

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA  
SEDE CUENCA**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

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

**PROYECTO TÉCNICO:  
PROPUESTA TÉCNICA PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS  
ERGONÓMICOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA  
“FIDEOS PARAÍSO”**

**AUTOR:**  
CARLOS ARTURO MEJÍA SINCHI

**TUTOR:**  
ING. SAUL ORLANDO ORTIZ SANTACRUZ

CUENCA - ECUADOR

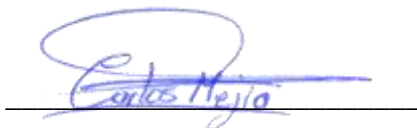
2020

## CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, Carlos Arturo Mejía Sinchi con documento de identificación N° 0105760003, manifiesto mi voluntad y cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del trabajo de titulación: **PROPUESTA TÉCNICA PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA “FIDEOS PARAÍSO”**, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: *Ingeniero Industrial*, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribo, este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato digital a la biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, julio del 2020



Carlos Arturo Mejía Sinchi

C.I. 0105760003

## CERTIFICACIÓN

Yo, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: **PROPUESTA TÉCNICA PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA “FIDEOS PARAÍSO”**, realizado por Carlos Arturo Mejía Sinchi, obteniendo el *Proyecto Técnico* que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, julio del 2020



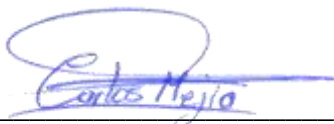
Ing. Saul Orlando Ortiz Santacruz

C.I. 0301935037

## DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Yo, Carlos Arturo Mejía Sinchi con documento de identificación N° 0105760003, autor del trabajo de titulación: **PROPUERSTA TÉCNICA PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA “FIDEOS PARAÍSO”**, certifico que el total contenido del *Proyecto Técnico* es de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Cuenca, julio de 2020



Carlos Arturo Mejía Sinchi

C.I. 0105760003

### **DEDICATORIA**

Con mucho cariño para mis queridos padres que por darnos un futuro mejor tuvieron que migrar y ausentarse del país por muchos años, a pesar de la distancia siempre me inculcaron valores para convertirme en una persona de bien, a mis hermanas por su apoyo incondicional muchas gracias y en especial para mis sobrinos Ariel y Jordi mis dos motivaciones que me impulsaron a seguir adelante.

A mis abuelitos Rosa y José, que gracias a sus consejos y apoyo incondicional me supieron guiar por el buen camino para poder culminar mis estudios.

Carlos Arturo Mejía Sinchi

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mis queridos padres por su constante apoyo; económico, moral y espiritual que me supieron brindar para poder culminar con mis estudios ya que el objetivo primordial fue verme convertido en un profesional.

Un agradecimiento especial a mi director de tesis, Ing. Saul Ortiz, quien fue el principal promotor del desarrollo de este proyecto de grado, al guiarme con sus conocimientos para poder culminar este trabajo.

Al Gerente propietario de la empresa “FIDEOS PARAÍSO” Ing. Genaro Torres, por facilitarme la información necesaria y abrirme las puertas de su distinguida fabrica para poder culminar con este proyecto y un agradecimiento especial también a los trabajadores del Área de producción.

**Contenido**

INDICE DE FIGURAS .....	1
INDICE DE TABLAS .....	5
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR .....	8
CERTIFICACIÓN .....	9
DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD .....	10
DEDICATORIA .....	11
AGRADECIMIENTO .....	12
INTRODUCCIÓN .....	13
1.    Problema General .....	14
1.1.    Problemas específicos .....	14
1.2.    Justificación .....	15
1.3.    Grupo Objetivo (Beneficiarios) .....	15
1.4.    Objetivos. ....	15
1.4.1.    Objetivo General .....	15
1.4.2.    Objetivos Específicos .....	15
1.5.    Marco Teórico .....	16
1.5.1.    La Ergonomía en el Ecuador y Latino América .....	16
1.5.2.    Objetivos de la Ergonomía .....	18
1.5.3.    Ventajas de la Ergonomía .....	19

1.6. Tipos de Ergonomía .....	19
1.7. Principios Basicos de la Ergonomía.....	20
1.7.1. Desempeño Laboral.....	21
1.7.2. Dimensiones en el Puesto de Trabajo.....	22
1.7.3. Postura del Trabajo.....	22
1.7.4. Trabajo Muscular.....	23
1.7.5. Manipulación Manual de Cargas.....	24
2. Marco metodológico .....	25
3. Resultados .....	25
3.1. Diagnóstico de la situación actual de la empresa.....	25
3.1.1. Antecedentes de la empresa.....	25
3.1.2. Distribución en planta de la empresa “Fideos Paraíso”.....	27
3.1.3. Actividades y máquinas que se utiliza para los procesos .....	32
3.2. Descripción del proceso .....	36
3.2.1. Diagrama de procesos tallarín y fideos.....	36
3.2.2. Diagrama de procesos fideos.....	39
4. Identificación y Evaluación de los Riesgos Ergonómicos .....	42
4.1. Identificación.....	42
4.2. Aplicación de los métodos de evaluación .....	42
4.3. Metodo de evaluación ergonómica por manipulación de cargas. ....	42



4.4. Metodo Rula evaluación de la postura.....	57
4.5. Metodo CHECK LIST OCRA evaluación de la repetitividad.....	71
5. Resumen de Resultados.....	87
5.1. Propuestas y Mejoras .....	88
5.2. Propuestas áreas evaluadas.....	88
5.3. Área de Producción aplicando el Metodo de Evaluación por Manipulación de Cargas. 88	
5.4. Área de producción y Empaque aplicando el Método de Evaluación de la Postura	92
5.5. Mejora en el Área de producción y Empacado aplicando el método Check List ocra evaluación de la repetitividad. ....	94
5.6. Tabla de resumen de propuestas.....	98
CONCLUSIONES.....	100
RECOMENDACIONES .....	102
Bibliografía.....	103
ANEXOS.....	105
Anexo 1 Métodos de Evaluación .....	105
Anexo 2 Metodo Rula Evaluación de la Postura .....	105
Fundamentos del Metodo.....	106
Puntuación grupo (A) Miembros Superiores. ....	107
Grupo (B) Piernas, Tronco y el Cuello. ....	112

Tipo de Actividad Muscular que realiza y la fuerza que aplica.....	115
Anexo 3 Metodo NIOSH Evaluación de la Manipulación Manual de Cargas .....	116
Fundamentos del Metodo .....	120
Anexo 4 Metodo CHECK LIST OCRA. Evaluación de la Repetitividad .....	121
Fundamentos del Método .....	121

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Medidas Ergonómicas del plano de trabajo. ....	22
Figura 2. Fabrica Fideos Paraiso .....	26
Figura 3. Localización Fabrica Fideos Paraiso.....	26
Figura 4. Diagrama de recorrido de la Materia Prima. ....	27
Figura 5. (Producción de Tallarines). ....	31
Figura 6. (Banda Transportadora masa). ....	31
Figura 7. (Máquinas para los diferentes procesos). ....	32
Figura 8. Regar en mesa para enfundado. ....	33
Figura 9. Enfundado. ....	34
Figura 10. Secador.....	34
Figura 11. Tendal con PT. ....	35
Figura 12. Diagrama de Proceso Tallarín.....	36
Figura 13. Diagrama de Proceso Fideos.....	38
Figura 14. Distribución de las maquinas. ....	41
Figura 15. Maquina Mezcladora.....	42
Figura 16. Resultado transporte saco de harina.....	45
Figura 17. Resultado transporte de recipiente con masa. ....	47
Figura 18. Resultado Carga Recipiente con masa a Aplanadora.....	49
Figura 19. Resultados transportar masa transformada a Figuradora. ....	50
Figura 20. Resultado Transporte zaranda a Horno. ....	52
Figura 21. Resultado de transportar fideo seco a empaque. ....	54
Figura 22. Resultado análisis Transportar fideos en Zaranda. ....	56
Figura 23. Ángulos de Postura. ....	58

Figura 24. Resumen de datos Trabajador 1, Aplanadora. ....	59
Figura 25. Resumen de datos Grupo B, Aplanadora. ....	60
Figura 26. Nivel de Riesgo y Actuación Trabajador 1, Aplanadora. ....	60
Figura 27. Resumen de datos Grupo (A) Trabajador 1, Aplanadora.....	61
Figura 28. Resumen de datos Grupo B, Trabajador 2, Aplanadora. ....	62
Figura 29. Nivel de riesgo y actuación Trabajador 2, Aplanadora.....	62
Figura 30. Resumen de datos Grupo (A) Tallarineras.....	63
Figura 31. Resumen de datos, Grupo (B), Tallarineras.....	64
Figura 32. Nivel de riesgo y actuación, Tallarineras.....	64
Figura 33. Resumen de datos, Grupo (A), Trabajadora 1, Enfundado.....	65
Figura 34. Resumen de datos, Grupo (B), Trabajadora 1, Enfundado. ....	66
Figura 35. Niveles de riesgo y actuación, Trabajadora 1, Enfundado.....	66
Figura 36. Resumen de datos, Grupo (A), Trabajadora 2. ....	67
Figura 37. Resumen de datos, Grupo (B), Trabajadora 2.....	67
Figura 38. Nivel de riesgo y Actuación, Trabajadora 2.....	68
Figura 39. Resumen de datos, Grupo (A), Trabajadora 3.....	68
Figura 40. Resumen de datos, Grupo (B), Trabajadora 3.....	69
Figura 41. Niveles de riesgo y actuación, Trabajadora 3. ....	69
Figura 42. Resumen de Datos, Grupo (A), Trabajadora 4.....	70
Figura 43. Resumen de Datos, Grupo (B), Trabajadora 4.....	70
Figura 44. Nivel de riesgo y actuación, Trabajadora 4.....	70
Figura 45. Actividades Trabajador 1.....	71
Figura 46. Actividades del trabajador 2. ....	74
Figura 47. Análisis Check List OCRA.....	76

