herramienta multiusos de la cocina asiática de hoja ancha y muy afilada, tiene tres utilidades: preparación de carne, pescado y verdura.
- Hoja larga y gruesa.
- Mango prolex que posee un diseño ergonómico, con una capa antiadherente para un máximo control y sujeción de la herramienta, no absorbe la humedad, ligero y resistente, estable a altas y bajas temperaturas, con material termoplástico de alta calidad, máxima higiene, alto rendimiento y de gran durabilidad.

Imagen 38. Cuchillo santoku



Cuchillo cocinero

- Hace parte de los cuchillos llamados 3 claveles que poseen un diseño ergonómico de máximo control.
- cuchillo de hoja ancha, filo liso, estable y fuerte. La herramienta multiusos para profesionales y cocineros aficionados, que limpia, corta y pica verduras.
- Mango uniblock con diseño ergonómico, realizado en material termoplástico de alta calidad, con tres remaches con ensamble perfecto, elevada resistencia a temperaturas extremas e impactos, gran resistencia química, máxima higiene, alto rendimiento y gran durabilidad.

Imagen 39. Cuchillo cocinero



Guante de malla

- Guante CE certificados a 2 normas: Certificación al contacto de la industria alimenticia (Tipo de acero inoxidable utilizado) y certificación de seguridad (resistencia al corte y a la perforación de cuchillos).
- El uso del guante de cota de mallas se limita a proteger contra los cortes y los golpes provocados por el uso de un cuchillo tradicional o eléctrico con lámina circular o vertical.
- Resistente a todos los productos de desinfección.
- Sistema de resortes en la malla que lo hace más elástico y permite al operario realizar de manera más fácil y segura el trabajo.
- Guante ambidiestro y reversible.

Imagen 40. Guante de malla



Escalón

- Permite que la persona más baja se adapte al puesto de trabajo.
- Es ajustable hasta 9 cm.
- Dimensiones: Ancho 47cm, alto 15cm y 23cm de profundidad.

➤ **Diseño final**

En la figura 22 e imagen 41 se muestra en 2D Y 3D el diseño propuesto de este puesto de trabajo.

Figura 21. Distribución en 2D del diseño propuesto zona de corte.

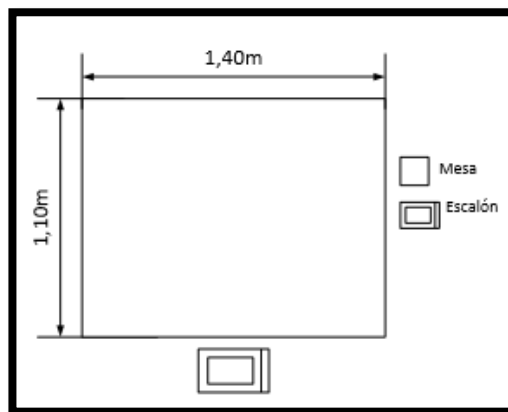
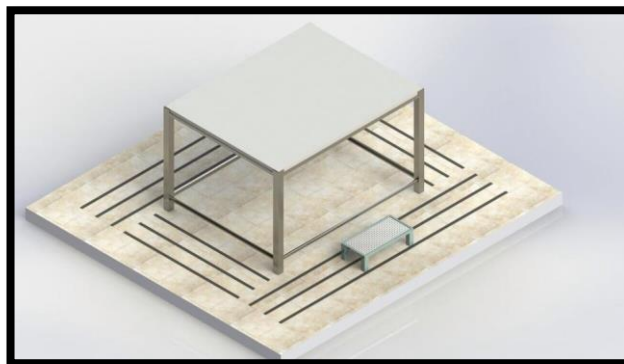


Imagen 41. Diseño e 3D del diseño propuesto zona de corte.



➤ **Estimación del riesgo con el diseño propuesto.**

Luego de realizar el diseño para este puesto de trabajo se procede a calcular el nuevo índice de riesgo el cual se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 22. Resultados obtenidos del método REBA con el diseño propuesto para el puesto de trabajo de corte.

Tarea	Índice de Riesgo		Nivel de Riesgo	
	Lado derecho	Lado izquierdo	Lado derecho	Lado izquierdo
Cortar	3	3	Bajo	Bajo

El riesgo disminuye de medio a bajo para ambos lados del cuerpo debido a que se mejoran las posturas de espalda y cuello.

Para mejorar el riesgo por medio del método OCRA se tendrá en cuenta que:

- Existen periodos de recuperación de 10 minutos para cada hora de trabajo.
- El tiempo de realización de la tarea disminuiría de 150 minutos a 120 minutos debido a que con el nuevo diseño de las marmitas se eliminará la tarea de mezclado, filtrado y lavado y por tanto las personas que hacían esta tarea pueden ayudar a cortar y así terminar esta tarea más rápido.

A continuación se muestran los resultados obtenidos teniendo en cuenta las anteriores consideraciones.

Cuadro 23. Resultados obtenidos del método OCRA con el diseño propuesto para el puesto de trabajo de corte.

Tarea	Índice de Riesgo		Nivel de Riesgo	
	Extremidad derecha	Extremidad izquierda	Extremidad derecho	Extremidad izquierda
Cortar	3,7	3	Inaceptable leve	Incierto

El riesgo de la extremidad derecha pasaría de ser riesgo inaceptable medio a riesgo inaceptable leve. Este índice no se podría disminuir más porque no se podría llevar a cabo la tarea. Se recomienda que al hacer uso del cuchillo se mantengan las muñecas en posición neutra doblándolas lo menos posible.

5.4.4 zona de Cocción regular

➤ **Diseño del puesto de trabajo**

El diseño de este puesto de trabajo incluye dos estufas con 3 fogones cada una. Estas tienen una altura de 76 cm.

Las ollas para freír allí utilizadas tienen una profundidad de 18 cm aproximadamente. La altura total a la que está expuesta el auxiliar de cocina es de 93 cm.

➤ **Especificación de los elementos del puesto de trabajo**

Estufas

- Diseñadas para suministrar una fuente de energía calórica segura, apta para realizar la cocción de todos los alimentos requeridos en las cocinas industriales. Cuenta con quemadores y parrillas en hierro nodular y entrepañó.
- Fabricada en acero 100% inoxidable de calibres 16 y 18, con terminado 3B, para garantizar durabilidad y condiciones de higiene óptimas.
- Dimensiones (80x210x76) cm.

Imagen 42. Estufas



Ollas

- Materiales Cuerpo de Acero Inoxidable.
- Asas de Acero Inoxidable.
- Fondo Sandwich Termodifusor: (Acero Inoxidable 18/10 + Aluminio + Acero Inoxidable 17%Cr).

- Tapa de Acero Inoxidable.

Imagen 43. Olla en acero inoxidable



Campanas extractoras

- Construidas en acero inoxidable AISI 304 18/10 acabado satinado tipo Scotch y chapa galvanizada con espesores de 1mm a 3mm en función de los componentes de la misma, techo en acero galvanizado.
- Cantos doblados y chafados, soldadura en colectores, asegurando una total estanqueidad.
- Tapones de drenaje de gran tamaño.

➤ **Diseño final**

En la figura 22 e imagen 44 se muestra en 2D Y 3D el diseño propuesto de este puesto de trabajo.

Figura 22. Distribución en 2D del diseño propuesto zona de cocción regular.

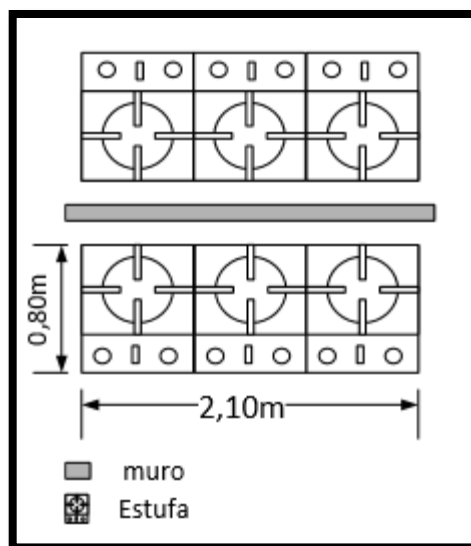
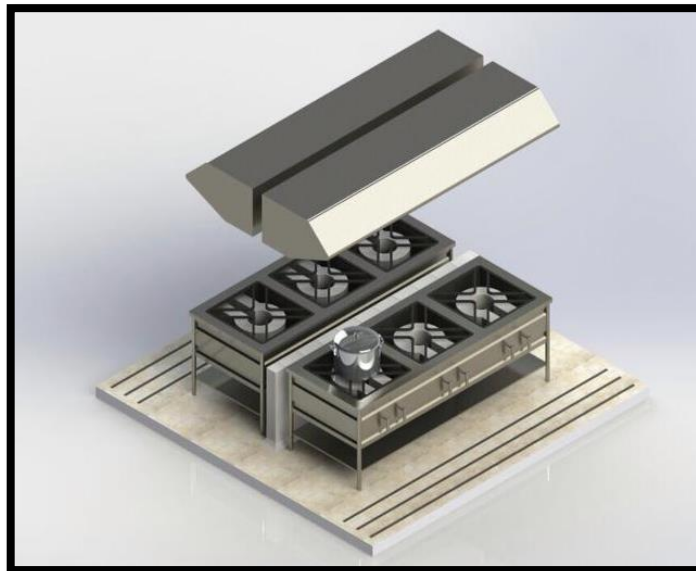


Imagen 44. Diseño propuesto en 3D zona de cocción regular



➤ **Análisis del riesgo con el diseño propuesto**

Luego de realizar el diseño para este puesto de trabajo se procede a calcular el nuevo índice de riesgo el cual se muestra en el cuadro 23.

Cuadro 24. Resultados obtenidos del método REBA con el diseño propuesto para el puesto de trabajo de cocción seca.

Tarea	Índice de Riesgo		Nivel de Riesgo	
	Lado derecho	Lado izquierdo	Lado derecho	Lado izquierdo
Cocción regular	1	1	Inapreciable	Inapreciable

Con el nuevo diseño el riesgo pasaría de medio a inapreciable para ambos lados del cuerpo. Esta mejoría se vería reflejada en las posturas de cuello, espalda y tronco. La temperatura mejoraría gracias a la inclusión de los extractores de calor.

5.4.5 Zona de horneado

➤ **Diseño del puesto de trabajo**

La propuesta de diseño para el área de horneado incluye un horno industrial de cocina con bandas transportadoras que facilitan la tarea realizada en el puesto de

trabajo, una mesa auxiliar en acero inoxidable, pinzas metálicas de largo alcance y bandejas metálicas.

Por otra parte se incluye un escalón para que las personas de menor estatura puedan alcanzar la altura ergonómicamente recomendable para realizar el trabajo y finalmente se plantea la instalación de cintas antideslizantes en el piso de tal forma que las personas de pie y en el escalón puedan estar libres de riesgo a deslizamientos o caídas.

➤ **Especificaciones de los elementos del puesto de trabajo**

Horno:

- Horno de banda transportadora de alta Eficiencia.
- Cuenta con un ancho de banda de 32". Calentamiento a gas l.p ò natural, banda transportadora en acero inoxidable la cual puede cambiar el sentido del giro (reversible). El gabinete está fabricado totalmente en acero inoxidable. Tiene control digital de temperatura, selector de 11 posiciones de cocimiento y ruedas fenólicas con freno.
- El horno está ubicado a 93 cm con respecto al piso, teniendo en cuenta el diseño antropométrico utilizado y las medidas de los trabajadores.

Imagen 45. Horno



Mesa auxiliar

- Una mesa en acero inoxidable, de 1,50m de largo x 0,50m de ancho para disponer las bandejas y ubicar los alimentos que están siendo procesados en el horno.

Imagen 46. Mesa auxiliar



Guantes

- Un par de guantes de cocina universales extra largos que cubren el antebrazo y antideslizantes. Soportan temperaturas de hasta 250°.

Imagen 47. Guante



➤ **Diseño final**

En la figura 23 e imagen 48 se muestra en 2D Y 3D el diseño propuesto de este puesto de trabajo.

Figura 23. Distribución en 2D del diseño propuesto zona de horneado.

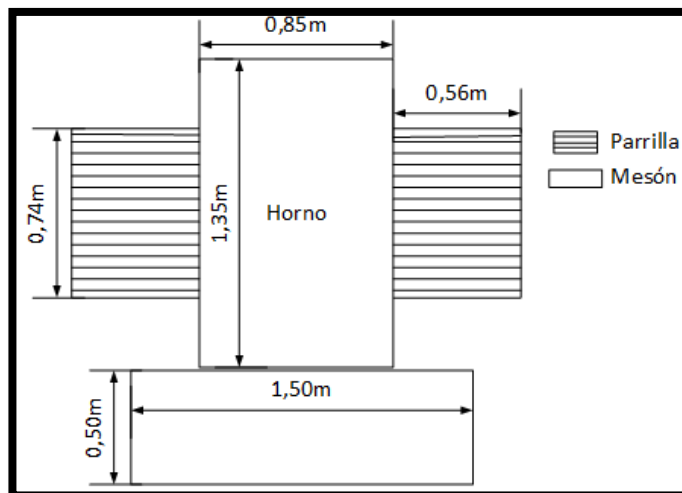
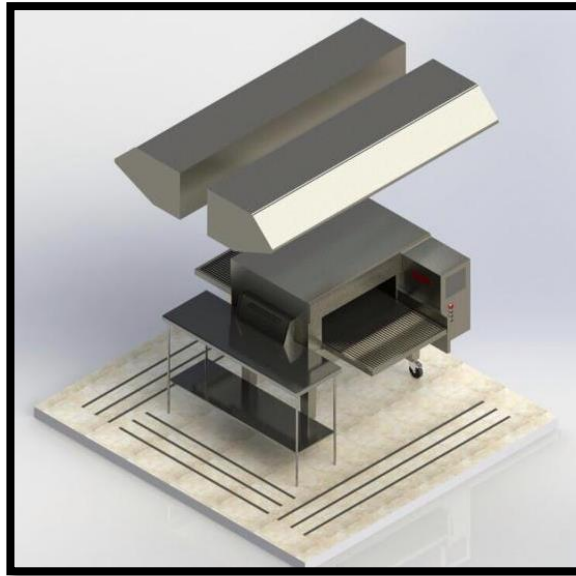


Imagen 48. Diseño propuesto en 3D zona horneo



➤ **Estimación del riesgo con el diseño propuesto**

Debido a que el riesgo inicial ya era bajo para este puesto de trabajo, las propuestas del nuevo diseño se enfocaron en pequeñas modificaciones de seguridad para evitar accidentes y mejorar la altura del horno evitando futuros problemas de DME con las personas de mayor altura.

Igualmente las características de rotación y corta duración de la tarea, además de una realización esporádica, hacen que la misma no represente un alto grado de riesgo.

5.4.6 Zona de lavado

➤ **Diseño del puesto de trabajo**

La propuesta de diseño para el área de lavado incluye 2 lavaplatos industriales de acero inoxidable, uno de ponchera doble y el otro sencillo y se incluyen las alturas a las que se deben colocar los mismos. Igualmente se incluyen grifos extraíbles que permite la disminución de posturas forzadas y mayor facilidad para realizar las tareas por parte de los trabajadores ya que este grifo permite que la fuente de

agua llegue fácilmente a ollas de grandes dimensiones y haga más eficaz y eficiente la actividad de lavado.