Figura 48. Regar Fideos en mesa para Enfundar.....	78
Figura 49. Enfundado por unidad.....	80
Figura 50. Enfundar, pesar y Sellar.....	82
Figura 51. Llenar empaques pequeños en funda grande.....	84
Figura 52. Almacenamiento de Materia Prima.....	90
Figura 53. Inspección de la masa.....	92
Figura 54. Inspección de la masa.....	94
Figura 55. Transporte de materia prima, inspección.....	95
Figura 56. Trabajadora 3. Posiciones del cuerpo.....	97
Figura 57 Medición de ángulo incorrecto frente a una correcta.....	104
Figura 58. División del cuerpo del lado derecho e izquierdo por el plano sagital.....	104
Figura 59. Posiciones del brazo.....	106
Figura 60. Posiciones del brazo.....	106
Figura 61. Posiciones que modifican la puntuación del brazo.....	107
Figura 62. Posiciones del antebrazo.....	108
Figura 63. Posiciones que modifican la puntuación del antebrazo.....	108
Figura 64. Posiciones que modifican la puntuación del antebrazo.....	109
Figura 65. Posiciones de la muñeca.....	109
Figura 66. Posiciones del cuello.....	110
Figura 67. Posiciones del cuello.....	111
Figura 68. Posiciones del tronco.....	111
Figura 69. Posición del tronco.....	112
Figura 70. Posición de las piernas.....	113

### INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción Distribución en Planta.....	28
Tabla 2. Número de Obreros por Sección.....	28
Tabla 3. Organigrama Área Producción.....	29
Tabla 4. Departamentos Área Productiva.....	30
Tabla 5. Actividades de los operarios.....	32
Tabla 6. Actividades del área de empaque.....	35
Tabla 7. Simbología de los procesos.....	40
Tabla 8. Tiempo de proceso para cada producto.....	40
Tabla 9. Productos producidos por la empresa.....	43
Tabla 10. Peso de La Materia Prima.....	44
Tabla 11. Distancia entre las máquinas y materia prima.....	44
Tabla 12. Análisis de carga Metodo NIOSH.....	44
Tabla 13. Análisis Carga en aplanadora.....	48
Tabla 14. Análisis masa transformada a Figuradora.....	50
Tabla 15. Transporte de zaranda a Horno.....	51
Tabla 16. Transporte de zaranda con materia prima seca a Mesa de empaque.....	53
Tabla 17. Transportar Zaranda a Enfundado.....	55
Tabla 18. Área Producción Análisis Postura.....	57
Tabla 19. Ficha resultados, Check List OCRA.....	73
Tabla 20. Resultado Check List OCRA.....	75
Tabla 21. Análisis Check List OCRA.....	77
Tabla 22. Resultado Mesa de enfundado Check List OCRA.....	79

Tabla 23. Resultado Enfundado por unidad, Check List OCRA.....	81
Tabla 24. Resultado llenar fundas, pesar, sellar. Check List OCRA.....	83
Tabla 25. Análisis resultado Check List OCRA.....	85
Tabla 26, Resultados Manipulación de cargar.....	87
Tabla 27. Resultado Evaluación de la postura.....	87
Tabla 28. Resultado Evaluación de la Repetividad .....	88
Tabla 29. Inversión Manipulación de cargas.....	98
Tabla 30. Inversión Evaluación de la postura .....	98
Tabla 31. Inversión Evaluación de la repetividad .....	99
Tabla 32. Grupos de Evaluación en el método rula.....	105
Tabla 33. Puntuación del brazo. ....	106
Tabla 34. Puntuación del brazo. ....	106
Tabla 35. Valor de la puntuación.....	107
Tabla 36. Puntuación del antebrazo.....	108
Tabla 37. Incrementos a aplicar puntuación del antebrazo. ....	109
Tabla 38. Puntuación que se le da a la muñeca. ....	110
Tabla 39. Puntuación que se le da al cuello.....	110
Tabla 40. Puntuación que se le da al cuello.....	111
Tabla 41. Puntuación que se le da al tronco. ....	112
Tabla 42. Puntuación que se le da al tronco. ....	112
Tabla 43. Puntuación que se le da a las piernas.....	113
Tabla 44. Puntuación para la actividad muscular. ....	113
Tabla 45. Puntuación para las fuerzas ejercidas o las cargas manejadas. ....	114
Tabla 46. Ecuación de NIOSH. ....	114

Tabla 47. Cálculo del factor de frecuencia.....	117
Tabla 48. Cálculo del factor de agarre.....	118
Tabla 49. Cálculo del factor de agarre.....	118
Tabla 50. Puntuaciones para el multiplicador de duración.....	121
Tabla 51. Tabla de clasificación del Índice Check List OCRA.....	121



## **Resumen**

El presente trabajo de investigación consiste en una propuesta técnica para la prevención de riesgos ergonómicos, esto ayudara a la empresa como tal a tomar medidas de corrección en los problemas que se den en el lugar de trabajo, que ayuden y beneficien en las actividades diarias del trabajador volviendo los puestos de trabajo más accesibles. Para los cálculos se utilizó tablas en formato Excel proporcionadas por el INSH y para la medición de los ángulos de inclinación el software Kinovea (Software de uso libre).

**Palabras clave:** INSHT (instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo), puesto de trabajo, métodos, producción, posiciones, trabajadores, áreas, masa, inspección, amasar, jornada, selladoras, empaquetado, planificación.

### **Abstract**

This research work consists of a technical proposal for the prevention of ergonomic risks, this will help the company as such to take corrective measures on problems that occur in the workplace, that help and benefit in the daily activities of the worker making the jobs more accessible. Tables in Excel format provided by INSH and Kinovea (Free Use Software) software were used for calculations in Excel format and for the measurement of tilt angles.

**Keywords:** INSHT (National Institute of Occupational Safety and Hygiene), Workplace, Methods, Production, Positions, Workers, Areas, Mass, Inspection, Kneading, Day, Sealants, Packaging, Planning.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad todo trabajador necesita un puesto de trabajo acorde a las necesidades que el ambiente laboral lo exija, ya que si alguna empresa no vela por la comodidad del obrero este no rendirá a su máxima capacidad generándole pérdidas económicas tanto productivas como en cuestión de salud.

Las posiciones inadecuadas, levantamiento de cargas excesivos, posturas forzadas, pueden causar a corto plazo algún deterioro o daños en el cuerpo humano por tal razón se ve la necesidad de realizar un estudio ergonómico en la empresa Fideos Paraíso, siendo un factor importante de riesgo la ergonomía, para este estudio se tomó como base principal el área de producción donde se ha evaluado los diferentes puestos de trabajo, actividades, condiciones actuales en las que se encuentra cada una de estas con el fin de identificarlos y establecer si son acordes o necesitan ser modificados y si es el caso proponer recomendaciones para mejorar.

Para el desarrollo del presente tema de titulación se utilizó la información técnica vigente que nos permiten obtener un fundamento teórico consistente sobre la ergonomía tal es el caso de las normativas técnicas.

Una empresa que obra por la seguridad y bienestar de sus colaboradores es una empresa exitosa, por tal razón se tratara de reducir o si es el caso eliminar en lo posible los factores de riesgos que se identifiquen y evalúen en esta investigación.

## **1. Problema General**

En cuenca son muy escasas las empresas que toman énfasis al problema ergonómico, por tal razón se vio la necesidad de efectuar el análisis en los puestos de cada trabajador de esta empresa en el área productiva. Actualmente la empresa no cuenta con un estudio ergonómico que permita a sus empleados desempeñar sus labores cotidianas de una manera segura y adecuada, los problemas de ergonomía son los causantes de muchos de los problemas fundamentales en la realización de las actividades del trabajador ya que esto conlleva a que los operarios no rindan con todo su potencial por posiciones o ambientes inadecuadas en sus labores diarias.

Toda empresa que compite actualmente en el mercado se debe a que sus productos son realizados de la mejor calidad posible y esto se obtiene gracias a un buen ambiente de trabajo un lugar donde los trabajadores se sientan cómodos y el espacio de sus actividades se adecuen a las necesidades que estos requieren.

Por esta razón es necesario una identificación y análisis de estos factores ergonómicos que nos ayuden a obtener un buen rendimiento en el puesto de trabajo y permita cumplir con las necesidades que demandan la empresa, ante todo para tomar acciones que estarán destinadas a una mejora continua del puesto de trabajo de cada operario logrando así una colaboración conjunta de las dos partes empresa y personal.

### **1.1. Problemas específicos**

- No existe un análisis a profundidad de las enfermedades profesionales en la empresa.
- No se tiene conocimiento de los procesos que obliguen al obrero estar en posiciones inadecuadas por largas jornadas.
- Desconocimiento al levantar cargas que sobrepasan el límite permitido

- No existe un control adecuado que regule la forma correcta de agarre de recipientes

## **1.2. Justificación**

La legislación vigente “Art. 410.- Obligaciones respecto de la prevención de riesgos. - Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no representen peligro para su salud o su vida. Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituyente justa causa para la terminación del contrato de trabajo.”

Este artículo obliga al empleador a presentar un ambiente laboral en el cual el trabajador pueda desempeñar sus labores con seguridad previniendo los riesgos y enfermedades profesionales, por tal razón nace la necesidad de realizar un estudio de riesgos en el cual pondremos énfasis en el factor de riesgo ergonómico. Este proyecto de titulación busca adecuar los puestos de trabajo al percentil del personal e incrementar el desempeño laboral del personal que conforma la empresa, este estudio en mención disminuirá el ausentismo por lo tanto aumentará los réditos económicos y competitivos de la empresa.