Por otra parte se incluye un escalón para que las personas de menor estatura puedan alcanzar la altura ergonómicamente recomendable para realizar el trabajo y finalmente se plantea la instalación de cintas antideslizantes en el piso de tal forma que las personas con sus pies y en el escalón puedan estar libres de riesgo a deslizamientos o caídas.

➤ **Especificaciones de los elementos del puesto de trabajo**

Lavaplatos

- 1 lavaplatos industrial en acero inoxidable de altura ajustable con 2 poncheras, mesón y desagüe.
- Dimensiones del lavaplatos: largo 1.90m, ancho 0.7m, alto 0.85m y ajustable hasta 0.94m
- Dimensiones de las poncheras: 0.62mx0.62mx0.39m
- La altura adecuada a la cual se debe instalar es de 93 cm de altura.
- 1 lavaplatos industrial en acero inoxidable de altura ajustable con 1 ponchera, sin mesón y con desagüe.
- Dimensiones del lavaplatos: largo 0.86m, ancho 0.7m, alto 0.85m y ajustable hasta 0.94m
- Dimensiones de la ponchera: 0.80mx0.64mx0.39m
- La altura adecuada a la cual se debe instalar es de 93 cm de altura.

Imagen 49. Lavaplatos



Grifo extraíble

- 3 grifos de cocina monomando con grifo extraíble con tipo de boca giratoria.
- 1.5 GPM (5.7 L/min)
- Dimensiones: altura total de 0.34m, altura de pico 0.28m, longitud del pico 0.28m, longitud de la manguera 0.30m – 1m.

➤ **Diseño final**

En la figura 24 e imagen 50 se muestra en 2D Y 3D el diseño propuesto de este puesto de trabajo.

Figura 24. Distribución en 2D del diseño propuesto zona de lavado.

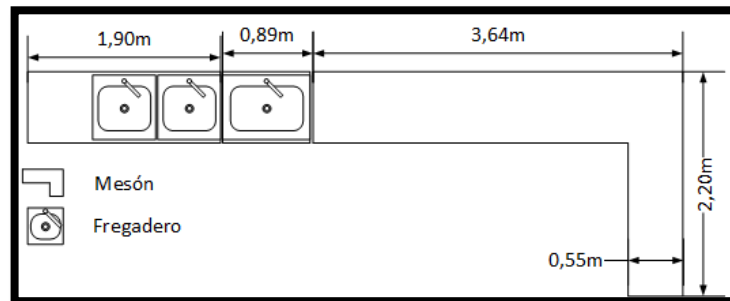
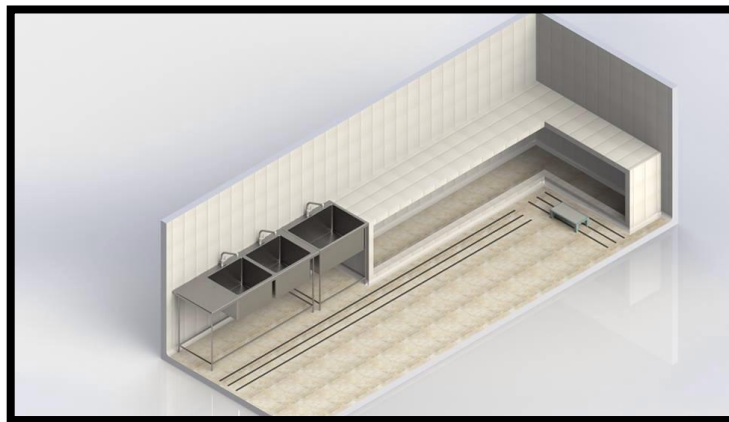


Imagen 50. Diseño en 3D zona de lavado



➤ **Estimación del riesgo con el diseño propuesto**

Luego de realizar el diseño para este puesto de trabajo se procede a calcular el nuevo índice de riesgo el cual se muestra en el cuadro 24.

Cuadro 25. Resultados obtenidos del método REBA con el diseño propuesto para el puesto de trabajo de lavado.

Tarea	Indice de Riesgo		Nivel de Riesgo	
	Lado derecho	Lado izquierdo	Lado derecho	Lado izquierdo
Lavado	3	3	Bajo	Bajo

El riesgo disminuye de medio a bajo para ambos lados del cuerpo debido a que se mejora notablemente la postura del tronco ya que pasaría de un ángulo entre 20 y 60 grados a uno de 0 grados , lo cual permitiría que ella realice la tarea con su cuerpo erguido.

5.4.7 zona de Control registradora

➤ Diseño del puesto de trabajo

El diseño de este puesto de trabajo incluye la adquisición de una silla ergonómica cajero llagosta con reposa pies y descansabrazos graduables lo cual permite el apoyo de los codos formando un ángulo recto que facilitan el manejo del computador en los momentos necesarios. Se dispondrá un descansa pies de 8 alturas con un masajeador central ya que este puesto de trabajo es utilizado en varias ocasiones de pie como decisión del trabajador para descansar y cambiar su posición. Igualmente cuenta con un escritorio en madera con espacio para las piernas, de altura acorde a las medidas de los trabajadores y superficie lisa color madera. Debido al uso de computador portátil se ubicará un soporte ergonómico para computador portátil de 3 posiciones que garantice la ubicación adecuada del monitor, es decir haciendo coincidir la altura de los ojos de trabajador con el borde superior de la pantalla.

➤ Especificación de los elementos del puesto de trabajo

Silla

- Espalda y asientos elaborados en tela en tejido transpirable para permitir una buena disipación de la humedad y del calor.

- Sistema de elevación neumática ya que permite adaptarse a las distintas tipologías físicas de las personas. Altura máxima de la silla es de 80 cm y la mínima es de 60cm.
- El asiento de la silla tiene el borde redondeado para evitar la compresión cortante en la parte inferior de los muslos. Dimensiones del asiento son de 68 cm.
- Incluye un soporte lumbar el cual alivia la tensión muscular en la zona y disminuirá la curvatura anómala de la columna vertebral. La dimensión es de 39x39 cm, esto permite una buena movilidad de los brazos.
- El respaldo de la silla posee un sistema sicro-contacto que permite ajustar el espaldar con una inclinación deseada.
- Posee 5 patas giratorias lo cual hace que la silla sea estable y pueda girar y desplazarse sin esfuerzos innecesarios.
- Reposabrazos acolchados ajustables. Estos facilitan los cambios de posturas y las acciones de sentarse y levantarse de la silla, también sirven para dar apoyo y descanso a los hombros y a los brazos, y dar estabilidad a la mano.
- Sistema basculante lo que le permite al usuario mecerse en la silla.
- Base y posa pies metálicos cromados que permiten que al ajustar la silla a la altura de la mesa de trabajo los pies queden en un ángulo de 90 grados.

Imagen 51. Silla ergonómica



Escritorio

- Teniendo en cuenta la tarea que allí se realiza, las medidas antropométricas de los operarios y la norma ergonómica acerca de que la altura de la superficie de trabajo debe de ser de 0 a 10 cm por abajo del codo. La altura de la mesa es de 0,93 m.
- La superficie de la mesa es de 160x80 cm para tener espacio suficiente para los equipos y herramientas que allí se utilizan.
- Se dispone de un espacio holgado de 75 cm debajo de la mesa para que las piernas puedan moverse lo que permite el confort postural del operario.
- La superficie de la mesa es de color madera natural para evitar los reflejos.

Descansa pies

- Permite turnar el peso del cuerpo en posición de pie.
- Previene la formación de varices, trombos y flebitis, Mejoran la circulación periférica.
- Favorecen la correcta posición de las rodillas y los tobillos.
- Superficie antideslizante.
- Perilla para masajes.
- Posee 8 ángulos de inclinación fija lo que permite que sea ajustable para cada trabajador.
- Medidas: Ancho 470mm, alto 470mm y 230 mm de profundidad.

Imagen 52. Descansa pies



Soporte

- Dispositivo ergonómico con tres posiciones para el portátil que permite ajustar la pantalla a las medidas del usuario.

- Ayuda a una correcta posición del cuello y la cabeza
- Reduce la tensión del cuello
- Disminuye la fatiga visual y mental.
- Tamaño: 37x14.5x27 cm.

Imagen 53. Soporte computador



➤ **Diseño final**

En la figura 25 se muestra la distribución del nuevo diseño en 2D de este puesto de trabajo. El portátil estará en forma paralela con el operario, el código de barra se ubicará en la zona superior izquierda lo que permitirá que los mismos estudiantes escaneen el carnet (esta función era antes realizada por el operario pero generaba posturas forzadas) y se contará con un descansa pies que permitirá al operario alternar la posición sentada con la de pie. En la imagen 54 se muestra la propuesta en 3D.

Figura 25. Distribución en 2D del diseño propuesto zona control registradora

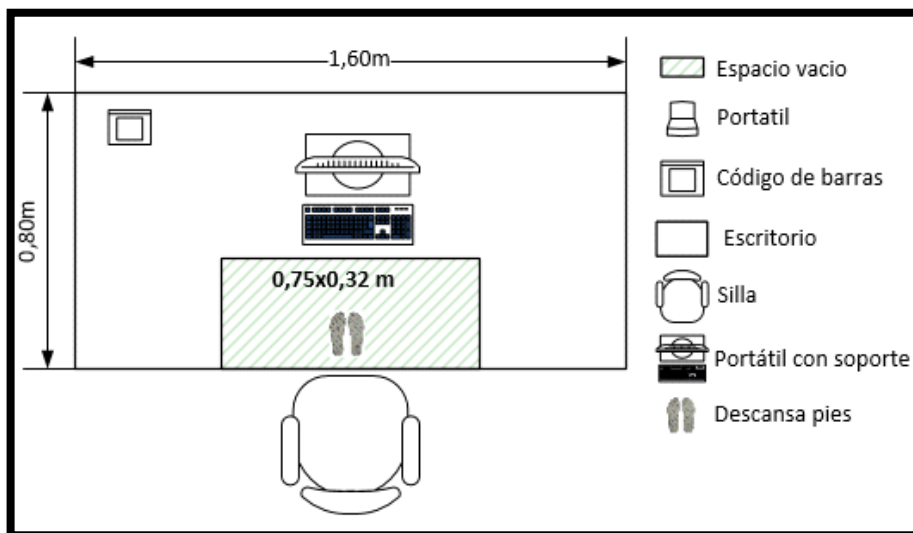


Imagen 54. Diseño propuesto en 3D de zona registradora



➤ **Estimación del riesgo con el diseño propuesto**

Luego de realizar el diseño para este puesto de trabajo se procede a recalculer el índice de riesgo. Solo se tuvo en cuenta el método REBA debido a que al asignar la función de escanear el carnet a los estudiantes, el método OCRA no habría necesidad de calcularlo ya que la única tarea que realizará el trabajador es mirar que el estudiante si este registrado en el sistema y esta no contiene acciones técnicas. En el siguiente cuadro se muestra el riesgo calculado por medio del método REBA.

Cuadro 26. Resultados obtenidos del método REBA con el diseño propuesto para el puesto de trabajo control registradora.

Tarea	Indice de Riesgo		Nivel de Riesgo	
	Lado derecho	Lado izquierdo	Lado derecho	Lado izquierdo
Controlar	2	2	Bajo	Bajo

El riesgo del lado izquierdo del cuerpo se disminuiría de medio a bajo debido a que se mejora la postura del brazo ya que pasaría de una inclinación entre 46 y 90 grados a una de 0 grados. En general se aliviaría la tensión muscular en la

espalda, disminuirá la curvatura anómala de la columna vertebral, reducirá tensiones en el cuello, mejoraría la circulación periférica y permitiría el confort postural del operario.

5.5 PORCENTAJE DE DISMINUCIÓN DEL RIESGO CON EL DISEÑO PROPUESTO

En los siguientes cuadros se muestra el porcentaje de mejoramiento entre el diseño actual y la estimación del riesgo con el nuevo diseño por medio de la aplicación del método REBA y OCRA.

Cuadro 27. Porcentaje de mejoramiento mediante la aplicación del método REBA

Tarea	Indice de Riesgo actual		Indice de riesgo con el nuevo diseño		% de mejora	
	Lado derecho	Lado izquierdo	Lado derecho	Lado izquierdo	Lado derecho	Lado izquierdo
Lavado marmitas	8	6	0	0	100,0	100,0
Filtración de alimentos	8	8	0	0	100,0	100,0
Mezclado	5	2	0	0	100,0	100,0
Extracción de alimentos	9	8	2	2	77,8	75,0
Picado sin tabla	5	4	3	3	40,0	25,0
Picar en máquina	5	3	3	3	40,0	0,0
Pelar en máquina	9	9	3	3	66,7	66,7
Cortar	4	4	3	3	25,0	25,0
Fritar	5	4	1	1	80,0	75,0
Lavar utensilios de cocina	4	4	3	3	25,0	25,0
Controlar	3	4	2	2	33,3	50,0

Cuadro 28. Porcentaje de mejoramiento mediante la aplicación del método OCRA

Tarea	Indice de Riesgo actual		Indice de riesgo con el nuevo diseño		% de mejora	
	Extremidad derecho	Extremidad izquierda	Extremidad derecho	Extremidad izquierda	Extremidad derecho	Extremidad izquierda
Picado en tabla	7,1	1,6	4,3	1	39,4	37,5
Cortar	7,5	5,7	3,7	3	50,7	47,4
Controlar	-	2,8	-	0	-	100,0

5.6 RECOMENDACIONES A TENER EN CUENTA EN LOS PUESTOS DE TRABAJO

En el diseño de los puestos de trabajo es necesario tener en cuenta las siguientes medidas para eliminar los riesgos. Según la ley 31 de 1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, modificada por la ley 54/2003, de 12 de diciembre del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo.

- Utilizar los equipos y las herramientas en perfecto estado.
- Mantener libre de obstáculos las salidas y pasillos.
- Limpiar y advertir la existencia de derrames o restos de material en el piso.
- Utilizar correctamente los equipos de protección personal que se han proporcionado para cada una de las áreas.
- Caminar de forma segura, evitando correr por las zonas de trabajo.
- Recoger la basura o cualquier objeto tirado en el suelo de manera inmediata evitando caídas por tropiezos y resbalones.
- Retirar los desperdicios y desechos de alimentos a medida que se vayan produciendo y no esperar a que se acumulen.
- Efectuar limpieza y mantenimiento de los pisos regularmente.
- Las salidas de emergencia, pasillos de circulación, puertas y escaleras, deben mantenerse convenientemente señalizados, iluminados y despejados de materiales tales como cajas, productos y maquinas que obstruyan estas vías y dificulten su utilización en caso de emergencia.
- Al utilizar un cuchillo el corte debe hacerse siempre alejando el cuchillo del cuerpo.
- No dejar cuchillos abandonados en lugares donde puedan caerse o tropezar con ellos.
- Para evitar escaldaduras por vapores, aparte la cara antes de destapar las ollas y cacerolas que contengan líquidos calientes.
- No llevar fuegos o llamas de un sitio para otro.

- Evitar mantener el aceite a temperaturas excesivas para no generar salpicaduras.
- Proteger las manos mediante mangos aislantes térmicos, guantes de protección o agarradores, antes de tocar o coger recipientes calientes que contengan líquidos en ebullición.
- Antes de destapar ollas que contengan líquidos calientes, apartar la cara para evitar quemaduras por vapores.
- No apoyar ni acercar materiales calientes a objetos que puedan arder fácilmente (papel, madera, tejidos, etc.).
- Guardar ordenadamente los productos, materiales y demás utensilios de cocina en los armarios y estantes adecuados.
- En la limpieza de máquinas, antes de iniciar cualquier operación, asegurarse que esta se encuentra desconectada y que no es posible un arranque accidental.
- No sobrecargar las estanterías con utensilios e insumos.
- Adecuada señalización de salidas de emergencia, pasillos de circulación, puertas y escaleras.
- Leer detenidamente la etiqueta e indicaciones de toda sustancia química antes de utilizarla (jabón, limpia pisos, detergentes, etc.).
- Mantener los detergentes y desinfectantes fuera de los alimentos.
- No sobrecargar los tomas de corriente.
- No limpiar tomas de corrientes o partes de aparatos eléctricos con trapos mojados sin estar estos desconectados.
- Verificar el estado de los ductos de alimentación de gas de la cocina.
- Las aberturas de ventilación deben estar en buenas condiciones y libres de cualquier obstáculo.
- Ubicar las máquinas en lugares donde haya menor circulación de personas.
- Toda máquina debe estar correctamente asegurada sobre la mesa de trabajo para evitar desplazamientos durante el funcionamiento.

- No alterar los dispositivos de seguridad de las máquinas.
- En los trabajos con máquinas la ropa debe ser entallada y sin cordones ni ataduras q puedan resultar atrapadas por estas.
- Para introducir o retirar alimentos de las máquinas usas espátulas de plástico o de caucho pero no de metal.
- Mantener el cuerpo erguido con el tronco recto en todo momento, de esta manera los discos intervertebrales reparten correctamente el peso de su cuerpo y evitar posibles deformaciones permanentes en la columna.
- No permanezca demasiado tiempo en la misma posición.
- Efectuar pausas activas, como cambio de posiciones y movimientos suaves de movimientos.
- Uso de los elementos de protección personal en todo momento.
- Adecuada disposición de las señales de advertencia, prohibición, obligación y evacuación.

6. PRESUPUESTO DEL DISEÑO DEL ÁREA DE COMEDORES

En los siguientes cuadros se muestra el presupuesto para cada uno de los diseños del puesto de trabajo.

Cuadro 29. Costo diseño zona de marmitas

Item	Cantidad	valor unitario	valor
Marmita 1	1	27.000.000	27.000.000
Marmita 2	1	24.000.000	24.000.000
Marmitas 3 y 4	2	20.000.000	40.000.000
Campanas extractoras	3	3.000.000	9.000.000
Muro	1	250.000	250.000
Manguera	4	60.000	240.000
Cintas antideslizantes	20	2.900	58.000
Total			103.548.000

Cuadro 30. Costo zona de pique

Item	Cantidad	valor unitario	valor
Cuchillo cocinero	3	110.000	330.000
Escalón	2	150.000	300.000
Máquina picadora	1		*
Máquina peladora	1		*
Mesón acero inoxidable de dos lavaplatos	2		*
Mesón acero inoxidable 1 lavaplatos	1		*
Mesón acero inoxidable	1		*
Mesón concreto	3	250.000	250.000
Grifo extraíble	3	300.000	900.000
Sillas ergonómicas	2	250.000	500.000
Cintas antideslizantes	20	2.900	58.000
Total			2.338.000

Cuadro 31. Zona de corte

Item	Cantidad	valor unitario	Valor
Cuchillo fileteador	2	115.000	230.000
Cuchillo santoku	1	120.000	120.000
Cuchillo cocinero	5	110.000	550.000
Guante de malla	6	200.000	1.200.000
Mesa acero inoxidable	1	520.000	520.000
Escalón	1	40.000	40.000
Cintas antideslizantes	20	2.900	58.000
Total			2.718.000

Cuadro 32. Costo zona de cocción regular

Item	Cantidad	valor unitario	Valor
Estufas industriales	2	1.600.000	3.200.000
Ollas	4	70.000	280.000
Campanas extractoras	1	3.000.000	3.000.000
Cintas antideslizantes	20	2.900	58.000
Total			6.538.000

Cuadro 33. Costo zona de horneado

Item	Cantidad	valor unitario	Valor
Horno	1		*
Guantes de cocina	1	60.000	60.000
Escalon	1	150.000	150.000
Mesa auxiliar	1	350.000	350.000
Cintas antideslizantes	20	2.900	58.000
Total			618.000

Cuadro 34. Costo zona lavado

Item	Cantidad	valor unitario	valor
Grifo	2	300.000	600.000
Escalon	1	40.000	40.000
Lavaplatos en acero inoxidable doble	1		*
Lavaplatos en acero inoxidable sencillo	1		*
Escalon	2	150.000	300.000
Cintas antideslizantes	20	2.900	58.000
Total			998.000

Cuadro 35. Costo zona control registradora

Item	Cantidad	valor unitario	Valor
Silla	1	240.000	240.000
Escritorio*	1		*
Descansa pies	1	95.000	95.000
Soporte portátil	1	54.000	54.000
Total			389.000

Nota: Los ítems con un asterisco (*) significan que no hay necesidad de comprarlos ya que los que hay actualmente cumplen con las condiciones ergonómicas.

CONCLUSIONES

- Por medio del análisis de la información suministrada por el departamento de seguridad y salud ocupacional (SYSO) de la Universidad Industrial de Santander se evidenció la necesidad de abordar los riesgos a Desórdenes Musculo-Esqueléticos (DME) en el Área de Comedores desde el diseño de los puestos de trabajo ya que hasta ahora solo se había dado un enfoque en estudios y métodos para evaluar y proponer alternativas ergonómicas hacia los individuos.
- A través del estado del arte de los métodos de evaluación de los riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo se concluyó de acuerdo a las características de la tareas realizadas en el área de Comedores que el método REBA y OCRA presentaban la mayor aplicabilidad y confiabilidad lo cual se constató con la realización de la prueba piloto.
- Mediante la utilización de los métodos REBA y OCRA se pudieron calcular los riesgos asociados a DME identificando las tareas críticas de cada uno de los puestos de trabajo y las enfermedades a las que están expuestas las personas que allí laboran.
- El análisis de las condiciones y tareas actuales de los puestos de trabajo permitieron evidenciar las causas que llevaban al grado de riesgo en cada puesto y las medidas que se podrían abordar para potencialmente disminuirlos.

- La propuesta de diseño de los puestos de trabajo se realizó teniendo en cuenta las medidas antropométricas de los trabajadores, la metodología de Pedro Mondelo para la posición del trabajador, el método de diseño para extremos, las normas básicas de seguridad e higiene en el trabajo, los diseños ergonómicos que ofrece el mercado en máquinas y elementos de cocina, los principios básicos de ergonomía y las características propias del área.
- Con la propuesta de los nuevos diseños de puestos de trabajo la disminución esperada de los riesgos a DME oscilan entre 25% y 80% y tres puestos más con una reducción del riesgo en un 100% debido a la eliminación de la tarea por parte del trabajador gracias al nuevo diseño y características de las máquinas.

RECOMENDACIONES

- Realización de exámenes periódicos a los trabajadores del área de comedores, evaluando de forma integral las posibles patologías de DME para tomar medidas preventivas y correctivas a tiempo.
- Establecimiento e implementación de un programa de pausas activas para disminuir el riesgo a DME por la ejecución de tareas repetitivas y posturas forzadas propias de las tareas.
- Mantener la dinámica de rotación por los puestos de trabajo que actualmente se maneja.
- Hacer seguimiento de las condiciones de los puestos trabajo evitando que los deterioros de las locaciones o cambios en las tareas generen nuevos riesgos.

BIBLIOGRAFIA

DIRECCIÓN SEGURIDAD E HIGIENE DE ASEPEYO. Seguridad y salud en cocinas industriales. Cuarta edición. Julio 2004. Barcelona.

DIRECCIÓN GENERAL DE RELACIONES LABORALES. Trastornos músculo esqueléticos de origen laboral. Generalitat de Catalunya Department de Treball.

ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO. Diseño antropométrico de puestos de trabajo. Edición 2009-1. Facultad de ingeniería industrial, Laboratorio de producción.

ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES. Ergonomía. Diseño de plantas. Ingeniería Industrial. Universidad Industrial de Santander.

INSTITUTO DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO. NTP 477: Levantamiento manual de cargas. Ecuación de NIOSH. Madrid. http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_477.htm

INSTITUTO DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO. NTP 629: Movimientos repetitivos: métodos de evaluación. Método OCRA: actualización

MELO, José Luis. ERGONOMIA PRÁCTICA. Guía para la Evaluación ergonómica de un puesto de trabajo.2009. Fundación MAPFRE. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

MONDELO, Pedro et al. Ergonomía 3: Diseño de puestos de trabajo. México: Alfaomega, 2001.

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA. JSI.
<http://www.ergonautas.upv.es/116étodos/jsi/jsi-ayuda.php>

VERDÚ NICOLÁS, Rosario y VILLANUEBA RÍO, María Ángeles. Análisis ergonómico de puestos de trabajo en el sector agroalimentario. Servicio de higiene industrial y salud laboral. Área de ergonomía y psicología. Primera edición, 2004.

ANEXOS

Anexo A. Formatos aplicados por SYSO



FACULTAD DE SALUD - ESCUELA DE FISIOTERAPIA
PRÁCTICA FORMATIVA EN EL ÁMBITO COMUNITARIO
SALUD OCUPACIONAL
CUESTIONARIO EPIDEMIOLÓGICO - MMSS

VERSIÓN:
03
09/03/2012

I. IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJADOR

1. Apellidos y Nombres:
2. Número de cédula de ciudadanía:
3. Cargo actual:
4. Sección o área actual:
5. Empresa actual:
6. Actividad económica:
7. Número de trabajadores en la empresa:
1- 9
10- 49
50-199
>200

II. INFORMACIÓN GENERAL

8. Coloque la fecha de realización del cuestionario
Día Mes Año
9. Marque el sexo
Hombre Mujer
10. Coloque la fecha de nacimiento
Día Mes Año
11. Señale la mano dominante
Diestro Zurdo Ambidiestro
12. Cuál es su estatura _____ cm
13. Cuál es su peso _____ kg

III. INFORMACION SOBRE MOLESTIAS MÚSCULO-ESQUELÉTICAS:

De acuerdo con la descripción de la extremidad superior (cuello, hombros, codos, muñeca y manos) realizada por parte del evaluador, conteste las siguientes tres preguntas señalando si ha experimentado molestias o no en las áreas abajo mencionadas (Marque con una "x" sobre el si o no, además de la región afectada).

¿Usted ha sentido molestias durante los últimos 12 MESES? (dolor, disconfort, adormecimiento, corrientazos, calambres)

- | | | | |
|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|--|
| 14. Cuello: | Si <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> | |
| 15. Hombros: | No <input type="checkbox"/> | Si <input type="checkbox"/> | En hombro derecho <input type="checkbox"/>
En hombro izquierdo <input type="checkbox"/>
En ambos hombros <input type="checkbox"/> |
| 16. Codos: | No <input type="checkbox"/> | Si <input type="checkbox"/> | En codo derecho <input type="checkbox"/>
En codo izquierdo <input type="checkbox"/>
En ambos codos <input type="checkbox"/> |
| 17. Muñecas/Manos | No <input type="checkbox"/> | Si <input type="checkbox"/> | Ambas muñecas <input type="checkbox"/>
Muñeca derecha <input type="checkbox"/>
Muñeca izquierda <input type="checkbox"/>
Ambas manos <input type="checkbox"/>
Mano derecha <input type="checkbox"/>
Mano izquierda <input type="checkbox"/>
Dedos de la mano <input type="checkbox"/>
Dedo gordo <input type="checkbox"/> |

* Cuestionario Músculo esquelético Nórdico (NMQ) modificado

Comentarios: _____

Marque la intensidad de la molestia según la regla siguiente:

- | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|----------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| | Ni Molestia ni dolor | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 | <input type="checkbox"/> 8 | <input type="checkbox"/> 9 | <input type="checkbox"/> 10 | Molestia o dolor intolerable |
| 18. Cuello/Nuca | Ni Molestia ni dolor | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 | <input type="checkbox"/> 8 | <input type="checkbox"/> 9 | <input type="checkbox"/> 10 | Molestia o dolor intolerable |
| 19. Hombro/brazo | Ni Molestia ni dolor | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 | <input type="checkbox"/> 8 | <input type="checkbox"/> 9 | <input type="checkbox"/> 10 | Molestia o dolor intolerable |
| 20. Codo/antebrazo | Ni Molestia ni dolor | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 | <input type="checkbox"/> 8 | <input type="checkbox"/> 9 | <input type="checkbox"/> 10 | Molestia o dolor intolerable |
| 21. Muñeca/mano | Ni Molestia ni dolor | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 | <input type="checkbox"/> 8 | <input type="checkbox"/> 9 | <input type="checkbox"/> 10 | Molestia o dolor intolerable |
| 22. Dedos | Ni Molestia ni dolor | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 | <input type="checkbox"/> 8 | <input type="checkbox"/> 9 | <input type="checkbox"/> 10 | Molestia o dolor intolerable |

IV. EXPLORACIÓN DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DEL PUESTO DE TRABAJO

CARGAS

Al desempeñar su oficio:

23. Cuántas horas debe manejar objetos: Livianos Horas/día Pesados Horas/día
24. Qué pesos levanta usted en promedio diariamente:
 De 1 a 4 Kg De 4 a 12 Kg De 13 a 25 Kg Más de 25 Kg
25. Los esfuerzos más frecuentes son:
 Halar Empujar Cargar Descargar Levantar
26. Para esto cuenta con ayuda: Mecánica De otra persona Ninguna
27. Que trayecto tiene Usted que caminar para llevar la carga:
 Menos de 1 metro De 1 a 3 metros Más de 3 metros

INTENSIDAD DE LOS ESFUERZOS

Considera Usted que durante su jornada laboral debe realizar esfuerzos durante

28. ¿Cuánto tiempo de la jornada diaria?:
 Nunca Menos de 2 horas al día De 2 a 4 horas al día Más de 4 horas al día

29. Cómo considera usted la intensidad de los esfuerzos físicos de su trabajo durante toda una jornada laboral? Marque el número que corresponda a su decisión de la escala gradual que va del esfuerzo insoportable a ningún esfuerzo:

	1	2	3	4	5	6	7	7	8	9	10
Ningún esfuerzo		Extremo ligero	Muy ligero	ligero	Poco fuerte	fuerte	Muy fuerte	Muy fuerte	extremo fuerte		Insoportable

POSTURA

30. Tiene Ud que permanecer más de la mitad de la jornada en alguna de las siguientes posiciones? Marque que porcentaje estima Ud par cada una:

De pie		Sentado		Inclinado adelante	
En cuclillas		Medio arrodillado		Caminando	
Girando tronco		Flexionando el tronco			

MOVIMIENTOS REPETITIVOS

31. Realiza movimientos en:

Hombro que tengan una frecuencia de más de dos repeticiones por minuto	
Brazo y codo que tengan más de 10 repeticiones por minuto	
Antebrazo y muñeca que tengan más de 10 repeticiones por minuto	
Dedos que tengan más de 200 repeticiones por minuto	

VIBRACION

32. En su trabajo debe utilizar herramientas que vibren? Si horas/día No

FRIO

33. En su trabajo debe estar expuesto a temperaturas bajas? Si horas/día No

En caso de uso de computadores, continuar con la siguiente sección.