## **1.3. Grupo Objetivo (Beneficiarios)**

Los beneficiarios directos en la identificación, análisis y estudio de los factores ergonómicos serán: el personal del área productiva; puesto que con este estudio será un lugar de trabajo que se ajuste a la necesidad del trabajador.

## **1.4. Objetivos.**

### **1.4.1. Objetivo General**

Identificar, analizar y evaluar los riesgos ergonómicos que existen en el área de producción de la empresa “Fideos Paraiso”.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Diagnosticar el entorno actual de la empresa referente a ergonomía.
- Identificar y analizar los riesgos ergonómicos en la empresa.
- Evaluar los riesgos ergonómicos que se identifiquen en la empresa.
- Proponer medidas correctivas para los puestos de trabajo de la empresa.

### **1.5. Marco Teórico**

Existe una diversidad de enunciados de ergonomía, pero la más completa, según la asociación internacional de ergonomía (IEA) es la siguiente:

La ergonomía es una ciencia que estudia como el ser humano interactúa con los elementos que lo rodean, mediante la aplicación de principios teóricos, reseñas y métodos tratando de perfeccionar la vida humana en un entorno laboral, optimizando la actividad, seguridad y bienestar (Sánchez, 2016)

Según (Nievel & Freivalds), en el libro denominado Ingeniería Industrial, se considera como un diseño del puesto donde el trabajador presta sus servicios, y como los equipos se deben ajustar a las necesidades del ser humano.

Por tal razón podemos concretar a la ergonomía como una ciencia que trata de entender y adaptar el lugar de trabajo a las personas en base a los indicios anatómicas, antropométricos, fisiológicos, psicológicos y técnicos el cual brinda bienestar y seguridad; investiga como optimizar las condiciones del trabajo y evitar accidentes laborales planificando técnicas para determinar los límites y las lecciones causadas por estas.

#### **1.5.1. La Ergonomía en el Ecuador y Latino América**

La ergonomía en estos años ha levantado el interés de muchos expertos en todas las ramas de la ciencia como lo son: ingeniería, medicina, psicología, sociología, arquitectura, diseño, etc. La

aplicación científica que aporta la ergonomía se ha reportado como un elemento importante para la reducción de accidentes y lesiones, en el incremento de la productividad y de la calidad de vida.

En el país, la ergonomía ha tenido un trascendental avance, gracias a la conciencia y la necesidad de agrupar a la misma en los procesos de evaluación de sitios de trabajo, con el objetivo primordial de notificar problemas musculares en los trabajadores y proteger su estado físico, la creación de la sociedad latinoamericana de ergonomía la cual está constituida por 10 países: Argentina, Brasil, Bolivia, Cuba, Chile, Colombia, Ecuador, Perú, México y Venezuela, que se organizó adecuadamente con reconocimiento de la Asociación Internacional de Ergonomía, (IEA).

En Santiago de Chile, el 3 de septiembre del 2002, al finalizar el Simposio IEA “Avances en Ergonomía en un Mundo en desarrollo”, y en el marco de la incorporación de la Sociedad Chilena de Ergonomía como miembro federado, proponen la creación formal de la Unión Latinoamericana de Ergonomía (ULAERGO).

En nuestro país, no se encuentra aún una sociedad de ergonomía que sea reconocida a nivel internacional, sin embargo, en 1989 se crea en nuestro país la Sociedad Ecuatoriana de Seguridad, Salud Ocupacional y Gestión Ambiental (S.E.S.O), institución que es reconocida a nivel internacional entre las organizaciones del sector de la Seguridad Integral, en el Ecuador en el ámbito legal se ha ido alterando algunos de los artículos del código del trabajo haciendo referencia a temas ergonómicos, la última modificación del código, registro oficial suplemento 167 fue realizado el 16 de diciembre del 2005, donde se buscó regular las relaciones entre empleadores y trabajadores.

La legislación laboral 2393, el decreto ejecutivo 333 ayudan y protegen al obrero de muchos de los riesgos laborales existentes en la industria, también estas las normativas internacionales como la OIT, INSHT, OSHA, etc.

Las normas y legislaciones relacionados con factores de riesgos laborales ergonómicos:

- **Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del ambiente de trabajo:** este decreto tiene mayor importancia en la parte laboral ya que en los objetivos de esta nos mencionan sobre la prevención, eliminación o disminución de los riesgos que puedan existir en los lugares de trabajo, como también la creación de un ambiente laboral adecuado para cada trabajador. (Artículos 128. Manipulación de materiales). El transporte o manejo de materiales en lo posible deberá ser mecanizado, utilizando para el efecto elementos como, carretillas vagonetas, elevadores, transportadores de bandas, grúas, montacargas y similares, no se deberá exigir ni permitir a un trabajador el transporte manual de carga cuyo peso pueda comprometer su salud o seguridad.  
  
(Artículo 11. Obligaciones del empleador). Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo.
- **Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo:** el reglamento del seguro general de riesgos del trabajo protege al afiliado y empleador, mediante programas de prevención de riesgos derivados del trabajo, acciones de reparación de los daños derivados del accidente de trabajo y enfermedades profesionales u ocupacionales, incluida la rehabilitación física y mental y la inserción laboral. (Artículo 6.- Accidente de trabajo.), (Artículo 7.- Enfermedades Profesionales u Ocupacionales), (Artículo 12.- Factores de Riesgo), (Artículo 18.- Prestaciones por enfermedad Profesional u Ocupacional), Artículo 50.- Cumplimiento de normas), (Artículo 51.- Sistema de gestión)



- **INSHT:** tiene como misión de promocionar y apoyar la mejora de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, aplicando normativas que ayudan a la prevención de riesgos, entre estas normas tenemos (Ley 31/1995, 8 de noviembre, Prevención de Riesgos Laborales, Artículo 5.- la prevención tendrá como objeto la promoción de la mejora de las condiciones de trabajo dirigida a elevar el nivel de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo)
- **OSHA:** es un sistema de gestión que tiene como objetivo velar por la salud y seguridad laboral de los colaboradores de una organización, entre estas tenemos la norma OSHA 18001:2007 ya que esta se puede implementar en cualquier organización sin importar su tamaño, país o sector ayudando a generar valor y ventaja competitiva a las empresas.

Estas reformas demandan a toda empresa a tomar acciones para la promoción de medidas de seguridad y a realizar todo tipo de evaluaciones que garanticen ambientes óptimos de trabajo. Por lo tanto, el aplicar un análisis de estudio ergonómico en las empresas se va haciendo más importante y necesaria para el cumplimiento con lo que demanda la ley y con un sentido de responsabilidad entre el trabajador y empleador.

### **1.5.2. Objetivos de la Ergonomía**

La ergonomía como cualquier otra ciencia encargada al estudio de los ambientes de trabajo y a la relación que existe entre estos y el entorno, se vuelve necesario plantear objetivos como efecto al aplicar ciertas medidas y correcciones a dichos ambientes con la finalidad de perfeccionar la correlación hombre-máquina.

A continuación, se plantean los siguientes objetivos de ergonomía:

- Adaptar los equipos, las tareas y las herramientas a las necesidades y capacidades del ser humano, mejorando su eficiencia, seguridad, eficacia y comodidad.

- Contribuir al diseño y la estimación de las tareas, trabajos y sistemas para volverlos compatibles con las necesidades de las personas.
- Incrementar el potencial humano deseado, la cual incluye la seguridad, reducción de fatiga y estrés.
- Prevenir la actuación ante los errores humanos.

### **1.5.3. Ventajas de la Ergonomía**

Las enormes ventajas ergonómicas que se emplean en las empresas son muy extensas ya que asiste tanto al trabajador como al empresario a reducir enfermedades, ahorrando dinero ayudando a mejorar drásticamente la productividad.

A continuación, se listan las ventajas más importantes de la ergonomía:

- Previene enfermedades y accidentes de trabajo.
- Agranda la producción por el personal de trabajo.
- Aumenta la calidad del trabajador.
- Disminuye la rotación del trabajador.
- Disminuye el desgaste de los trabajadores.
- Disminuye fatigas físicas en los trabajadores.

## **1.6. Tipos de Ergonomía**

### **Ergonomía de la Posición y el Esfuerzo**

Radica en el estudio de movimientos que al no ser convenientes o muy violentos pueden causar mal formaciones, así como las posturas indebidas que pueden acarrear a un bajo desempeño laboral y padecimientos a largo plazo.

### **Ergonomía Ambiental**

Se encarga del estudio de los escenarios físicos que envuelven al ser humano y cómo influyen el desempeño laboral de estos, pueden ser ambientes térmicos, niveles de ruido, niveles de iluminación y vibraciones.

### **Ergonomía Temporal**

Se enfoca en investigar el bienestar del trabajador relacionado con tiempos de trabajo como pueden ser, agotamiento físico y mental, carga y contenido de trabajo elaborado, estabilidad de las jornadas, optimización de las pausas y descanso.

### **Ergonomía Cognitiva**

Estudia temas concernientes a los factores psicológicos, condiciones de la eficiencia, satisfacción laboral, la carencia de motivación y estímulos, sobre cargas físicas y mentales del trabajo.

### **Ergonomía Social**

Esta teoría ayuda a elaborar un lugar adecuado para personas con discapacidades en todos los ámbitos.

## **1.7. Principios Basicos de la Ergonomía**

Inspecciona las situaciones laborales de los sitios de trabajo aplica los principios de la ergonomía para corregir o eliminar los problemas, por lo general los cambios ergonómicos que se hagan, por más simples que estos sean mejoran considerablemente la comodidad, salud, seguridad y productividad.

A continuación, se listan los importantes principios de la ergonomía los cuales ayudan considerablemente a establecer mejoras:

1. Para labores meticulosas que exigen examinar de cerca la materia prima, el tablero o la superficie de esta debe estar lo más cerca posible de la vista del trabajador, así podrá observar con más facilidad los detalles, del mismo modo para acciones pesadas la

superficie debe estar más abajo, efectuando así una fuerza conjunta con el peso del cuerpo.

2. Cuando se ejecute ensambles, el material debe alojarse a una perspectiva donde los músculos más fuertes sean los que ejecuten el mayor trabajo.
3. Realizar cambios o en lo posible relevos de los utillajes manuales que causen incomodidad o lesiones.
4. A los trabajadores no se debe exigir actividades que adopten posturas forzadas, por ejemplo, tener todo el tiempo extendidos los brazos o un prolongado tiempo de brazos inclinados.
5. A los trabajadores se les debe capacitar con los métodos adecuadas al momento de alzar pesos.
6. Disminución de tiempo de trabajo al estar de pie, ya que es menos fastidioso realizar una actividad fija que dé pie.
7. Acortar lo posible la actividad que un trabajador dedica a consumir una acción repetitiva, por el hecho que se utiliza los mismos músculos una y otra vez.

### **1.7.1. Desempeño Laboral**

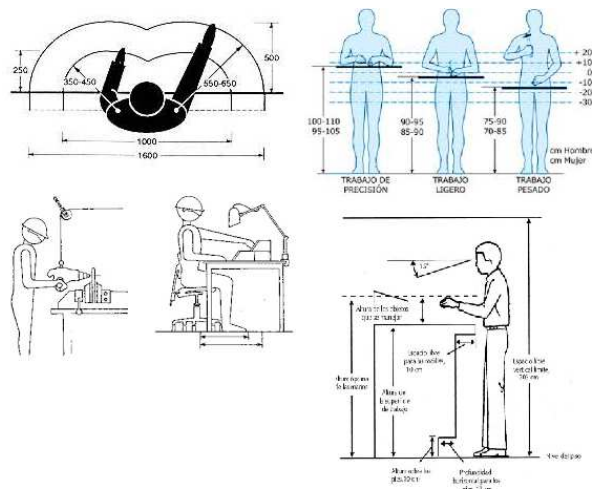
Es el nivel de eficacia donde un trabajador logra consumir sus metas en menor tiempo según (Chiavenato, 2009) en su libro Gestión del Talento Humano “el desempeño es una virtud del trabajador dentro de las organizaciones, la cual es indispensable para la compañía”.

#### Dimensiones en el Puesto de Trabajo

Fundamentalmente el diseño del sitio de trabajo debe cumplir los siguientes requisitos:

- Puesto laboral a una elevación significativa del operario ya sea para labores de pie o sentado, y a trayectos optimas en los planos vertical y horizontal, para adquirir un confort postural adecuado (Figura 1).

Figura 1: Medidas Ergonómicas del plano de trabajo.



Fuente: Ergonautas.

### 1.7.2. Postura del Trabajo

Cabe recalcar que el trabajo que se realiza de pie, es una labor muy cansada y hasta fastidiosa afectando a la espalda formando secuelas a largo plazo.

Las posturas de trabajo pueden ser sentado o de pie.

En la postura sentada se aconseja:

- Conservar la espalda recta y que esta descansa al respaldo de la silla.
- La cabeza se debe mantener en posición normal o levemente inclinada hacia delante.
- Los hombros mantenerlas relajados y los codos junto al cuerpo y en un ángulo de 90°.
- La mesa debe estar nivelado a la altura de los codos.
- La elevación de la silla se debe acomodar al tipo de trabajo.
- Una elevación de 21 a 23 cm con posición fija para los posabrazos, una distancia de 46 a 52 cm, una anchura útil mayor de 4 cm y a una longitud de 22 cm.
- Regular los posabrazos a una altura de 19 a 25 cm.

- Si se trata de rodillas estas deben estar levemente por debajo del nivel de las caderas, esto ayuda a reducir la presión de la parte posterior de los muslos y rodillas.
- Los pies deben descansar confortablemente en el suelo o usar un reposapiés.
- Alternar o cambiar con otras posturas y ejecutar otras actividades.

En la postura de pie es aconsejable:

- Variar esta postura con otras que ayuden el movimiento.
- Adecuar la altura del puesto al tipo de esfuerzo que se ejecuta.
- Alternar la posición de los pies y repartir el peso de las cargas.
- Utilizar un reposa pies portátil o fijo.

### **1.7.3. Trabajo Muscular**

Esta teoría habla de las fuerzas que ejecutan las fibras musculares cuando se realiza movimientos juntamente con los componentes del sistema locomotor.

Existiendo cuatro trabajos musculares que pueden ser los siguientes:

- Trabajo muscular dinámico pesado: habla cuando los músculos se contraen y relajan rítmicamente.
- Manejo manual de materiales: actividades como las de empujar, levantar, transportar o tirar diferentes tipos de carga.
- Trabajo muscular estático: la contracción muscular no causa movimientos de las articulaciones en pocas palabras no existe deslizamiento.
- Trabajo repetitivo: trabajo realizados por un grupo de músculos pequeños.

### **1.7.4. Manipulación Manual de Cargas**

Se denomina a las acciones que realizamos o aemos uso de la fuerza física tales como levantar, colocar, transportar o empujar. (Azcúenaga Linaza, 2010)

Al manejar de forma inadecuada da paso a lesiones como pueden ser en los hombros, codos, muñecas, en los peores casos en las zonas dorso-lumbar de la espalda.

En la manipulación de cargas manuales muchas de las veces se genera un exceso de fatiga física provocando lesiones inmediatas.

Las lesiones más habituales son:

- Lesiones musculo-esqueléticas:

Muscular: contracturas, calambres y rotura de fibras.

Tendinosa y ligamentosa: sinovitis, tenosinovitis, roturas, esguinces y bursitis.

Articular: artrosis, artritis, hernias discales.

Tabla 1. Tabla de lesiones musculo-esqueléticas.

<b>Zona corporal</b>	<b>Lesiones</b>
Espalda	Hernia discal- Lumbalgias-ciática- Dolor muscular - Prostusion discal- Distensión muscular-Lesiones discales
Cuello	Dolor - Espasmo muscular - Lesiones discales
Hombros	Tendinitis - Periartritis - Bursitis
Codo	Codo de tenis - Epicondilitis
Manos	Síndrome del túnel carpiano - Tendinitis - Entumecimiento - Distención
Piernas	Hemorroides - Ciática - Varices

Fuente: Autor

- Vasculares: trastornos vasomotores
- Pared abdominal: hernias.
- Cortes.
- Heridas.
- Contusiones.
- Fracturas.



## **2. Marco metodológico**

Mediante una investigación descriptiva se recolecto la información necesaria para luego evaluarlas con los métodos de estudios ergonómicos utilizados para este trabajo, la investigación por observación también jugó un papel importante en este proyecto de titulación ya que mediante esta se pudo constatar las diferentes actividades que realiza el trabajador en su jornada laboral.

Previo a la toma de datos de los puestos de trabajo se examinó toda el área de producción para familiarizarse con las actividades que se realiza en esta empresa, la evaluación se lo realizo a todas las áreas involucradas en el proceso (producción, empaque, transporte a bodega) ya que estas áreas son las más exigentes donde se requiere mayores esfuerzos, el levantamiento de información, toma de fotografías y videos se lo realizo en las mañanas y tardes, para la evaluación de los ángulos de posición se utilizó el software KINOVEA, para el análisis de los diferentes métodos ergonómicos se usó tablas que nos proporciona el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).

El método de evaluación utilizados para este proyecto de investigación se explica en los anexos 1,2,3.

## **3. Resultados**

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

#### **3.1.1. Antecedentes de la empresa.**

La empresa de fideos “FIDEOS PARAISO”, nace el 01 de junio de 1993, pero empieza su funcionamiento el 01 de junio de 1994, a cargo del propietario el Ingeniero. Genaro Patricio Torres Orellana, el principal objetivo que se tiene es la elaboración y comercialización de tallarines y fideos.

Luego con la alta demanda del mercado se tiene la idea de comercializar otros productos como sardinas, atún, sal, azúcar, entre otros productos de consumo diario ya que los clientes además de

los fideos demandaban la adquisición de estos alimentos y se optó por cubrir este pequeño nicho de mercado que hasta la actualidad ha generado ganancias extras y una buena acogida.

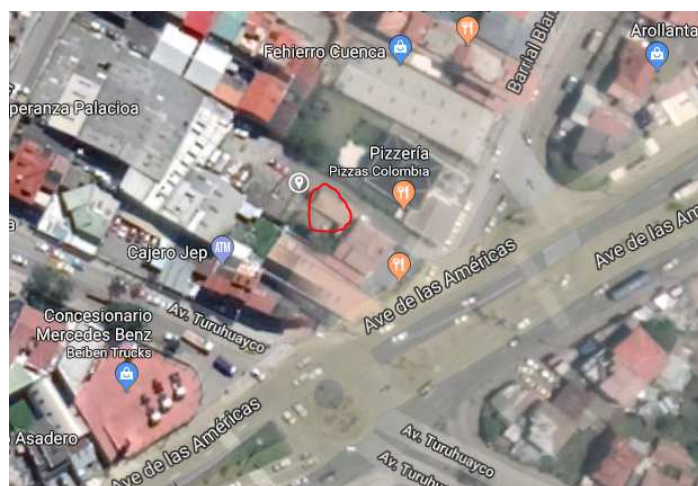
Esta empresa se encuentra ubicada en las calles Av. de las Américas y Barrial Blanco de la parroquia el Vecino.

*Figura 2. Fabrica Fideos Paraiso*



*Fuente: Autor.*

*Figura 3. Localización Fabrica Fideos Paraiso.*



*Fuente: Google Maps.*

La empresa cuenta con una infraestructura actual de dos plantas siendo la primera de uso para el área de producción y la segunda planta ocupada por el área administrativa, además de contar con un amplio parqueadero para la carga y descarga de materia prima.