USO DE COMPUTADORES

34. Utiliza el computador por más de cuatro horas de trabajo diario? Si No

35. Utiliza el computador por más de 20 horas a la semana? Si No

Para iniciar este proceso, favor responda sinceramente el siguiente cuestionario marcando con una X la casilla si o no.

SITUACIÓN	SI	NO
36. Cuando está sentado, realiza giros de la cabeza para tomar o dejar papeles, objetos o contestar el teléfono?		
37. Corresponde la altura de la mesa con la altura de su codo con el brazo flexionado en 90 grados?		
38. Corresponde la altura del teclado con la misma altura del ratón (mouse)?		
39. La altura de la pantalla, corresponde con el borde superior de las cejas?		
40. Utiliza la pantalla del computador en frente de usted?		
41. Tiene que leer documentos al tiempo que escribe en el teclado?		
42. Utiliza portapapeles?		
43. El teclado esta ubicado frente a la pantalla del computador?		
44. Si su silla tiene apoya brazos, descansa los codos sobre ellos?		
45. Necesita utilizar el computador al tiempo que utiliza el teléfono?		
46. Cuando digita en el teclado, le quedan las manos dobladas hacia arriba?		
47. Cuando digita en el teclado, el borde de la mesa hace contacto con su muñeca?		

Nombre del evaluador

Firma y cedula del trabajador evaluado

Tomado del Cuestionario de Síntomas Musculo-esqueléticos para Miembro Superior de la Guía Técnica de Sistema de Vigilancia Epidemiológica en prevención de Desórdenes Musculo Esqueléticos (DME) en trabajadores en Colombia y así mismo de la validación de los instrumentos para la recolección de información de campo de la Guía Técnica del programa de vigilancia epidemiológica de DME- ES en empresas Colombianas



FACULTAD DE SALUD - ESCUELA DE FISIOTERAPIA
PRÁCTICA FORMATIVA EN EL ÁMBITO COMUNITARIO

VERSIÓN: 03

SALUD OCUPACIONAL
CUESTIONARIO DE ROLAND-MORRIS
PARA VALORACIÓN DE LA DISCAPACIDAD POR LUMBALGIA*

09/03/2012

Apellidos y Nombres

Número de cédula de ciudadanía

Cargo actual

Sección o área actual

Empresa actual

Fecha de aplicación

Cuando su espalda le duele, puede que le sea difícil hacer algunas de las cosas que habitualmente hace. Esta lista contiene algunas de las frases que la gente usa para explicar cómo se encuentra cuando le duele la espalda (o los riñones). Cuando las lea, puede que encuentre algunas que describan su estado de hoy. Cuando lea la lista, piense en cómo se encuentra usted hoy. Cuando lea usted una frase que describa como se siente hoy, póngale una señal. Si la frase no describe su estado de hoy, pase a la siguiente frase. Recuerde, tan solo señale la frase si está usted seguro de que describe cómo se encuentra usted hoy.

1	Me quedo en casa la mayor parte del tiempo por mi dolor de espalda.	
2	Cambio de postura con frecuencia para intentar aliviar la espalda.	
3	Debido a mi espalda, camino más lentamente de lo normal.	
4	Debido a mi espalda, no puedo hacer ninguna de las faenas que habitualmente hago en casa.	
5	Por mi espalda, usó el pasamanos para subir escaleras.	
6	A causa de mi espalda, debo acostarme más a menudo para descansar.	
7	Debido a mi espalda, necesito agarrarme a algo para levantarme de los sillones o sofás.	
8	Por culpa de mi espalda, pido a los demás que me hagan las cosas.	
9	Me visto más lentamente de lo normal a causa de mi espalda.	
10	A causa de mi espalda, sólo me quedo de pie durante cortos periodos de tiempo.	
11	A causa de mi espalda, procuro evitar inclinarme o arrodillarme.	
12	Me cuesta levantarme de una silla por culpa de mi espalda.	
13	Me duele la espalda casi siempre.	
14	Me cuesta darme la vuelta en la cama por culpa de mi espalda.	
15	Debido a mi dolor de espalda, no tengo mucho apetito.	
16	Me cuesta ponerme los calcetines - o medias - por mi dolor de espalda.	
17	Debido a mi dolor de espalda, tan solo ando distancias cortas.	
18	Duermo peor debido a mi espalda.	
19	Por mi dolor de espalda, deben ayudarme a vestirme.	
20	Estoy casi todo el día sentado a causa de mi espalda.	
21	Evito hacer trabajos pesados en casa, por culpa de mi espalda.	
22	Por mi dolor de espalda, estoy más irritable y de peor humor de lo normal.	
23	A causa de mi espalda, subo las escaleras más lentamente de lo normal.	
24	Me quedo casi constantemente en la cama por mi espalda.	

Nombre del evaluador

Firma y cedula del trabajador evaluado

*FM Kovacs, J Llobera, MT Gil del Real, V Abraira, M Gestoso, C Fernández, Kovacs-Atencion Primaria Group. Validation of the Spanish Version of the Roland-27(5):538-42Morris Questionnaire. Spine, 2002; 27(5):538-42



FORMATO DE EVALUACIÓN DE MIEMBRO INFERIOR

Nombre: _____ Historia N°: _____ Diagnóstico Médico: _____ Fecha: _____

D EXAMEN DE MOVILIDAD ARTICULAR **I**

			EXAMINADOR		
			FECHA		
			CADERA		
			Extensión [0 - 30°]		
			Flexión [0 - 120°]		
			Abducción [0 - 45°]		
			Adducción [0- 30°]		
			Rotación Interna [0 - 45°]		
			Rotación externa [0 - 45°]		
			RODILLA		
			Extensión [135 - 0°]		
			Flexión [0 - 135°]		
			CUELLO DE PIE		
			Dorsiflexión [0 - 20°]		
			Plantiflexión [0 - 50°]		
			Inversión [0 - 35°]		
			Eversión [0 - 15°]		
			DEDOS		
			Flexión MTF I [0 - 70°]		
			Extensión MTF I [0 - 45°]		
			Flexión IF I		
			Extensión IF I		
			Abducción I		
			Aducción I		
			Flexión MTF II -V [0 - 40°]		
			Extensión MTF II - V [0-40°]		
			Flexión IFP II -V		
			Extensión IFP II - V		

D VALORACIÓN MUSCULAR **I**

			EXAMINADOR		
			FECHA		
			CADERA		
			Flexores		
			Extensores		
			Abductores		
			Aductores		
			Rotadores Externos		
			Rotadores Internos		
			RODILLA		
			Flexores		
			Extensores		
			CUELLO DE PIE		
			Plantiflexores		
			Dorsiflexores		
			Invertores		
			Evertores		
			DEDOS		
			Flexores MTF		
			Extensores MTF		
			Flexores IF		
			Abductores		
			Aductores		
			GRUESO ARTEJO		
			Flexor MTF		
			Extensor MTF		
			Flexión IF		
			Abductores		
			Adductores		
			Flexor MTF		



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE
SANTANDER
FACULTAD DE SALUD

FORMATO DE EVALUACIÓN DE MANO

Nombre: _____ Historia No.: _____ Diagnóstico Médico _____ Fecha: _____

D EVALUACIÓN DE MOVILIDAD ARTICULAR **I**

EXAMINADOR		FECHA	
PULGAR			
		Abducción CMC [0 - 70°]	
		Adducción CMC [70- 0°]	
		Flexión MTCF [0 - 50°]	
		Extensión MTCF [0-30°]	
		Flexión IFD [0 - 80°]	
		Extensión IFD [0 - 30°]	
SEGUNDO DEDO			
		Flexión MTCF [0 - 90°]	
		Extensión MTCF [0 -45°]	
		Flexión IFP [0 - 100°]	
		Extensión IFP [0 -10°]	
		Flexión IFD [0 - 90°]	
		Extensión IFD [0 - 30°]	
TERCER DEDO			
		Flexión MTCF [0 - 90°]	
		Extensión MTCF [0 -45°]	
		Flexión IFP [0 - 100°]	
		Extensión IFP [0 -10°]	
		Flexión IFD [0 - 90°]	
		Extensión IFD [0 - 30°]	
CUARTO DEDO			
		Flexión MTCF [0 - 100°]	
		Extensión MTCF [0 -45°]	
		Flexión IFP [0 - 100°]	
		Extensión IFP [0 -10°]	
		Flexión IFD [0 - 90°]	
		Extensión IFD [0 - 30°]	
QUINTO DEDO			
		Flexión MTCF [0 - 110°]	
		Extensión MTCF [0 -45°]	
		Flexión IFP [0 - 100°]	
		Extensión IFP [0 -10°]	
		Flexión IFD [0 - 90°]	
		Extensión IFD [0 - 30°]	

D EXAMEN MUSCULAR **I**

EXAMINADOR		FECHA	
PULGAR			
		Flexor MTCF	
		Extensor MTCF	
		Flexor IF	
		Extensor IF	
		Abductor Largo	
		Abductor Corto	
		Aductor	
		Oponente	
SEGUNDO DEDO			
		I Lumbrical	
		I Interóseo dorsal	
		I interóseo palmar	
		Extensor MTCF	
		Extensor Propio	
		Flexor IFP	
		Flexor IFD	
TERCER DEDO			
		II Lumbrical	
		II-III interóseo dorsal	
		Extensor MTCF	
		Flexor IFP	
		Flexor IFD	
CUARTO DEDO			
		III lumbrical	
		IV interóseo dorsal	
		II interóseo palmar	
		Extensores MTCF	
		Flexor IFP	
		Flexor IFD	
QUINTO DEDO			
		IV lumbrical	
		III inter óseo palmar	
		Extensores MTCF	
		Extensor Propio	
		Flexores IFP	
		Flexores IFD	
		Abductor	
		Oponente	

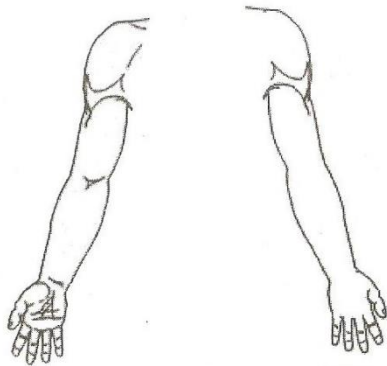


UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
 FACULTA DE SALUD
 ESCUELA DE FISIOTERAPIA
FORMATO DE EVALUACIÓN MIEMBRO SUPERIOR

EVALUACIÓN DE LA(S) HERIDA(S)

Heridas	Tiempo de evolución (semanas)	Hemicuerpo	Localización	Clasificación	Largo(mm)	Ancho (mm)	Profundidad	Tunelización (mm)	Area(mm ²)
1									
2									
3									
4									
AREA TOTAL									

TEST DE SENSIBILIDAD



- Anestesia
- Hipoestesia
- Hiperestesia
- Parestesia

PRUEBA DE MONOFILAMENTOS

Fecha	Gramaje	Área evaluada	Sitios sentidos/evaluados

EDEMA / ATROFIA

Fecha	Punto de referencia	MSI	MSD	Diferencia

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTA DE SALUD
ESCUELA DE FISIOTERAPIA
FORMATO DE EVALUACIÓN MIEMBRO SUPERIOR

Historia N°: _____
Nombre: _____

Fecha: _____

Diagnóstico Médico: _____

D **TEST DE MOVILIDAD ARTICULAR** **I**

			EXAMINADOR			
			FECHA			
			HOMBRO			
			Extensión [0 – 60°]			
			Flexión 0 – 180°			
			Abducción 0 – 180°			
			Adducción 180 – 0°			
			Rotación Interna 0 – 70°			
			Rotación externa 0 – 90°			
			CODO Y ANTEBRAZO			
			Extensión 150 – 0°			
			Flexión 0 – 150°			
			Pronación 0 – 80°			
			Supinación 0 – 80°			
			MUÑECA			
			Flexión 0 – 80°			
			Extensión 0 – 70°			
			Desviación Radial 0 – 20°			
			Desviación Cubital 0 – 30°			
			DEDOS			
			Flexión MTF II – V [0 – 90°]			
			Extensión MTF II – V [0 -45°]			
			Flexión IFP II – V [0 – 100°]			
			Extensión IFP [0 -10°]			
			PULGAR			
			Abducción CMC [0 – 70°]			
			Adducción CMC [70- 0°]			
			Flexión MTF 0 – 50°			
			Extensión MTF			
			Flexión IFD [0 – 80°]			
			Extensión IFD [80 – 0°]			

D **EXAMEN MUSCULAR** **I**

			EXAMINADOR			
			FECHA			
			ESCÁPULA			
			Abductor – serrato anterior			
			Abductor – trapecio medio			
			Abductor – romboides			
			Elevadores			
			Depresores			
			HOMBRO			
			Flexores			
			Extensores			
			Abductores			
			Abductor horizontal			
			Abductor horizontal			
			Rotadores externos			
			Rotadores Internos			
			CODO Y ANTEBRAZO			
			Flexores			
			Extensores			
			Supinadores			
			Pronadores			
			MUÑECA			
			Flexor – desviación radial			
			Flexor – desviación cubital			
			Extensión – desviación radial			
			Extensión – desviación cubital			
			DEDOS			
			Flexores – lumbricales			
			Extensores MTF			
			Flexores IFP			
			Flexores IFD			
			Abductores			
			Aductores			
			Oponente del V dedo			
			PULGAR			
			Flexor MTF			
			Extensor MTF			
			Flexión IFD			
			Abductores			
			Aductores			
			Oponente			



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE SALUD
ESCUELA DE FISIOTERAPIA



2. Intensidad del dolor: Indica la intensidad de dolor que Usted siente. Sobre la línea marque con una equis (X) el punto que considera representa la intensidad del dolor que tiene hoy. Tenga como referencia para señalarla el peor dolor que usted recuerda haber sentido en la vida (una fractura, un accidente, cortadas, una quemadura, etcétera). Este registro debe hacerlo en tres condiciones: 1. En reposo, es decir dolor espontáneo; 2. En la palpación, cuando se toca y 3. En movimiento, cuando realiza alguna actividad como caminar, moverse en la cama, etc.

En reposo [-----] cm

Sin dolor

Peor dolor sentido

En la palpación [-----] cm

Sin dolor

Peor dolor sentido

En movimiento [-----] cm

Sin dolor

Peor dolor sentido

3. Calidad del dolor: Por favor cuéntenos cómo es su dolor, señalando con una equis (X) las palabras que mejor lo describan. Puede señalar todas las que considere pertinentes.

- | | | | |
|--|-----|--|-----|
| Quemante (sensación de quemadura) | [] | Irradiado (dolor transmitido a otras zonas | [] |
| Punzante (sensación de pinchazo de aguja) | [] | Tipo corrientazo | [] |
| Fatiga (sensación de cansancio, agotamiento) | [] | Dolor de difícil descripción | [] |
| Pulsátil (sensación de golpeteo o latido) | [] | (no encuentro palabras para describirlo) | [] |
| Como un calambre | [] | Ardiente | [] |
| Lacerante (como un desgarro) | [] | Como una puñalada | [] |
| | | Inaguantable | [] |

4. Limitación funcional: Indica la forma como el dolor le dificulta la ejecución de sus actividades normales. Marque con una equis (X) las actividades de la vida diaria que se vean limitadas o sean realizadas con dificultad debido al dolor.

- | | | | |
|---|-------------------|--|-------------------|
| Al estar de pie | Si [1] No [0] | Actividades de elevación
(subir y bajar escaleras, aceras y rampas) | Si [1] No [0] |
| Al caminar | Si [1] No [0] | Al sentarse o permanecer sentado | Si [1] No [0] |
| Aseo personal | Si [1] No [0] | Vestido parte superior del cuerpo | Si [1] No [0] |
| Al dormir | Si [1] No [0] | Vestido parte inferior del cuerpo | Si [1] No [0] |
| Al alimentarse | Si [1] No [0] | Al trabajar | Si [1] No [0] |
| Al conducir | Si [1] No [0] | Al escribir
(a mano, a máquina o en computador) | Si [1] No [0] |
| Al realizar actividades de la casa
(como lavar, planchar, barrer, etc) | | | Si [1] No [0] |
| Durante su práctica deportiva | | | Si [1] No [0] |
| Al participar en actividades recreativas o sociales | | | Si [1] No [0] |

Total FAD _____



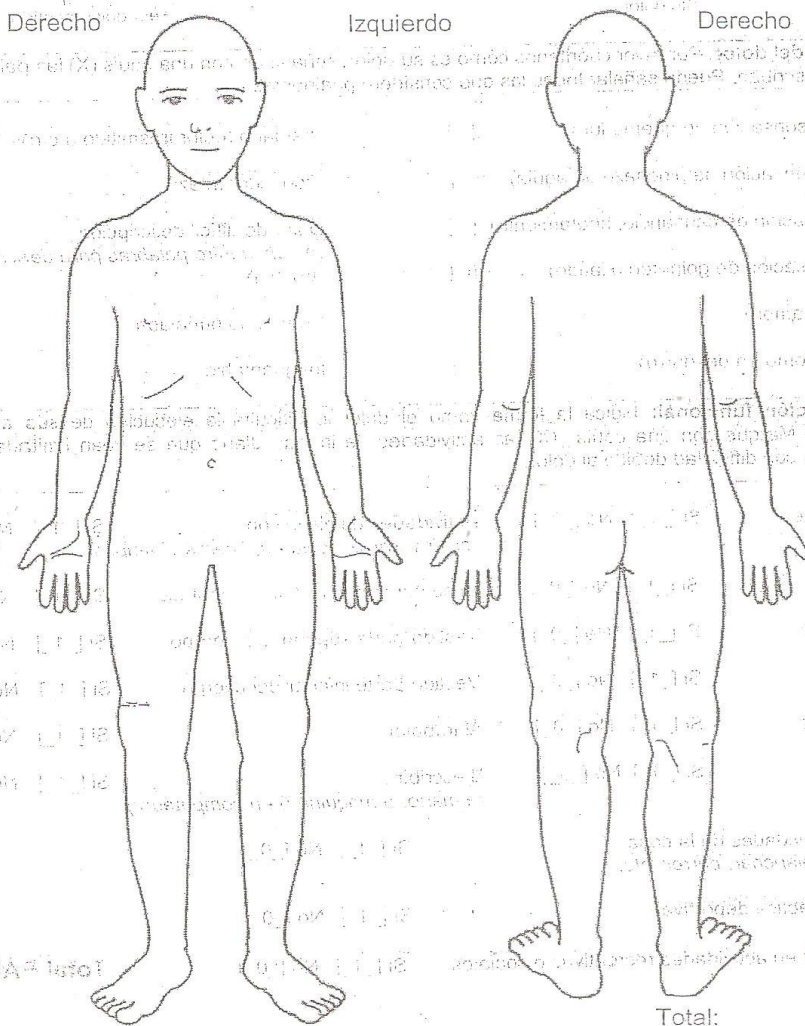
FORMATO DE AUTOEVALUACION DEL DOLOR (FAD)
POBLACION ADULTA (18 años y más)

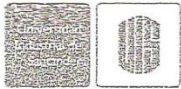
El presente formato tiene como objetivo evaluar el dolor que usted está sintiendo. Los datos aquí consignados son de carácter estrictamente confidencial.

INSTITUCIÓN: _____ Fecha: ____/____/____ Edad: ____ años

NOMBRE: _____ Género: Masculino: Femenino:

1. Por favor, colóree en estos dibujos los lugares donde siente dolor. Asegúrese de colorear todas las áreas (grandes o pequeñas) donde siente dolor.



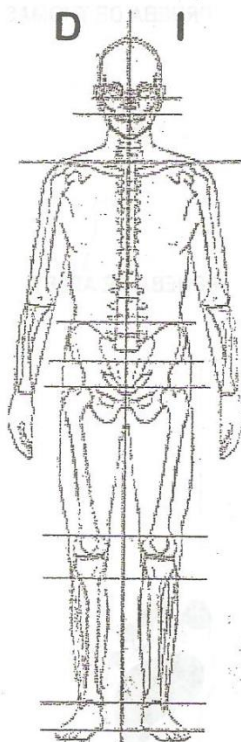


FORMATO DE EVALUACION POSTURAL

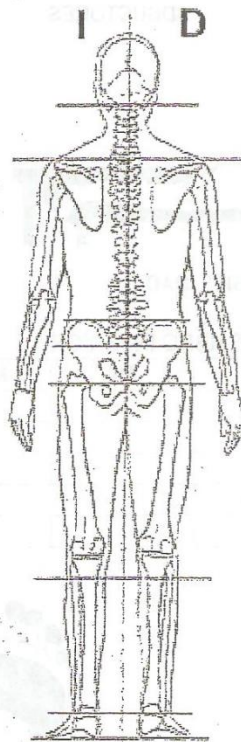
Nombre: _____ Fecha: _____

Diagnóstico médico: _____

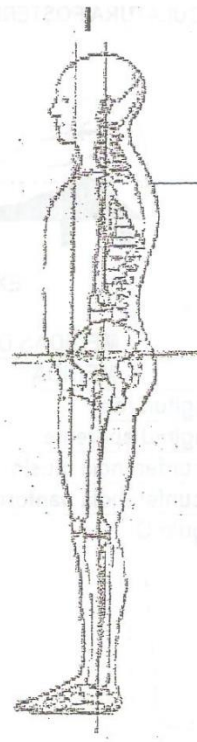
Institución: _____ Historia Clínica No _____



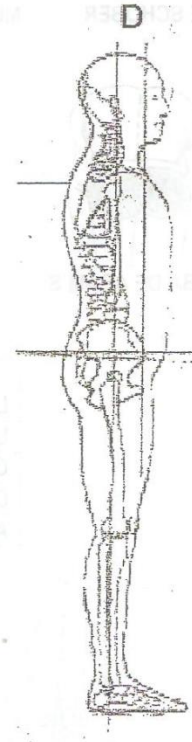
PLANO ANTERIOR



PLANO POSTERIOR



PLANO LATERAL IZQUIERDO

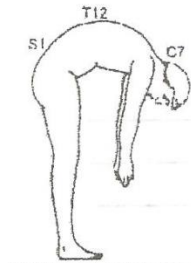


PLANO LATERAL DERECHO

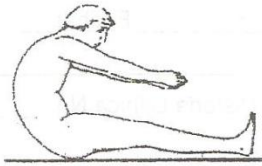
CONVENCIONES			
INCLINACIÓN ↙ ↘	ELEVACIÓN ↑	PROTRUSIÓN →	VALGO ><
ROTACIÓN ↻ ↻	DESCENSO ↓	RETRACCIÓN ←	VARO <>
NORMAL: sin color	LEVE: amarillo	MODERADO: azul	SEVERO: rojo

OBSERVACIONES

LONGITUD DE LA MUSCULATURA



TEST DE SCHOBER



MUSCULATURA POSTERIOR



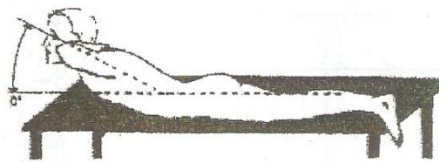
ADDUCTORES



PRUEBA DE THOMAS



PRUEBA DE ADAM'S



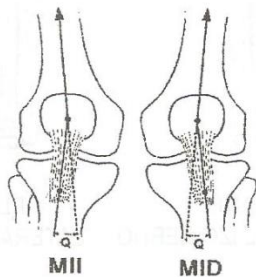
EXTENSIBILIDAD



PRUEBA DE APLEY

MEDIDAS DE MIEMBRO INFERIOR

MEDIDA	MII	MID
Longitud real		
Longitud aparente		
Circunferencia muslo		
Circunferencia pantorrilla		
Angulo Q		



MII

MID



IZQUIERDO

DERECHO

TIPO DE RODILLA _____

TIPO DE PIE _____

OBSERVACIONES

EVALUADOR: _____



FORMATO DE EVALUACIÓN DE COLUMNA

Nombre: _____
 Diagnóstico Médico: _____

Historia N°: _____
 Fecha: _____

EXAMEN DE MOVILIDAD ARTICULAR

D

I

			EXAMINADOR			
			FECHA			
COLUMNA CERVICAL						
			Extensión 0 – 45°			
			Flexión 0 – 45°			
			Inclinación Lateral 0 – 45°			
			Rotación 0 – 70°			
COLUMNA TORACOLUMBAR						
			Extensión 0 – 30°			
			Flexión 0 – 80°			
			Inclinación Lateral 0 – 35°			
			Rotación 0 – 45°			

D

VALORACIÓN MUSCULAR

I

			EXAMINADOR			
			FECHA			
COLUMNA CERVICAL						
			Flexores			
			Extensores			
			Inclinación Lateral			
			Rotadores			
COLUMNA TORACOLUMBAR						
			Flexores			
			Extensores			
			Inclinación Lateral			
			Rotadores			

OBSERVACIONES:



FACULTAD DE SALUD - ESCUELA DE FISIOTERAPIA
PRÁCTICA FORMATIVA EN EL ÁMBITO COMUNITARIO

VERSIÓN: 03

SALUD OCUPACIONAL

09/03/2012

CUESTIONARIO DE PRIORIZACIÓN - MMSS

Apellidos y Nombres

Número de cédula de ciudadanía

Cargo actual

Sección o área actual

Empresa actual

Fecha de aplicación

El diligenciamiento de este formato hace parte de la etapa de tamizaje o auto-reporte de las condiciones de trabajo, en las que usted tiene la oportunidad de identificar situaciones de riesgo en su sitio de trabajo. Esta lista de chequeo comprende 10 preguntas referentes a circunstancias desfavorables asociadas a su labor. Antes de marcar con una X (equis) en la casilla correspondiente a cada una de ellas, lea las definiciones de algunos términos en la tabla ubicada al final del cuestionario.

	PREGUNTA	SI	NO	COMENTARIOS
1	¿Ha tenido usted accidentes de trabajo, con lesiones en alguna de estas partes del cuerpo: cuello, hombros, codos, muñecas, manos o dedos?			
2	¿Se ha quejado de dolores en alguna de estas partes del cuerpo: cuellos, hombros, codos, muñecas, manos o dedos?			
3	¿El trabajo exige movimientos repetitivos (Por ejemplo movimiento de flexión/extensión permanente) en alguna de las articulaciones de los hombros, codos, muñecas, manos o dedos?			
4	¿Algunas posturas son demasiado molestas? (que requiera hacer torsiones, mantener los brazos elevados o los brazos separados del cuerpo o con postura de la muñeca en flexión o en extensión)			
5	¿El trabajo exige velocidad/rapidez para cumplir con la meta de producción o con el trabajo programado para la jornada?			
6	¿Los mismos gestos o acciones se repiten mucho al realizar el trabajo?			
7	El trabajo exige realizar aplicación de fuerza de forma repetitiva con los brazos o con las muñecas?			
8	¿El trabajo con las manos es pesado: hacer presión, mal agarre, dar golpes, coger objetos solo con los dedos?			
9	¿Utiliza en el trabajo herramientas que vibran?			
10	¿Usted toma descansos o pausas durante la jornada de trabajo?			

Conceptos de referencia para la interpretación de la lista de chequeo.


FACTORES DE RIESGO	CRITERIOS DE DEFINICIÓN
Repetitividad	Movimientos muy repetitivos de miembro superior más de 4 horas por día (repetición de las mismas acciones por 2 a 4 minutos o tiempo del ciclo menos de 30 segundos).
Fuerza	Manipulación de cargas de más de 4 kg más de 4 horas al día.
Ausencia de recuperación	Pausas de menos de 10 minutos por hora si los gestos/acciones son muy repetitivos.

Nombre del evaluador

Firma y cedula del trabajador evaluado

Tomado del Cuestionario de síntomas musculoesqueléticos para miembro superior de la Guía Técnica de Sistema de Vigilancia Epidemiológica en prevención de Desordenes Musculo Esqueléticos (DME) en trabajadores en Colombia y así mismo de la validación de los instrumentos para la recolección de información de campo de la Guía Técnica del programa de vigilancia epidemiológica de DME- ES en empresas Colombianas.