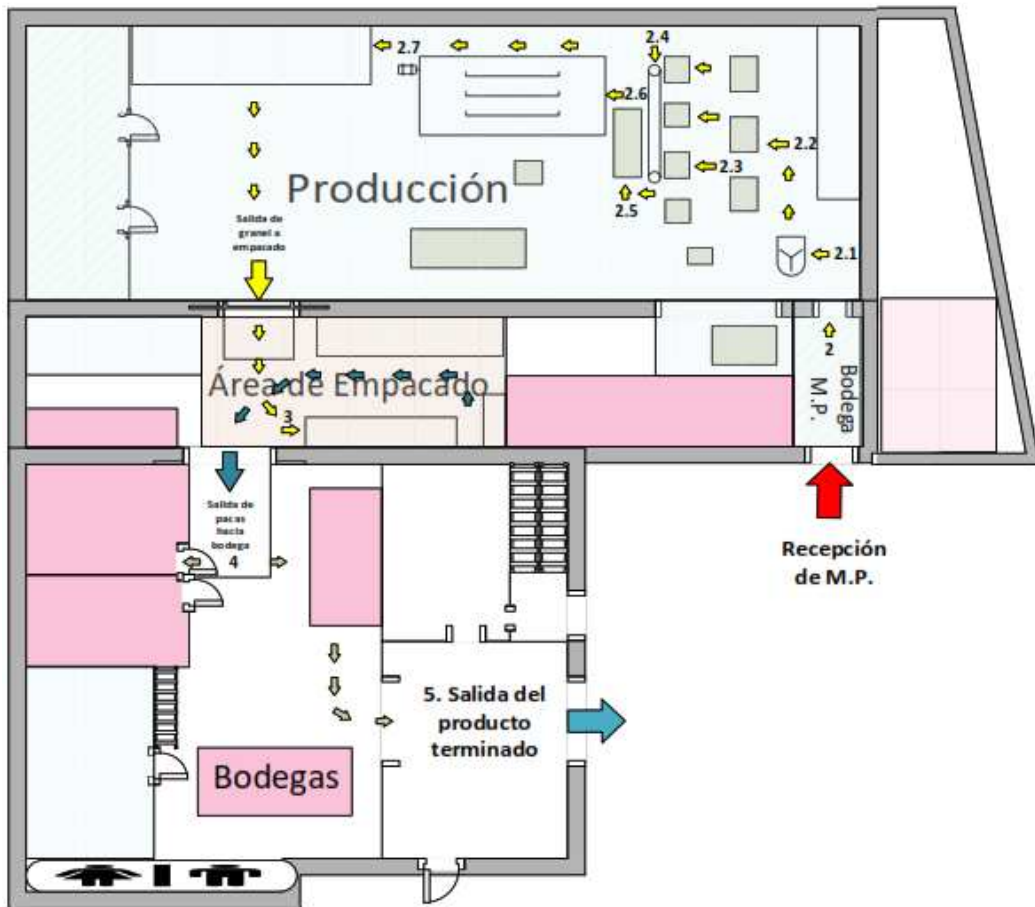
### 3.1.2. Distribución en planta de la empresa “Fideos Paraíso”.

Nos ayuda a detectar retrasos en el proceso, analizar los espacios, dimensiones entre máquinas y trabajadores, realizando una buena distribución evitamos muchos de los riesgos y peligros existentes y así aumentamos la satisfacción del puesto de trabajo e incrementamos la productividad, etc.

Ya sea en una empresa grande o pequeña estas deben contar con una distribución de planta para tener conocimiento de cómo están conformado las maquinarias, puestos de trabajo y procesos, Fideos Paraiso no es la excepción a continuación en la siguiente imagen se da a conocer el plano de cómo están distribuidos las máquinas y el proceso que siguen estos hasta llegar al producto final.

Figura 4. Diagrama de recorrido de la Materia Prima.

	<b>"FIDEOS PARAISO"</b>		
	<b>DISTRIBUCION EN PLANTA DE LA EMPRESA</b>	<b>FECHA:</b>	<b>01/04/2019</b>
		<b>AREA PRODUCCIÓN</b>	



Fuente: Autor.

Tabla 2. Descripción Distribución en Planta.

DESCRIPCION	
1	Recepción de Materia Prima
2	Bodega Materia Prima
2.1	Mezcladoras
2.2	Aplanadoras
2.3	Figuradora
2.4	Banda transportadora
2.5	Zarandas
2.6	Horno de Secado
2.7	Almacenado
3	Empacado
4	Bodega
5	Producto Terminado

Fuente Autor.

Numero de obreros de la empresa “FIDEOS PARAISO”.

Como dato adicional se cree necesario crear una tabla anexa para indicar el número de obreros en cada sección.

Tabla 3. Número de Obreros por Sección.

<b>Sección</b>	<b>Numero de obreros</b>
Producción	4 hombres
Secado	1 hombre
Empacado	4 mujeres + 1 hombre
Bodega o Almacenamiento	1 hombre

Fuente: Autor.

Para la elaboración de los fideos trabajan normalmente cuatro personas en el área de producción ya que los procesos que se realizan aquí son inspeccionados por diferentes trabajadores que pasan en esta área ya que si uno es el encargado de mezclar y llevar la masa a los rodillos, el otro trabajador supervisa que toda la masa circule adecuadamente por la banda y luego otro trabajador se encarga de supervisar las mezcladoras para que todo esté bien, el trabajador tres se encarga de cuidar la materia prima en la zaranda y el cuarto se encarga de transportar el producto terminado al horno de secado, el trabajo que se realiza aquí es rotativo ya que los trabajadores se turnan para realizar las actividades de esta área aliviando un poco la fatiga en toda la jornada de trabajo, para el área de empacado de igual manera actualmente trabajan cuatro mujeres y un barón el cual se encarga de llevar la Materia Prima enfundada a bodega ya que esta al ser un trabajo pesado se requiere más fuerza, por lo tanto no se tiene un lugar fijo porque todos participan (ayudan) en diferentes partes del proceso inicial hasta el final.

A continuación, se detalla un organigrama del área productiva.

#### Área Producción:

Está compuesta por los siguientes cargos:

Tabla 4. Organigrama Área Producción.

Supervisor		
Fabricador tallarín	Fabricador de Fideos	Fabricador roscado
Ayudante llevar PT a bodega		Ayudante llevar PT a bodega

Fuente: Autor

Tabla 5. Departamentos Área Productiva.

Departamentos Area Productiva			
Departamento de Produccion			
	Departamento de Empacados		
	Departamento de Secado		
	Bodega	Caldero	

Fuente: Autor

Estos departamentos están compuestos por varios personales que laboran ocho horas al día de lunes a viernes en caso de existir mayor demanda en la producción se labora los días sábados (esto solo cuando existe alta demanda productiva).

A continuación, se da a conocer las actividades que se realiza en cada una de estas áreas para una mayor comprensión de las mismas.

**Departamento de producción:** Esta área está compuesta en su totalidad por 18 máquinas entre ellas están laminadoras, mezcladoras, picadoras, tallarineras, secadoras, calderas.

No todas estas máquinas entran en funcionamiento al mismo tiempo ya que trabajan de acuerdo a la producción planeada.

Figura 5. (Producción de Tallarines).



Fuente: Autor

Figura 6. (Banda Transportadora masa).



Fuente: Autor

Figura 7. (Máquinas para los diferentes procesos).









Fuente: Autor.

### 3.1.3. Actividades y máquinas que se utiliza para los procesos

A continuación, se detalla el cargo y las actividades que realizan los operarios en esta área:

Tabla 6. Actividades de los operarios.

<b>Area Producción</b>					
<b>Maquinas</b>	<b>Actividad</b>	<b># de Obreros</b>	<b>Sexo</b>	<b>Metodo</b>	<b>Imágenes</b>
<b>Mezcladora</b>	Transportar Sacos de harina a mezcladora, Cargar agua a mezcladora, transportar recipiente con masa a aplanadora.	1	Hombre	Manipulación de cargas,	
<b>Aplanadora</b>	Cargar recipiente con masa, Inspeccionar la transformación de la masa.	1	Hombre	Evaluación de la postura, Manipulación de cargas.	
<b>Figuradora</b>	Transportar masa transformada a Figuradora para adoptar los diferentes diseños.	2	Hombre	Manipulación de cargas.	
<b>Banda transportadora</b>	Realizado por la maquina	0	Ninguno.	Ninguno.	
<b>Zarandas</b>	Inspeccionar que el fideo caiga a las zarandas para luego ser transportados al horno.	1	Hombre o Mujer	Evaluación de la postura,	
<b>Horno</b>	Transportar las zarandas con los fideos o tallarines para su respectivo secado.	1	Hombre	Manipulación de Cargas,	

Fuente: Autor.

**Departamento de empaclado:** Las actividades de esta área son desarrollados por cinco personas en total de las cuales cuatro son mujeres y un hombre el cual se encarga de transportar el producto



terminado a bodegas siendo la labor de las mujeres el de empaclar el producto en fundas de acuerdo a los kg establecidos para luego ser distribuidos a los diferentes clientes.

En esta área se utilizan las siguientes maquinas:

- Balanzas
- Selladoras
- Fundas para empaque (estos varían dependiendo de los gramos tales como lo son de 400g-450g)
- Empacadores manuales (4 mujeres).

Figura 8. Regar en mesa para enfundado.



Fuente: Autor.

Figura 9. Enfundado.



*Fuente: Autor.*

**Secado:** Es un cuarto pequeño diseñado para el secado del producto, para la transportación del producto a este cuarto se utiliza tendales aquí el producto terminado permanecerá confinado el tiempo necesario para su completo secado.

Figura 10. Secador.



*Fuente: Autor.*







Figura 11. Tendal con PT.



Fuente: Autor

Actividades que se realizan en esta área:

Tabla 7. Actividades del área de empaque.

<b>Area Empacado.</b>					
<b>Maquinas</b>	<b>Actividad</b>	<b># de Obreros</b>	<b>Sexo</b>	<b>Metodo</b>	<b>Imágenes</b>
<b>Horno</b>	Transportar el fideo o tallarin ya secado al area de empaque.	1	Hombre o Mujer	Evaluación de la postura, Manipulación de cargas,	
<b>Zarandas</b>	Transportar zarandas con producto ya secado a las mesas para enfundado.	1	Hombre o Mujer	Manipulación de cargas,	
<b>Mesa de enfundado</b>	Regar fideos o tallarines en la mesa	1	Mujer	Manipulación de carga, repetitividad.	
<b>Enfundado por unidad</b>	llenar las fundas con los fideos o tallarines.	2	Mujer	Evaluación de la postura, repetitividad	
<b>Selladora</b>	sellar las fundas ya llenadas.	1	Mujer	Evaluación de la postura, repetitividad.	
<b>Empacado en agrupación</b>	recoge los empaques llenos y los agrupa en una sola funda grande para transportar a bodega.	1	mujer	Evaluación de la postura, manipulación de cargas, repetitividad.	

Fuente: Autor.

**Bodega:** Se tiene varias bodegas como lo son de; materia prima, producto terminado y productos para distribución (cabe recalcar que esta empresa no solo se dedica a la fabricación de fideos, tallarines, sino que vende otros productos que no son producidos en la empresa).


**Caldero:** Existe un área apartado de la empresa para la utilización de la caldera, la energía utilizada para el secado en esta área es el agua que pasa por tuberías los cuales son transportados a una temperatura de 45°C la cual es necesario para eliminar la humedad que existe en el producto.

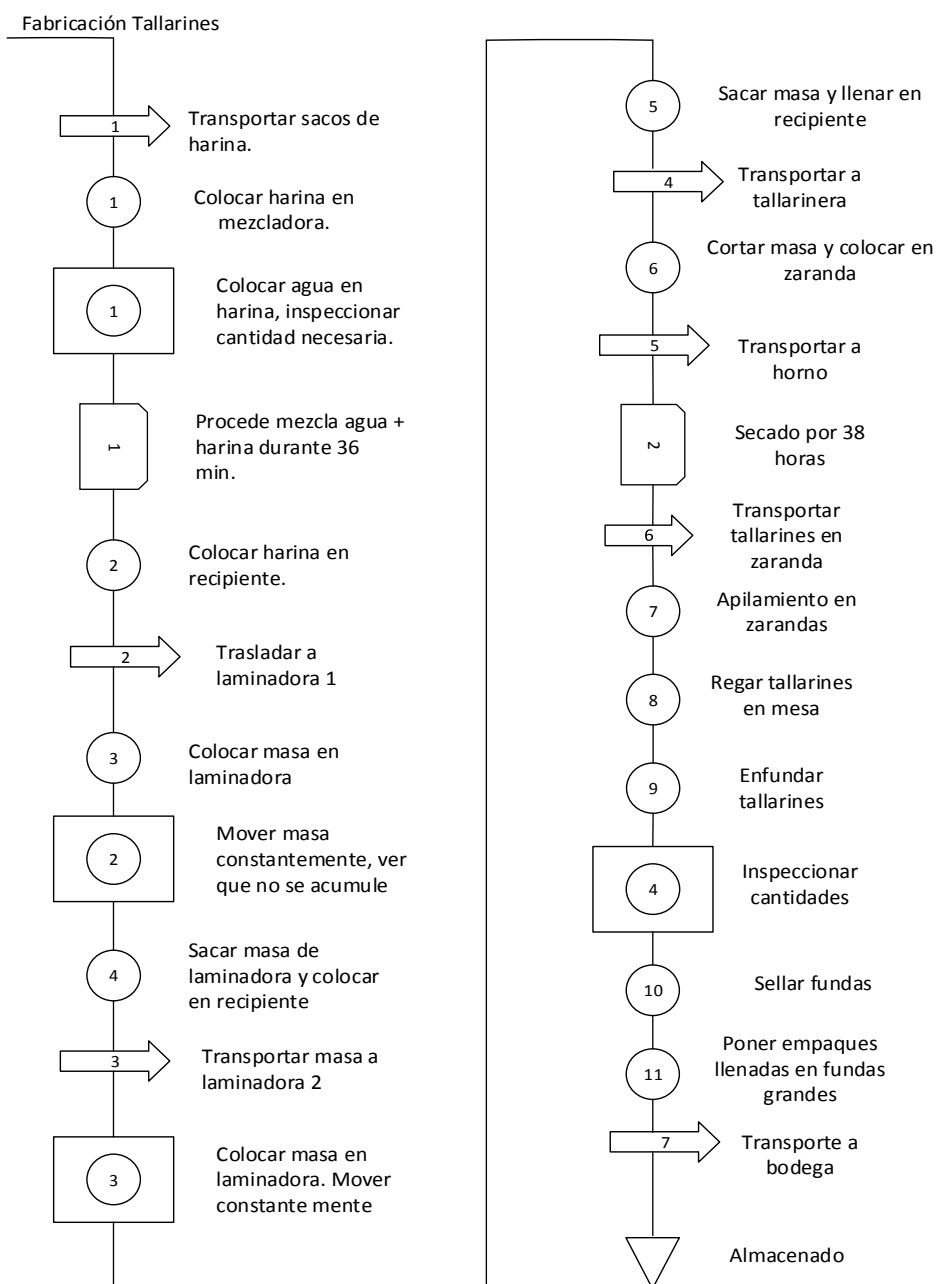
### 3.2. Descripción del proceso

#### 3.2.1. Diagrama de procesos tallarín y fideos.

Para el siguiente producto terminado se da a conocer como es el proceso de manufactura.

Figura 12. Diagrama de Proceso Tallarín.

	<b>"FIDEOS PARAISO"</b>	
	<b>DIAGRAMA DE PROCESOS DEL TALLARIN.</b>	<b>FECHA:</b> 01/04/2019
		<b>AREA PRODUCCIÓN</b>

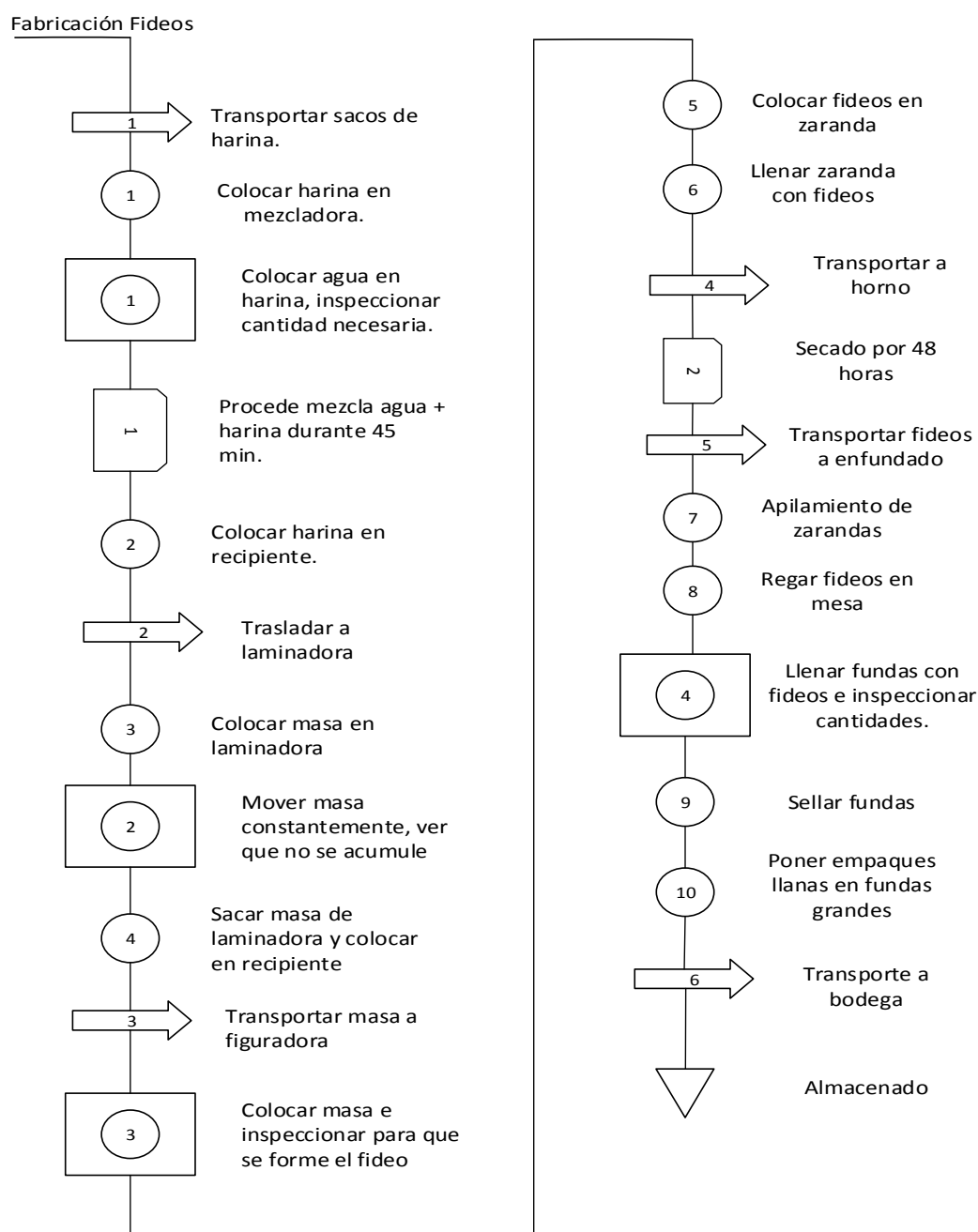


Fuente: Autor.

Figura 13. Diagrama de Proceso Fideos.