Anexo B. Matriz de riesgos

		TALENTO HUMANO / SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL													Código	FTH.107							
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, VALORACIÓN DE RIESGOS Y CONTROLES															Versión	2							
															Página	1 de 1							
CIUDAD Bucaramanga		SEDE/UAA Bienestar Universitario			ÁREA Comedores - Cocina			FECHA Agosto de 2012			ELABORÓ Universidad Industrial de Santander												
ÍTEM	CARGO	ACTIVIDAD	FACTOR DE RIESGO	FUENTE	EFECTOS POSIBLES	TIPO DE ACTIVIDAD	# E	Control Encontrado	EVALUACIÓN DEL RIESGO							JERARQUIZACIÓN DEL CONTROL				Control Propuesto			
									Requisitos legales	Nivel de Consecuencia (NC)	Nivel de deficiencia (ND)	Nivel de exposición (NE)	Nivel de probabilidad (NP)	Nivel de riesgo (NR)	Interpretación ND	Interpretación NP	Interpretación NR	Acceptabilidad del riesgo	Eliminación		Sustitución	Control de Ingeniería	Señalización/advertencias o controles administrativos o ambos
1	Todos los cargos	Todas las actividades	Fenómenos naturales - Sismos - Terremotos	Emergencias naturales. Instalaciones ubicadas en zona altamente sísmica	Traumas, contusiones, heridas	No Rutinaria	1823	Brigada de emergencias, Plan de emergencias, Guías de Evacuación, Equipos contra incendios, Protocolos de evacuación, programa de mantenimiento y recarga de equipos contra incendios, formaciones en primeros auxilios, alarma de evacuación.	Decreto 93 de 1998, Resolución 2400 de 1979	60	2	3	6	360	Medio	Medio	Tipo II	Acceptable con control específico			X	X	Continuar con el programa de formación de la Brigada de Emergencias, fortalecer la formación a Guías de Evacuación. Continuar con el proceso de mantenimiento y recarga de equipos contra incendios y mantenimiento de insumos para botiquines de primeros auxilios, generación de simulacros de evacuación, fortalecimiento de socialización de protocolo de evacuación.
2	Todos los cargos	Todas las actividades	Físico - Ruido	Ruido generado por máquinas: picadora, peladora, licuadoras, extractor	Hipoacusia, disconfort	Rutinaria	1823	Elementos de protección personal (protector auditivo moldeable en silicona)	Resolución 2488 de 2007, Resolución 1016 de 1989, Resolución 2400 de 1979	25	2	3	6	150	Medio	Medio	Tipo II	Acceptable con control específico			X	X	Realizar mantenimiento preventivo a equipos. Continuar dotación de elementos de protección personal (protector auditivo moldeable en silicona). Continuar con el proceso de inspección y sensibilización para el uso adecuado de elementos de protección personal.
3	Todos los cargos	Todas las actividades	Cond. de seg - Públicos - AMIT	AMIT	Traumas, contusiones, heridas	Rutinaria	1823	Brigada de emergencias, Plan de emergencias, Guías de Evacuación, Equipos contra incendios, Protocolos de mantenimiento y recarga de equipos contra incendios, formaciones en primeros auxilios, alarma de evacuación.	Sin Legislación que aplique directamente	25	6	1	6	150	Alto	Medio	Tipo II	Acceptable con control específico			X		Continuar con el programa de formación de la Brigada de Emergencias, fortalecer la formación a Guías de Evacuación. Continuar con el proceso de mantenimiento y recarga de equipos contra incendios y mantenimiento de insumos para botiquines de primeros auxilios, generación de simulacros de evacuación, fortalecimiento de socialización de protocolo de evacuación.
4	Todos los cargos	Todas las actividades	Biomecánicos - Postura	Postura bípeda en la realización de tareas	Problemas circulatorios, lesiones osteomusculares	Rutinaria	1823	Pausas activas, programa de acondicionamiento físico, rumboterapias	Resolución 2488 de 2007, Resolución 1016 de 1989	25	2	3	6	150	Medio	Medio	Tipo II	Acceptable con control específico			X		Continuar capacitación de pausas activas, rumboterapias. Continuar con la ejecución del programa de acondicionamiento físico. Ejecutar plan de intervención del SVE Musculo esquelético
5	Todos los cargos	Todas las actividades	Cond. de seg - Incendios	Cocción de alimentos, uso de gas propano	Quemaduras, intoxicaciones	Rutinaria	1823	Recarga y mantenimiento de extintores.	Resolución 2400 de 1979, Resolución 1016 de 1989	60	2	1	2	120	Medio	Bajo	Tipo III	Acceptable			X		Continuar la recarga y mantenimiento periódico de extintores. Entrenamiento al personal en manejo adecuado de extintores
6	Jefe de Cocina	Limpieza de elementos de utensilios de cocina y alimentos	Químico - Líquidos	Líquido químico (Hipoclorito) usado para la limpieza y desinfección de alimentos	Iritaciones dermatológicas	Rutinaria	3	Elementos de protección personal (Guantes de nitrilo flokado)	Decreto 1973 de 1995, Decreto 4741 de 2005, Resolución 2400 de 1979	25	2	2	4	100	Medio	Bajo	Tipo III	Acceptable			X	X	Continuar dotación y sensibilización en uso de elementos de protección personal (Guantes de nitrilo flokado o caucho). Capacitaciones para la realización de procedimientos de trabajo seguros
7	Jefe de Cocina	Supervisar y controlar la entrega a tiempo de alimentos. Manejo de personal	Psicosocial - Condiciones de la tarea	Alta responsabilidad en recepción de alimentos de buena calidad y entrega oportuna de solicitudes	Estrés, tensión, cefalea	Rutinaria	3	Pausas activas, rumboterapia	Resolución 2646 de Julio 17 de 2008, Resolución 1016 de 1989	10	2	3	6	60	Medio	Medio	Tipo III	Acceptable			X		Continuar con la ejecución de actividades establecidas en el plan de intervención del SVE de Riesgo Psicosocial.
8	Jefe de Cocina	Pelar, picar y trasladar alimentos y supervisar la cocción de alimentos.	Biomecánicos - Esfuerzo	Posturas forzadas en la supervisión de cocción de alimentos por ubicación de marmitas y área para picado de alimentos	Lesiones osteomusculares	Rutinaria	3	Pausas activas.	Resolución 2488 de 2007, Resolución 1016 de 1989	25	2	3	6	150	Medio	Medio	Tipo II	Acceptable con control específico			X		Continuar capacitación de pausas activas. Analizar la posibilidad de mecanizar el sistema de las marmitas.



TALENTO HUMANO / SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Código FTH.107

Versión 2

Página 1 de 1

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, VALORACIÓN DE RIESGOS Y CONTROLES

CIUDAD Bucaramanga		SEDE/UAA Bienestar Universitario		ÁREA Comedores - Cocina		FECHA Agosto de 2012		ELABORÓ Universidad Industrial de Santander																
ÍTEM	CARGO	ACTIVIDAD	FACTOR DE RIESGO	FUENTE	EFECTOS POSIBLES	TIPO DE ACTIVIDAD	#	Control Encontrado	EVALUACIÓN DEL RIESGO							JERARQUIZACIÓN DEL CONTROL								
									Requisitos legales	Nivel de Consecuencia (NC)	Nivel de deficiencia (ND)	Nivel de exposición (NE)	Nivel de probabilidad (NP)	Nivel de riesgo (NR)	Interpretación ND	Interpretación NP	Interpretación NR	Acceptabilidad del riesgo	Eliminación	Sustitución	Control de ingeniería	Señalización/advertencias o controles administrativos o ambos	Equipos de protección personal	Control Propuesto
9	Jefe de Cocina	Pelar, picar y trasladar alimentos.	Biomecánicos - Movimiento repetitivo	Pelar y picar alimentos en su jornada de trabajo	Lesiones osteomusculares de miembro superior	Rutinaria	3	Pausas activas	Resolución 2488 de 2007, Resolución 1016 de 1989	25	2	3	6	150	Medio	Medio	Tipo II	Acceptable con control específico				X		Implementar el plan de intervención del SVE para la prevención de Lesiones Musculo esqueléticas
10	Jefe de Cocina	Traslado de alimentos para ejecución de tareas	Biomecánicos - Manipulación manual de cargas	Traslado de alimentos pelados y picados de una sección a otra	Lesiones osteomusculares	Rutinaria	3	Pausas activas, montacargas	Resolución 2488 de 2007, Resolución 1016 de 1989	25	6	2	12	300	Alto	Alto	Tipo II	Acceptable con control específico				X		Ejecutar el plan de intervención del SVE para prevención de Lesiones Musculo esqueléticas en relación con manejo de cargas. Realizar mantenimiento preventivo y correctivo a montacargas. Continuar capacitación pausas activas. Formación y entrenamiento en técnicas seguras para la manipulación de cargas.
11	Jefe de Cocina	Pelar y picar alimentos	Cond. de seg - Mecánico	Uso de instrumentos cortopunzantes como cuchillos, tijeras, peladoras	Cortes, pinchazos	Rutinaria	3	Elementos de protección personal como guantes anticorte	Resolución 2400 de 1979, Ley 9 de 1979, Resolución 1016 de 1989, Resolución 2013 de 1986	25	2	3	6	150	Medio	Medio	Tipo II	Acceptable con control específico				X	X	Continuar dotación de elementos de protección personal (Guantes anticorte). Formación en manejo adecuado de instrumentos cortopunzantes. Realizar dotación periódica de elementos básicos de primeros auxilios.
12	Jefe de Cocina	Pelar, picar y trasladar alimentos. Supervisar y controlar la entrega a tiempo de alimentos. Manejo de personal.	Cond. de seg - Locativo	Subir y bajar escaleras mojadas para la realización de actividades y traslado en áreas húmedas	Golpes, caídas, fracturas	Rutinaria	3	Cinta antiderrapante en escaleras. Elementos de protección personal (Botas antiderrapantes)	Resolución 2400 de 1979, Ley 9 de 1979, Resolución 1016 de 1989, Resolución 2013 de 1986	25	2	2	4	100	Medio	Bajo	Tipo III	Acceptable				X		Continuar dotación de elementos de protección personal (Botas antiderrapantes). Realizar ajustes periódicos a cintas antiderrapantes
13	Jefe de Cocina	Preparar alimentos. Supervisar y controlar personal	Físico - Temperaturas extremas	Temperaturas elevadas generadas por las marmitas (ollas a vapor)	Quemaduras por contacto, quemaduras por vapor caliente	Rutinaria	3	Campana extractora. Elementos de protección personal (Guantes para exposición a altas temperaturas), cinta antiderrapante junto a las marmitas para evitar caídas y quemaduras, delantales de caucho de grueso calibre	Resolución 2400 de Mayo 22 de 1979, Ley 9 de 1979, Resolución 1016 de 1989, Resolución 2013 de 1986	25	2	2	4	100	Medio	Bajo	Tipo III	Acceptable				X	X	Realizar mantenimiento periódico a equipos de extracción. Continuar dotación de elementos de protección personal (Guantes, delantal). Mantenimiento periódico a cintas antiderrapantes
14	Auxiliar de cocina	Limpieza de elementos de cocina y alimentos	Químico - Líquidos	Líquido químico (Hipoclorito) usado para la limpieza y desinfección de alimentos	Irritaciones dermatológicas	Rutinaria	19	Elementos de protección personal (Guantes de nitrilo flokado)	Decreto 1973 de 1995, Decreto 4741 de 2005, Resolución 2400 de 1979	25	2	2	4	100	Medio	Bajo	Tipo III	Acceptable				X	X	Continuar dotación y sensibilización en uso de elementos de protección personal (Guantes de nitrilo flokado o caucho). Capacitaciones para la realización de procedimientos de trabajo seguros
15	Auxiliar de cocina	Pelar, picar y trasladar alimentos y supervisar la cocción de alimentos.	Biomecánicos - Esfuerzo	Posturas forzadas en la supervisión de cocción de alimentos por ubicación de marmitas y área para picado de alimentos.	Lesiones osteomusculares	Rutinaria	19	Pausas activas	Resolución 2488 de 2007, Resolución 1016 de 1989	25	2	3	6	150	Medio	Medio	Tipo II	Acceptable con control específico				X		Implementar el plan de intervención del SVE para la prevención de Lesiones Musculo esqueléticas
16	Auxiliar de cocina	Pelar, picar y trasladar alimentos.	Biomecánicos - Movimiento repetitivo	Pelar y picar alimentos en su jornada de trabajo	Lesiones osteomusculares de miembro superior	Rutinaria	19	Pausas activas	Resolución 2488 de 2007, Resolución 1016 de 1989	25	2	3	6	150	Medio	Medio	Tipo II	Acceptable con control específico				X		Implementar el plan de intervención del SVE para la prevención de Lesiones Musculo esqueléticas
17	Auxiliar de cocina	Traslado de alimentos para ejecución de tareas	Biomecánicos - Manipulación manual de cargas	Traslado de alimentos pelados y picados de una sección a otra	Lesiones osteomusculares	Rutinaria	19	Pausas activas, montacargas	Resolución 2488 de 2007, Resolución 1016 de 1989	25	6	2	12	300	Alto	Alto	Tipo II	Acceptable con control específico				X		Ejecutar el plan de intervención del SVE para prevención de Lesiones Musculo esqueléticas en relación con manejo de cargas. Realizar mantenimiento preventivo y correctivo a montacargas. Continuar capacitación pausas activas. Formación y entrenamiento en técnicas seguras para la manipulación de cargas.
18	Auxiliar de cocina	Pelar y picar alimentos	Cond. de seg - Mecánico	Uso de instrumentos cortopunzantes como cuchillos, tijeras, peladoras	Cortes, pinchazos	Rutinaria	19	Elementos de protección personal como guantes anticorte	Resolución 2400 de 1979, Ley 9 de 1979, Resolución 1016 de 1989, Resolución 2013 de 1986	25	2	3	6	150	Medio	Medio	Tipo II	Acceptable con control específico				X	X	Continuar dotación de elementos de protección personal (Guantes anticorte). Formación en manejo adecuado de instrumentos cortopunzantes. Realizar dotación periódica de elementos básicos de primeros auxilios.

CIUDAD Bucaramanga		SEDE/AAA Bienestar Universitario		ÁREA Comedores - Cocina		FECHA Agosto de 2012		ELABORÓ Universidad Industrial de Santander																
TALENTO HUMANO / SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL										Código FTH.107														
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, VALORACIÓN DE RIESGOS Y CONTROLES										Versión 2														
										Página 1 de 1														
ÍTEM	CARGO	ACTIVIDAD	FACTOR DE RIESGO	FUENTE	EFECTOS POSIBLES	TIPO DE ACTIVIDAD	# E	Control Encontrado	EVALUACIÓN DEL RIESGO							JERARQUIZACIÓN DEL CONTROL				Control Propuesto				
									Requisitos legales	Nivel de Consecuencia (NC)	Nivel de deficiencia (ND)	Nivel de exposición (NE)	Nivel de probabilidad (NP)	Nivel de riesgo (NR)	Interpretación ND	Interpretación NP	Interpretación NR	Aceptabilidad del riesgo	Eliminación		Sustitución	Control de Ingeniería	Señalización/advertencias o controles administrativos o ambos	Equipos de protección personal
19	Auxiliar de cocina	Pelar, picar y trasladar alimentos. Supervisar y controlar la entrega a tiempo de alimentos. Manejo de personal.	Cond. de seg - Locativo	Subir y bajar escaleras mojadas para la realización de actividades y traslado en áreas húmedas	Golpes, caídas, fracturas	Rutinaria	19	Cinta antideslizante en escaleras. Elementos de protección personal (Botas antideslizantes)	Resolución 2400 de 1979, Ley 9 de 1979, Resolución 1016 de 1989, Resolución 2013 de 1986	25	2	2	4	100	Medio	Bajo	Tipo III	Aceptable				X		Continuar dotación de elementos de protección personal (Botas antideslizantes). Realizar ajustes periódicos a cintas antideslizantes
20	Auxiliar de cocina	Preparación de alimentos	Físico - Temperaturas extremas	Temperaturas elevadas generadas por las marmitas (ollas a vapor)	Quemaduras por contacto, quemaduras por vapor caliente	Rutinaria	19	Campana extractora. Elementos de protección personal (Guantes para exposición a altas temperaturas), cinta antideslizante junto a las marmitas para evitar caídas y quemaduras, delantales de caucho de grueso calibre	Resolución 2400 de Mayo 22 de 1979, Ley 9 de 1979, Resolución 1016 de 1989, Resolución 2013 de 1986	25	2	2	4	100	Medio	Bajo	Tipo III	Aceptable				X	X	Realizar mantenimiento periódico a equipos de extracción. Continuar dotación de elementos de protección personal (Guantes, delantal). Mantenimiento periódico a cintas antideslizantes
21	Auxiliar control registradora	Controlar la entrada de estudiantes al servicio de comedores	Psicosocial - Gestión Organizacional	Atención a gran número de estudiantes en horas de atención	Tensión, estrés, cefalea	Rutinaria	1	Pausas activas	Resolución 2646 de Julio 17 de 2008, Resolución 1016 de 1989	25	2	2	4	100	Medio	Bajo	Tipo III	Aceptable				X		Continuar con la ejecución de actividades establecidas en el plan de intervención del SVE de Riesgo Psicosocial.
22	Estudiantes auxiliares	Apoyo en actividades: Recibir bolsos y paquetes a la entrada. Servir bebidas. Recoger bandejas y platos.	Psicosocial - Carga de los sentidos	Ambiente caluroso durante la preparación de alimentos	Disconfort térmico, tensión, estrés	No Rutinaria	50	Campana extractora	Sin Legislación que aplique directamente	10	2	2	4	40	Medio	Bajo	Tipo III	Aceptable				X		Realizar mantenimientos preventivos y correctivos a campanas extractoras.
23	Estudiantes auxiliares	Apoyo en actividades: Recibir bolsos y paquetes a la entrada. Servir bebidas. Recoger bandejas y platos.	Cond. de seg - Locativo	Pisos mojados y resbalosos	Caidas, golpes, contusiones, fracturas	No Rutinaria	50	No definido	Resolución 2400 de 1979, Ley 9 de 1979, Resolución 1016 de 1989, Resolución 2013 de 1986	25	2	2	4	100	Medio	Bajo	Tipo III	Aceptable				X	X	Ingreso al área con cumplimiento de condiciones mínimas de seguridad (pantalón, zapato cerrado con antideslizante, bata, cabello recogido)
24	Estudiantes	Uso del servicio de comedores	Cond. de seg - Locativo	Pisos mojados y resbalosos	Caidas, golpes, contusiones, fracturas	No Rutinaria	1750	No definido	Resolución 2400 de 1979, Ley 9 de 1979, Resolución 1016 de 1989, Resolución 2013 de 1986	10	2	2	4	40	Medio	Bajo	Tipo III	Aceptable				X	X	Ingreso al área con cumplimiento de condiciones mínimas de seguridad (pantalón, zapato cerrado con antideslizante, bata, cabello recogido)

Anexo C. Prueba piloto

Puesto de trabajo: Corte

Cargo: Supervisora de cocina

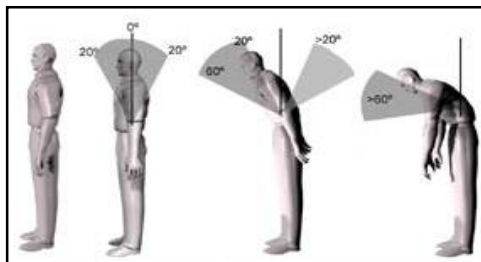
Tarea: Cortar carne/pollo

✓ Aplicación Método REBA

El método comienza con la valoración y puntuación individual de los miembros del grupo A, formado por el tronco, el cuello y las piernas. A continuación se hace el respectivo análisis para la parte derecha del cuerpo.

Puntuación del tronco: El primer miembro a evaluar del grupo es el tronco. Se deberá determinar si el trabajador realiza la tarea con el tronco erguido o no, indicando en este último caso el grado de flexión o extensión observado. Se

Figura 26. Posiciones del tronco



selecciona la puntuación adecuada del cuadro 1.

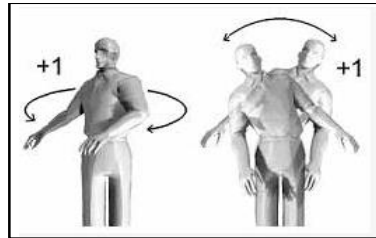
Fuente: INSHT

Cuadro 1. Puntuación del tronco

Puntos	Posición
1	El tronco está erguido.
2	El tronco está entre 0 y 20 grados de flexión o 0 y 20 grados de extensión.
3	El tronco está entre 20 y 60 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
4	El tronco está flexionado más de 60 grados.

La puntuación del tronco incrementará su valor si existe torsión o inclinación lateral del tronco como se muestra en la figura 2.

Figura 27. Posiciones que modifican la posición del tronco.



Fuente: INSHT

Cuadro 2. Modificación de la puntuación del tronco

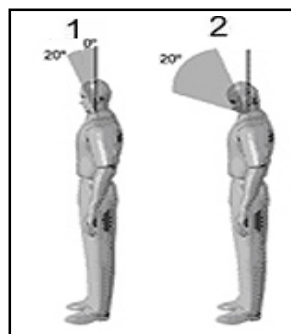
Puntos	Posición
+1	Existe torsión o inclinación lateral del tronco.

Fuente: INSHT

Esta tarea tiene una puntuación de 2 debido a que el tronco hace una flexión entre 0 y 20 grados y no existe torsión ni inclinación lateral del tronco.

Puntuación del cuello: En segundo lugar se evaluará la posición del cuello. El método considera dos posibles posiciones del cuello. En la primera el cuello está flexionado entre 0 y 20 grados y en la segunda existe flexión o extensión de más

Figura 28. Posiciones del cuello



de 20 grados.

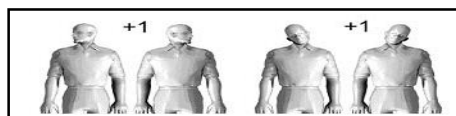
Cuadro 3. Puntuación del cuello

Puntos	Posición
1	El cuello está entre 0 y 20 grados de flexión.
2	El cuello está flexionado más de 20 grados o extendido.

Fuente: INSHT

La puntuación calculada para el cuello podrá verse incrementada si el trabajador presenta torsión o inclinación lateral del cuello, tal y como indica el cuadro 4.

Figura 29. Posiciones que modifican la puntuación del cuello



Fuente: INSHT

Cuadro 4. Modificación puntuación cuello

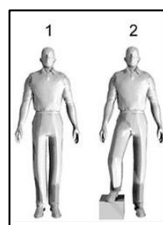
Puntos	Posición
+1	Existe torsión y/o inclinación lateral del cuello.

Fuente: INSHT

Esta tarea tiene una puntuación de 1 debido a que el cuello hace una flexión entre 0 y 20 grados y no existe torsión ni inclinación lateral del cuello.

Puntuación de las piernas: Para terminar con la asignación de puntuaciones de los miembros del grupo A se evaluará la posición de las piernas. La consulta del Cuadro 5 permitirá obtener la puntuación inicial asignada a las piernas en función de la distribución del peso.

Figura 30. Posición de las piernas



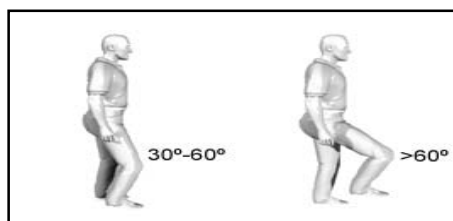
Cuadro 5. Puntuación piernas

Puntos	Posición
1	Soporte bilateral, andando o sentado.
2	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable.

Fuente: INSHT

La puntuación de las piernas se verá incrementada si existe flexión de una o ambas rodillas. El incremento podrá ser de hasta 2 unidades si existe flexión de más de 60°. Si el trabajador se encuentra sentado, el método considera que no existe flexión y por tanto no incrementa la puntuación de las piernas.

Figura 31. Ángulos de flexión de las piernas



Cuadro 6. Modificación de la puntuación de las piernas

Puntos	Posición
+1	Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°.
+2	Existe flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente).

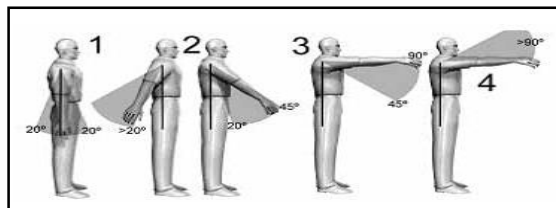
Fuente: INSHT

Esta tarea tiene una puntuación de 2 debido a que la postura es con soporte bilateral y existe una flexión de una rodilla entre 30 y 60°.

Finalizada la evaluación de los miembros del grupo A se procede a la valoración de cada miembro del grupo B, formado por el brazo, antebrazo y la muñeca.

Puntuación del brazo: Para determinar la puntuación del brazo, se deberá medir su ángulo de flexión. La figura 7 muestra las diferentes posturas consideradas por el método.

Figura 32. Posiciones del brazo



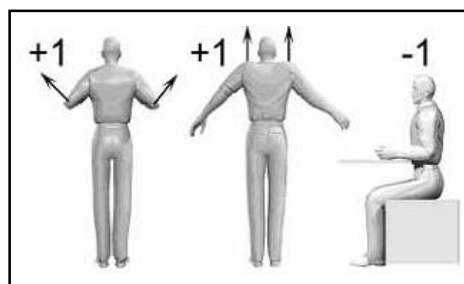
Cuadro 7. Puntuación del brazo

Puntos	Posición
1	El brazo está entre 0 y 20 grados de flexión ó 0 y 20 grados de extensión.
2	El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
3	El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión.
4	El brazo está flexionado más de 90 grados.

Fuente: INSHT

La puntuación asignada al brazo podrá verse incrementada si el trabajador tiene el brazo abducido o rotado o si el hombro está elevado. Sin embargo, el método considera una circunstancia atenuante del riesgo la existencia de apoyo para el brazo o que adopte una posición a favor de la gravedad, disminuyendo en tales casos la puntuación inicial del brazo. Las condiciones valoradas por el método como atenuantes o agravantes de la posición del brazo pueden no darse en ciertas posturas, en tal caso el resultado consultado en Cuadro 8 permanecerían sin alteraciones.

Figura 33. Posiciones que modifican la puntuación del brazo.



Cuadro 8. Modificaciones sobre la puntuación del brazo

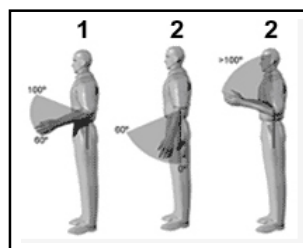
Puntos	Posición
+1	El brazo está abducido o rotado.
+1	El hombro está elevado.
-1	Existe apoyo o postura a favor de la gravedad.

Fuente: INSHT

Esta tarea tiene una puntuación de 1 debido a que la extensión del brazo es de 1 a 20 grados y existe un apoyo de este brazo sobre la mesa de trabajo.

Puntuación del antebrazo: A continuación se analiza la posición del antebrazo. La consulta del Cuadro 9 proporcionará la puntuación del antebrazo en función su ángulo de flexión, la figura 9 muestra los ángulos valorados por el método. En este caso el método no añade condiciones adicionales de modificación de la puntuación asignada.

Figura 34. Posiciones del antebrazo



Cuadro 9. Puntuación del antebrazo

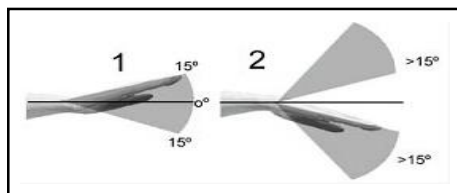
Puntos	Posición
1	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.
2	El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.

Fuente: INSHT

Esta tarea tiene una puntuación de 1 debido a que el antebrazo esta entre 60 y 100 grados de flexión.

Puntuación de la muñeca: Para finalizar con la puntuación de los miembros superiores se analizará la posición de la muñeca. La figura 10 muestra las dos posiciones consideradas por el método. Tras el estudio del ángulo de flexión de la muñeca se procederá a la selección de la puntuación correspondiente consultando

Figura 35. Posiciones de la muñeca.



los valores proporcionados por el Cuadro 10.

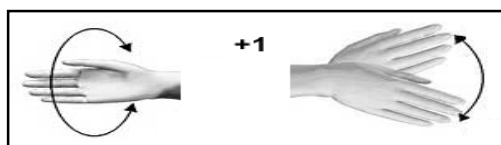
Cuadro 10. Puntuación de la muñeca

Puntos	Posición
1	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.
2	La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.

Fuente: INSHT

El valor calculado para la muñeca se verá incrementado en una unidad si esta

Figura 36. Torsión o desviación de la muñeca.



presenta torsión o desviación lateral (figura 11).

Cuadro 11. Modificación puntuación muñeca

Puntos	Posición
+1	Existe torsión o desviación lateral de la muñeca.

Esta tarea tiene una puntuación de 1 debido a que la muñeca hace una flexión entre 0 y 15 grados.

Puntuaciones de los grupos A Y B

Las puntuaciones individuales obtenidas para el tronco, el cuello y las piernas (grupo A), permiten obtener una primera puntuación de dicho grupo mediante la consulta de la tabla mostrada a continuación (Cuadro 12).

Cuadro 12. Puntuación A

TABLA A												
tronco	Cuello											
	1				2				3			
	piernas				piernas				piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Fuente: INSHT

La puntuación obtenida para tronco, cuello y piernas es de 3.

La puntuación inicial para el grupo B se obtendrá a partir de la puntuación del brazo, el antebrazo y la muñeca consultando el siguiente cuadro.

Cuadro 13. Puntuación tabla B

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

Fuente: INSHT

La puntuación obtenida por el brazo, antebrazo y muñeca es de 1.

Puntuación de la carga o fuerza:

La carga o fuerza manejada modificará la puntuación asignada al grupo A (tronco, cuello y piernas), excepto si la carga no supera los 5 Kilogramos de peso, en tal caso no se incrementará la puntuación. El siguiente cuadro muestra el incremento a aplicar en función del peso de la carga. Además, si la fuerza se aplica bruscamente se deberá incrementar una unidad.

Cuadro 14. Puntuación para la carga o fuerzas

Puntos	Posición
0	La carga o fuerza es menor de 5 kg.
+1	La carga o fuerza está entre 5 y 10 Kgs.
+2	La carga o fuerza es mayor de 10 Kgs.

Fuente: INSHT

Cuadro 15. Modificación para la puntuación de cargas o fuerzas

Puntos	Posición
1	La fuerza se aplica bruscamente.

Fuente: INSHT

En este caso no se suma ningún punto debido a que la carga o fuerza es menor de 5kg.

Puntuación de tipo de agarre: El tipo de agarre aumentará la puntuación del grupo B (brazo, antebrazo y muñeca), excepto en el caso de considerarse que el tipo de agarre es Bueno. El Cuadro 16 muestra los incrementos a aplicar según el tipo de agarre.

Cuadro 16. Puntuación del tipo de agarre

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

Fuente: INSHT

En este caso el agarre del cuchillo es bueno y la fuerza de agarre es de rango medio. En resumen la puntuación A es de 3 y la puntuación B es de 1. A continuación se procede a calcular la puntuación C.