	<b>"FIDEOS PARAISO"</b>	
	<b>DIAGRAMA DE PROCESOS DEL FIDEO</b>	<b>FECHA:</b> 01/04/2019
		<b>AREA PRODUCCIÓN</b>






### 3.2.2. Diagrama de procesos fideos








Fuente: Autor.

A continuación, se detalla el número total de actividades que realizan los operarios según el proceso descrito anteriormente.

Tabla 8. Simbología de los procesos.

Tallarines		
Simbología	Descripción	Número total
	Operación	10
	Transporte	6
	Combinada	4
	Demora	2
	Almacenamiento	1

Fideos		
Simbología	Descripción	Número total
	Operación	11
	Transporte	7
	Combinada	4
	Demora	2
	Almacenamiento	1

Fuente Autor

Para el proceso de fabricación de estos fideos se debe tomar en cuenta los tiempos de secado que varían dependiendo del producto que se esté fabricando a continuación en la siguiente tabla se da a conocer las temperaturas necesarias para el producto terminado.

Tabla 9. Tiempo de proceso para cada producto.

Producto	Tiempo (horas)	T°C
Fideo pequeño.	03-abr	40-55
Fideo de casa.	34-38	30-50
Tallarines.	34-38	30-50
Fideo rosca.	30-34	34-55

Fuente: Autor.

La distribución de las máquinas están colocadas de acuerdo a los requerimientos en la producción ya que no todos entran en funcionamiento al mismo tiempo, esto depende de la



planeación y de los pedidos que se tengan ya que al no ser una empresa muy grande se opta por comprar fideos a otras empresas estos los dejan en sacos y Fideos Paraiso los empaca en diferentes fundas que varían dependiendo de los gramos que se tenga registrado en los pedidos para ser distribuidos a los diferentes consumidores.

Figura 14. Distribución de las maquinas.



Fuente: Autor

Figura 15. Maquina Mezcladora.



Fuente Autor.

## **4. Identificación y Evaluación de los Riesgos Ergonómicos**

### **4.1. Identificación**

Se observo que en los diferentes puestos de trabajo los trabajadores no adoptan una posición adecuada para realizar sus actividades, las cargas que transportan y levantan sobrepasan el índice permitido, el agarre a los diferentes objetos no es la adecuada, por lo cual después de esta observación se procede a realizar las respectivas tomas de datos y evaluaciones a cada puesto.

### **4.2. Aplicación de los métodos de evaluación**

Este estudio se realizó con el personal que labora en el área de producción, empaquetado, bodega de la empresa “Fideos Paraiso” se tomó en cuenta a un total de 10 personas que laboran ocho horas al día los cinco días a la semana, llegando a trabajar los sábados si es que existe planificación en la producción, se entrevistó a los operarios con el fin de obtener información extra de algunas molestias que hayan tenido durante los últimos seis meses y que conlleve a visitar a un médico.

Se aplico los métodos de evaluación Rula, Check List OCRA y Repetividad por ser esta una población pequeña, esta área de estudio establecido presentaba síntomas de fatiga, cansancio y otros malestares, por posiciones inadecuadas al momento de realizar sus labores diarias en sus jornadas de ocho horas diarias.

Los métodos mencionados anteriormente nos ayudaran a determinar el límite máximo de cargas que se pueda levantar o mover, adoptar posiciones adecuadas para realizar las tareas, posiciones de hombros, muñecas, etc.

### **4.3. Metodo de evaluación ergonómica por manipulación de cargas.**

En el área de producción se dispone de varias máquinas donde se produce cuatro tipos de productos que son comercializados para el consumo humano, a continuación, se detalla cuáles son estos productos:

Tabla 10. Productos producidos por la empresa.

<b>Producto</b>
Fideo pequeño
Fideos rosca
Fideo de casa
Tallarín

Fuente: Fideos Paraiso.

El número de trabajadores que laboran en esta sección son 5 los cuales están distribuidos de la siguiente forma:

- 1 mezclador
- 1 aplanador
- 1 Figuradora
- 1 zaranda
- 1 llevador al horno

El turno de trabajo de estos operarios es de 8 horas diarias los 5 días a la semana dando un total de 40 horas semanales.

De acuerdo a los datos obtenidos de la materia prima que se utiliza para el mezclado se da a conocer el peso de las mismas:

Tabla 11. Peso de La Materia Prima.

<b>Peso de la Materia prima</b>		
<b>Materia Prima</b>	<b>Peso</b>	<b>Unidad de medida</b>
Saco de harina	110	lb
balde con agua	11	lb
Recipiente con masa	81.2	lb

Fuente Autor.

Tabla 12. Distancia entre las máquinas y materia prima.


<b>Distancias</b>		
<b>Objeto</b>	<b>Distancia</b>	<b>Unidad de medida</b>
Mezcladora	140	cm
llave de agua	60	cm
sacos de har	1.6	cm
laminadora	200	cm

Fuente: Autor

El primer análisis que se va a realizar será desde el inicio de la producción a continuación se detalla en la siguiente tabla las actividades y el método de estudio a utilizar:

### Evaluación 1.

Tabla 13. Análisis de carga Metodo NIOSH.

<b>Area Producción</b>					
<b>Maquinas</b>	<b>Actividad</b>	<b># de Obreros</b>	<b>Genero</b>	<b>Metodo</b>	<b>Imágenes</b>
<b>Mezcladora</b>	Transportar Sacos de MP a mezcladora, Cargar agua a mezcladora,	1	Hombre	Manipulación de cargas	

Fuente: Autor

### Descripción de las actividades:

El trabajador lleva los sacos una vez cada 35 minutos a la mezcladora y las deposita, la altura que inicialmente agarra es de 100 cm y la altura final donde deposita es de 80 cm.

Figura 15 Altura inicial



Fuente: Autor.

Figura 16 Altura final



Fuente: Autor

Se pudo constatar que no existe giros bruscos al momento de llevar los sacos de harina, esta tarea o actividad como tal tiene una duración de 5 horas pasado estas horas el trabajador realiza otras actividades pertenecientes al área.

Figura 17. Resultado transporte saco de harina.

Índice de Levantamiento		Ficha: Resultados	
Empresa: <b>FIDEOS PARAISO</b>	Fecha: <b>17/JUNIO/2019</b>		
Sección: <b>PRODUCCION</b>	Puesto: <b>MEZCLADORA</b>		
Descripción: Transporte de sacos de harina, colocar harina en mezcladora, colocar agua necesaria			
Masa efectiva levantada:	<b>50.00</b>	<b>Peso excesivo</b>	
<b>Factores de riesgo por levantamiento de cargas</b>			
Masa de referencia (M.ref):	<b>25</b>		
	x		
Factor de calidad de agarre (CM):	<b>0.95</b>		
	x		
Factor de distancia vertical (VM):	<b>0.78</b>		
	x		
Factor de desplazamiento vertical (DM):	<b>1.00</b>		
	x		
Factor de distancia horizontal (HM):	<b>0.83</b>		
	x		
Factor de asimetría (AM):	<b>0.86</b>		
	x		
Factor uso de 1 extremidad (OM):	<b>1.00</b>		
	x		
Factor 2 personas (PM):	<b>1.00</b>		
	x		
Factor frecuencia y duración (FM):	<b>1.00</b>		
	x		
Masa límite recomendada:	<b>13.16</b>	Kg.	
<b>Índice de riesgo y valoración</b>			
<b>Índice de riesgo (IL):</b>	$\frac{\text{Masa levantada}}{\text{Masa recomendada}}$	=	<b>3.8</b>
			<b>Totalmente inaceptable.</b>
Escala de valoración del riesgo:			
Índice de riesgo	Color	Nivel de riesgo	
Hasta 0,85	Verde	Aceptable	
0,85 < LI ≤ 1	Amarillo	Muy leve o incierto	
1 < LI ≤ 2	Rojo suave	Presente. Nivel bajo.	
2 < LI ≤ 3	Rojo medio	Presente. Nivel significativo.	
LI > 3	Rojo fuerte	Totalmente inaceptable.	

Fuente: CENEA, Centro de ergonomía aplicada.

Como resultado de aplicar este método de evaluación ergonómico en la sección de mezclado al transportar los sacos de harina, nos da en la ecuación un nivel de riesgo inaceptable por lo cual se debe tomar medidas correctivas de urgencia.

### **Evaluación 2.**

Sección Mezcladora (Transportar Masa a Aplanadora).

Luego del proceso de transformar la masa esta pasa a la aplanadora para ser amasada, el obrero recorre una distancia de 3m con un recipiente lleno de masa, el modo de agarre es a la altura de la mitad del cuerpo hasta llegar a su destino.

Figura 18. Resultado transporte de recipiente con masa.

Índice de Levantamiento		Ficha: Resultados	
Empresa: <b>FIDEOS PARAISO</b>	Fecha: <b>17/JUNIO/2019</b>		
Sección: <b>PRODUCCION</b>	Puesto: <b>MEZCLADORA</b>		
Descripción: Transportar Masa en recipiente a Aplanadora.			
Masa efectiva levantada:	<b>36.80</b>	<b>Peso excesivo</b>	
<b>Factores de riesgo por levantamiento de cargas</b>			
Masa de referencia (M.ref):	<b>25</b>		
Factor de calidad de agarre (CM):	<b>1.00</b>		
Factor de distancia vertical (VM):	<b>0.78</b>		
Factor de desplazamiento vertical (DM):	<b>1.00</b>		
Factor de distancia horizontal (HM):	<b>0.83</b>		
Factor de asimetría (AM):	<b>0.86</b>		
Factor uso de 1 extremidad (OM):	<b>1.00</b>		
Factor 2 personas (PM):	<b>1.00</b>		
Factor frecuencia y duración (FM):	<b>0.41</b>		
Masa límite recomendada:	<b>5.68</b>	Kg.	
<b>Índice de riesgo y valoración</b>			
<b>Índice de riesgo (IL):</b>	$\frac{\text{Masa levantada}}{\text{Masa recomendada}}$	=	<b>6.5</b>
			<b>Totalmente inaceptable.</b>
Escala de valoración del riesgo:			
Índice de riesgo	Color	Nivel de riesgo	
Hasta 0,85	Verde	Aceptable	
0,85 < LI ≤ 1	Amarillo	Muy leve o incierto	
1 < LI ≤ 2	Rojo suave	Presente. Nivel bajo.	
2 < LI ≤ 3	Rojo medio	Presente. Nivel significativo.	
LI > 3	Rojo fuerte	Totalmente inaceptable.	