Puntuación C: La "Puntuación A" y la "Puntuación B" permitirán obtener una puntuación intermedia denominada "Puntuación C". El siguiente cuadro muestra los valores para la "Puntuación C".

Cuadro 17. Puntuación C

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	9	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Esta puntuación se obtiene combinando la puntuación obtenido de A con la puntuación obtenida de B. Para este caso la puntuación C es igual a 2.

Puntuación final: La puntuación final del método es el resultado de sumar a la "Puntuación C" el incremento debido al tipo de actividad muscular. Los tres tipos de actividad consideradas por el método no son excluyentes y por tanto podrían incrementar el valor de la "Puntuación C" hasta en 3 unidades.

Cuadro 1836.Puntuación del tipo de actividad muscular

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

Para este caso se suman dos tipos de actividad muscular, una porque las piernas permanecen estáticas por más de un minuto y porque se producen movimientos repetitivos al cortar la carne por más de 4 veces por minuto.

La puntuación final es de 4.

El método clasifica la puntuación final en 5 rangos de valores. A su vez cada rango se corresponde con un nivel de acción. Cada nivel de acción determina un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada, señalando en cada caso la urgencia de la intervención. Ver Cuadro 19.

Cuadro 19.Niveles de actuación según la puntuación final obtenida

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

Se realizó el mismo procedimiento para la parte izquierda del cuerpo y se obtuvieron los siguientes resultados:

Cuadro 20. Puntuación parte izquierda del cuerpo

	Grupo A			Grupo B			Puntuación tabla C	Puntuación actividad	Puntuación final actuación y riesgo
	Puntuación tabla A	puntuación fuerzas	puntuación A	Puntuación tabla B	puntuación Agarre	puntuación B			
Lado izquierdo del cuerpo	3	0	3	1	0	1	1	2	4 Nivel actuación 4 Riesgo medio

Se obtuvo un nivel de riesgo medio para ambos lados del cuerpo.

➤ **Aplicación método OCRA**

Jornada laboral: 8 horas

Tiempo de exposición: 2, 30 horas

Descanso: 0

Pausa: Desayuno 20 min

Rotación: si

Descripción de la tarea: Tomar carne del recipiente que esta sobre la mesa con la mano izquierda y la presiona con la mano derecha mientras la pica.

Acciones técnicas extremidad derecha: cortar y mover

Acciones técnicas extremidad izquierda: alcanzar, presionar y mover.

A partir de los datos tomados anteriormente, se procede a calcular el índice OCRA el cual se obtiene de la relación entre el número total de acciones técnicas observadas en el turno y el número total de acciones técnicas recomendadas en el turno. Cabe aclarar que una acción técnica es una acción que conlleva la actividad del sistema articulación-músculo-tendón de las extremidades superiores. En el Anexo C se muestra un ejemplo de acciones que deben considerarse técnicas.

$$\text{Índice OCRA} = \frac{\text{Número total de acciones técnicas realizadas realmente en el turno}}{\text{Número total de acciones técnicas recomendadas en el turno}} = \frac{A_o}{A_r}$$

Se Procede a calcular las acciones observadas las cuales se calcularon en el siguiente cuadro:

Cuadro 21. Número total de acciones técnicas observadas

Zona corporal	Acciones/ciclo	Duración del ciclo(seg)	frecuencia/ min	Duración de la tarea (min)	Total acciones observadas
Extremidad derecha	2	39	35	150	5250
Extremidad izquierda	3	42	36	150	5400

- **Acciones/ciclo:** se obtuvieron por medio de observación. Para la extremidad derecha la acción de cortar y mover, y para la extremidad izquierda alcanzar, presionar y mover.
- **Duración del ciclo:** para este cálculo, se halló un promedio de diez muestras, las cuales se muestran a continuación.

Cuadro 22. Muestras para hallar el tiempo de ciclo

Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio
Extremidad derecha	38	40	37	39	38	41	39	38	39	40	39
Extremidad izquierda	39	35	48	43	41	35	44	38	50	44	42

- **Frecuencia acciones/minuto:** Se halló un promedio de las acciones técnicas realizadas en un ciclo y se obtuvo lo siguiente:

Cuadro 23. Frecuencia de acciones por ciclo

Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio
acciones/ ciclo ED	22	20	27	24	22	18	25	20	27	22	23
acciones/ ciclo EI	24	22	29	26	24	22	27	22	29	24	25

Luego se hallaron las acciones técnicas que se obtienen en un minuto.

- **Duración de la tarea:** La tarea de cortar carne tiene una duración de 150 minutos.
- **Total de acciones observadas:** Se obtiene de la multiplicación de la frecuencia y la duración de la tarea.

Se calculan las acciones recomendadas las cuales se hallan mediante la siguiente fórmula:

$$\sum_{j=1}^n [CF \times (Fo_{Mj} \times Po_{Mj} \times Re_{Mj} \times Ad_{Mj}) \times D_j] (Rc_M \times Du_M)$$

Donde:

n es el número de tareas repetitivas realizadas durante el turno;

j es la tarea genérica repetitiva;

CF es la “constante de frecuencia” de acciones técnicas por minuto = 30;

Fo_{Mj}; Po_{Mj}; Re_{Mj}; Ad_{Mj} son los multiplicadores para los factores de riesgo por las posturas, la repetitividad, adicionales, la fuerza, en cada tarea repetitiva j;

D_j es la duración previsible neta (en minutos) de la tarea repetitiva j;

Rc_M es el multiplicador para el factor de riesgo “carencia de períodos de recuperación”;

D_M es el multiplicador según la duración total de todas las tareas repetitivas durante un turno.

Los resultados obtenidos fueron:

Cuadro 24. Total de acciones técnicas recomendadas

Zona corporal	CF	F _{Mj}	P _{Mj}	Ad _{Mj}	Re _{Mj}	R _{CM}	Du _M	Total acciones recomendadas
Extremidad derecha	30	0,65	0,6	0,5	1	0,8	150	702
Extremidad izquierda	30	0,75	0,7	0,5	1	0,8	150	945

A continuación se explica cómo se hallan cada uno de estos valores:

- **Constante de frecuencia de las acciones técnicas por minuto (CF):** Es una frecuencia de referencia igual a 30 acciones por minuto. Esta cifra es constante para todas las tareas repetitivas.
- **Factor multiplicador de fuerza (F_{Mj}):** Para calcular este factor multiplicador, es necesario valorar primero la fuerza realizada primero por el operador en cada acción. Para esto se tomó como referencia la escala de Borg (ver Cuadro 25) que estima la fuerza mediante el esfuerzo medio percibido por el operador.

Cuadro 25. Escala de Borg

Puntuación	Nada de esfuerzo en absoluto	Apenas perceptible	Muy débil	Débil	Moderado	Bastante duro o pesado	Duro, pesado/muy duro o pesado
Borg CR-10	0	0,5	1	2	3	4	>5

Fuente: INSHT

Teniendo en cuenta la escala de Borg, se procedió a valorar cada uno de las acciones, este valor se multiplica por la duración de la operación para así calcular

el esfuerzo medio ponderado por acción. El valor final, correspondiente a los esfuerzos percibidos mediante Borg, se obtiene sumando los esfuerzos medios ponderados de todas las acciones. Ver Cuadro 26.

Cuadro 26. Datos para hallar el factor fuerza

Zona corporal	Acciones Técnicas	Tiempo (seg)/ ciclo	Nivel esfuerzo (Borg)	Factor multiplicador	Tiempo promedio (seg)	Tiempo promedio (min)
Extremidad derecha	Cortar	33	Moderado	3	99	1,65
	Mover	6	apenas perceptible	0,5	3	0,05
	Total	39			102	1,7
Extremidad izquierda	Alcanzar	2	Muy débil	1	2	0,03
	Presionar	33	Débil	2	66	1,1
	Mover	7	apenas perceptible	0,5	3,5	0,1
	Total	42				1,2

El factor multiplicador de fuerza se obtiene usando el siguiente cuadro:

Cuadro 27. Factor multiplicador de fuerza

Esfuerzo medio percibido de acuerdo a Borg	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
Factor multiplicador	1	0.85	0.75	0.65	0.55	0.45	0.35	0.2	0.1	0.01

En este caso los valores tanto de la extremidad izquierda como de la derecha se hallan entre dos categorías entonces se elige el índice superior. El factor multiplicador de la extremidad derecha es de 0,65 y de la extremidad izquierda es de 0,75.

- **Factor multiplicador de postura (P_{OMj}):** Para hallar este factor se analizaron todas las posturas de trabajo adoptadas durante la tarea.

Hombro:

Cuadro 28. Puntuación del factor de postura para el hombro

Hombro	Puntos
Si las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza se duplicarán las puntuaciones	
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad del tiempo.	1
Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo.	2
Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo.	6
Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo.	12
Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo.	24

Codo:

Cuadro 29. Puntuación del factor de postura para el codo

Codo	Puntos
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo.	2
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo.	4
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo.	8

Muñeca:

Cuadro 30. Puntuación del factor de postura para muñeca

Muñeca	Puntos
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo.	2
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo.	4
La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo.	8

Si se realizan agarres de objetos de cualquiera de los tipos indicados en la tabla 31 se asignará la puntuación en función de la duración del agarre. La puntuación a asignar se indica en el cuadro 32.

Cuadro 31. Tipos de agarre

AGARRE
Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco).
La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano).
Los dedos están en forma de gancho (agarre en gancho).
Otros tipos de agarre similares.

Cuadro 32. Puntuación del factor postura para el agarre

Duración	Puntos
Alrededor de 1/3 del tiempo.	2
Más de la mitad del tiempo.	4
Casi todo el tiempo.	8

Se procedió a hallar el factor multiplicador de cada uno de las partes del cuerpo por medio del siguiente cuadro:

Cuadro 33. Elementos para hallar el factor multiplicador de postura

Puntuación del índice de compromiso postural	0-3	4-7	8-11	12-15	16
Factor multiplicador	1	0.7	0.6	0.5	0.3

Teniendo en cuenta la puntuación obtenida en los cuadros 28, 29 ,30 y 32 se halló el factor multiplicador para el hombro, codo, muñeca y agarre.

Cuadro 34. Resumen de la puntuación obtenida en los cuadros anteriores

	Hombro	Codo	Muñeca	Agarre
Extremidad derecha	1	2	4	8
Factor multiplicador	1	1	0,7	0,6
Extremidad izquierda	1	2	4	2
Factor multiplicador	1	1	0,7	1

El Factor multiplicador de postura es el menor valor multiplicador de la tabla anterior para cada una de las extremidades. Para este caso, 0,6 en la extremidad derecha y 0,7 en la extremidad izquierda.

- **Factor multiplicador de elementos adicionales (Ad_M):** A continuación se muestra una lista no exhaustiva de factores de riesgo adicional.

Figura 37. Lista no exhaustiva de factores de riesgo adicional

LISTA NO EXHAUSTIVA DE FACTORES DE RIESGO ADICIONAL	
◆	Uso de herramientas vibrátiles (incluso si afecta sólo a algunas acciones)
◆	Precisión absoluta (tolerancia de 1-2 mm en la colocación de una pieza u objeto)
◆	Compresiones localizadas en mano o antebrazo ejercidas por herramienta, objetos o zonas de trabajo
◆	Exposición a frío o refrigeración
◆	Uso de guantes que interfieren en la capacidad de la mano para la presión requerida por la tarea
◆	Manipular objetos con superficies resbaladizas
◆	Demanda de movimientos súbitos, de rasgar, de arrancar, o rápidos
◆	Gestos de trabajo que implican una sacudida (como por ejemplo, martillear, golpear con un pico una superficie dura, usar la mano como una herramienta, etc.)
◆	Etc.

Fuente: INSHT

Teniendo en cuenta el uso de guantes que interfiere en la capacidad de la mano para efectuar la acción de corte y es usado durante todo el tiempo del ciclo, se le asigna una puntuación de 12 extraída de la siguiente tabla:

4	para exposiciones de 1/3 de ciclo
8	para exposiciones de 2/3 de ciclo
12	para exposiciones de 3/3 de ciclo

Con la puntuación anteriormente obtenida se extrae el Factor Multiplicador del siguiente cuadro:

Cuadro 35. Factor multiplicador para los items adicionales

Puntuación del ítem del índice adicional	0	4	8	12
Factor multiplicador	1	0.7	0.6	0.5

Entonces, el Factor Multiplicador es de 0,5

- **Factor de repetitividad (Re_{m_j}):** Para hallar este valor se debe tener en cuenta el tiempo total de la tarea repetitiva. Esta tarea tiene una duración de 2,5 horas que equivale a 150 minutos.

Teniendo en cuenta el siguiente cuadro, el factor de repetitividad es de 1.

Cuadro 36. Factor multiplicador para las tareas repetitivas

Tiempo total (minutos) dedicadas a tareas repetitivas durante el turno	<120	120 a 139	140 a 480	>480
Factor multiplicador	2	1,5	1	0,5

Fuente: INSHT

- **Factor de Recuperación:** Para hallar este valor se deben tener en cuenta los periodos de recuperación los cuales son los periodos durante el cual

uno o dos grupos músculo-tendones están básicamente en reposo, mientras que, en condiciones normales, estarían implicados en sus tareas habituales de trabajo.

A continuación se muestra un análisis por hora de la presencia y ausencia de tiempos de recuperación en el periodo que dura la realización de la tarea.

Cuadro 37. Periodos de recuperación

Hora	Periodo de recuperación
6:30-7:30	No
7:30-8:30	Si
8:30-9:30	No

Después de obtener el número de horas que no tienen tiempo de recuperación, se mira en el siguiente cuadro el respectivo factor de multiplicación:

Cuadro 38. Factor multiplicador para los factores de recuperación

Número de horas sin un adecuado periodo de recuperación	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Multiplicador	1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,45	0,25	0,1	0

Fuente: INSHT

Teniendo en cuenta que deberían tener dos periodos de recuperación el factor multiplicador es de 0,8.

- **Duración de la tarea:** Durante las ocho horas de trabajo, esta tarea se realiza durante 150 minutos.

Análisis del índice

Para realizar el análisis del nivel de riesgo según el índice OCRA se debe tener en cuenta el siguiente cuadro.

Cuadro 39. Niveles de riesgo

OCRA	NIVEL DE RIESGO
<2,2	Riesgo aceptable
2,3-3,5	Riesgo incierto
3,6-4,5	Riesgo inaceptable leve
4,6-9	Riesgo inaceptable medio
>9,1	Riesgo inaceptable alto

Fuente: INSHT

A continuación se muestra el nivel de riesgo a partir del cálculo del índice OCRA mediante la relación entre las acciones observadas y recomendadas

Cuadro 40. Resultados del índice OCRA

	Acciones Observadas	Acciones recomendadas	Índice OCRA	Nivel de Riesgo
Extremidad derecha	5250	702	7,5	Inaceptable medio
Extremidad izquierda	5400	945	5,7	Inaceptable medio

Tanto para la extremidad izquierda como para la derecha se obtuvo un nivel de riesgo inaceptable medio, por lo tanto hay que tomar medidas rediseñando el puesto de trabajo.