Fuente: CENEA, Centro de ergonomía aplicada.


Para la siguiente actividad la cual consiste en transportar la masa en un recipiente, podemos observar en la ilustración que el nivel de riesgo que nos da la ecuación es inaceptable, por lo tanto, se requiere cambios inmediatos.



**Evaluación 3.****Área De trabajo Aplanadora.**

(Cargar recipiente con Masa, Inspeccionar la transformación de la Masa).

Tabla 14. Análisis Carga en aplanadora.

<b>Area Producción</b>					
<b>Maquinas</b>	<b>Actividad</b>	<b># de Obreros</b>	<b>Sexo</b>	<b>Metodo</b>	<b>Imágenes</b>
<b>Aplanadora</b>	Cargar recipiente con masa, Inspeccionar la transformación de la masa.	1	Hombre	Manipulación de cargas	

Fuente: Autor.

Luego de haber llegado hasta la aplanadora el obrero descansa unos segundos para luego continuar con el proceso, en este lugar de trabajo su actividad es la de colocar la masa e inspeccionar que no se acumule y se riegue.

Figura 19. Resultado Carga Recipiente con masa a Aplanadora.

Índice de Levantamiento		Ficha: Resultados	
Empresa: <b>FIDEOS PARAISO</b>	Fecha: <b>17/JUNIO/2019</b>		
Sección: <b>PRODUCCION</b>	Puesto: <b>MEZCLADORA</b>		
Descripción: Cargar masa a aplanadora.			
Masa efectiva levantada:	<b>36.80</b>	<b>Peso excesivo</b>	
<b>Factores de riesgo por levantamiento de cargas</b>			
Masa de referencia (M.ref):	<b>25</b>		
Factor de calidad de agarre (CM):	<b>0.95</b>		
Factor de distancia vertical (VM):	<b>0.96</b>		
Factor de desplazamiento vertical (DM):	<b>0.93</b>		
Factor de distancia horizontal (HM):	<b>1.25</b>		
Factor de asimetría (AM):	<b>0.84</b>		
Factor uso de 1 extremidad (OM):	<b>1.00</b>		
Factor 2 personas (PM):	<b>1.00</b>		
Factor frecuencia y duración (FM):	<b>0.41</b>		
Masa límite recomendada:	<b>9.16</b>	Kg.	
<b>Índice de riesgo y valoración</b>			
<b>Índice de riesgo (IL):</b>	$\frac{\text{Masa levantada}}{\text{Masa recomendada}}$	=	<b>4</b>
			<b>Totalmente inaceptable.</b>
Escala de valoración del riesgo:			
Índice de riesgo	Color	Nivel de riesgo	
Hasta 0,85	Verde	Aceptable	
0,85 < LI ≤ 1	Amarillo	Muy leve o incierto	
1 < LI ≤ 2	Rojo suave	Presente. Nivel bajo.	
2 < LI ≤ 3	Rojo medio	Presente. Nivel significativo.	
LI > 3	Rojo fuerte	Totalmente inaceptable.	


Fuente: CENEA, Centro de ergonomía aplicada.

En cuanto se refiere a las actividades realizadas en la maquina denominada aplanadora se obtiene un índice de riesgo 4 lo cual nos indica que es inaceptable, por lo tanto, hay que tomar medidas correctivas.

#### Evaluación 4.

La maza ya aplanada es transportada a la figuradora para tomar la forma del fideo o tallarín dependiendo las ordenes de producción, aquí el obrero con ayuda de otro transporta la masa realizando un recorrido de 1m.

Tabla 15. Análisis masa transformada a Figuradora.

<b>Area Producción</b>					
<b>Maquinas</b>	<b>Actividad</b>	<b># de Obreros</b>	<b>Sexo</b>	<b>Metodo</b>	<b>Imágenes</b>
<b>Figuradora</b>	Transportar masa transformada a Figuradora para adoptar los diferentes diseños.	2	Hombre	Manipulacion de cargas.	

Fuente: Autor.

Figura 20. Resultados transportar masa transformada a Figuradora.

Índice de Levantamiento		Ficha: Resultados	
Empresa: <b>FIDEOS PARAISO</b>	Fecha: <b>17/JUNIO/2019</b>		
Sección: <b>PRODUCCION</b>	Puesto: <b>FIGURADORA</b>		
Descripción: Transportar masa transformada a Figuradora.			
Masa efectiva levantada:	<b>40.00</b>	<b>Peso excesivo</b>	
<b>Factores de riesgo por levantamiento de cargas</b>			
Masa de referencia (M.ref):	<b>25</b>		
Factor de calidad de agarre (CM):	<b>0.95</b>		
Factor de distancia vertical (VM):	<b>0.96</b>		
Factor de desplazamiento vertical (DM):	<b>0.93</b>		
Factor de distancia horizontal (HM):	<b>1.25</b>		
Factor de asimetría (AM):	<b>0.84</b>		
Factor uso de 1 extremidad (OM):	<b>1.00</b>		
Factor 2 personas (PM):	<b>1.00</b>		
Factor frecuencia y duración (FM):	<b>0.41</b>		
Masa límite recomendada:	<b>9.16</b>	Kg.	
<b>Índice de riesgo y valoración</b>			
<b>Índice de riesgo (IL):</b>	$\frac{\text{Masa levantada}}{\text{Masa recomendada}}$	=	<b>4.4</b>
			<b>Totalmente inaceptable.</b>
Escala de valoración del riesgo:			
<b>Índice de riesgo</b>	<b>Color</b>	<b>Nivel de riesgo</b>	
Hasta 0,85	<b>Verde</b>	Aceptable	
0,85 < LI ≤ 1	<b>Amarillo</b>	Muy leve o incierto	
1 < LI ≤ 2	<b>Rojo suave</b>	Presente. Nivel bajo.	
2 < LI ≤ 3	<b>Rojo medio</b>	Presente. Nivel significativo.	
LI > 3	<b>Rojo fuerte</b>	Totalmente inaceptable.	


Fuente: CNEA, Centro de ergonomía aplicada.

En la Figuradora el índice de riesgo que nos da al aplicar el método de la ecuación NIOSH es de 4,4 esto quiere decir que sobrepasa el límite aceptable, por lo que se requiere aplicar cambios de urgencia.

### Evaluación 5.

Una vez que la masa ha sido transformada en fideos o tallarines esta pasa a las zarandas para ser trasportada al horno para su secado, la distancia que recorre en esta actividad es de 10m.

Tabla 16. Transporte de zaranda a Horno.

<b>Area Producción</b>					
<b>Horno</b>	Transportar las zarandas con los fideos o tallarines para su respectivo	1	Hombre	Manipulacion de cargas.	

Fuente: Autor.

Figura 21. Resultado Transporte zaranda a Horno.

Índice de Levantamiento		Ficha: Resultados	
Empresa: <b>FIDEOS PARAISO</b>	Fecha: <b>17/JUNIO/2019</b>		
Sección: <b>PRODUCCION</b>	Puesto: <b>HORNO</b>		
Descripción: Transportar las zarandas con los fideos o tallarines para su respectivo secado.			
Masa efectiva levantada:	<input type="text" value="27.00"/>	<b>Peso excesivo</b>	
<b>Factores de riesgo por levantamiento de cargas</b>			
Masa de referencia (M.ref):	<input type="text" value="25"/>		
	x		
Factor de calidad de agarre (CM):	<input type="text" value="1.00"/>		
	x		
Factor de distancia vertical (VM):	<input type="text" value="0.96"/>		
	x		
Factor de desplazamiento vertical (DM):	<input type="text" value="1.00"/>		
	x		
Factor de distancia horizontal (HM):	<input type="text" value="0.83"/>		
	x		
Factor de asimetría (AM):	<input type="text" value="0.82"/>		
	x		
Factor uso de 1 extremidad (OM):	<input type="text" value="1.00"/>		
	x		
Factor 2 personas (PM):	<input type="text" value="1.00"/>		
	x		
Factor frecuencia y duración (FM):	<input type="text" value="0.75"/>		
	x		
Masa límite recomendada:	<input type="text" value="12.26"/>	Kg.	
<b>Índice de riesgo y valoración</b>			
<b>Índice de riesgo (IL):</b>	$\frac{\text{Masa levantada}}{\text{Masa recomendada}}$	=	<input type="text" value="2.2"/>
			<b>Presente. Nivel significativo.</b>
Escala de valoración del riesgo:			
<b>Índice de riesgo</b>	<b>Color</b>	<b>Nivel de riesgo</b>	
Hasta 0,85	Verde	Aceptable	
0,85 < LI ≤ 1	Amarillo	Muy leve o incierto	
1 < LI ≤ 2	Rojo suave	Presente. Nivel bajo.	
2 < LI ≤ 3	Rojo medio	Presente. Nivel significativo.	
LI > 3	Rojo fuerte	Totalmente inaceptable.	

Fuente: CENEA, Centro de ergonomía aplicada.


La siguiente actividad de transportar el producto terminado al horno para su secado al aplicar el método de evaluación nos da un índice de riesgo de 2,2 lo cual nos dice que es un problema algo significativo, se requiere cambios menores para este puesto.

Para esta área se toma en cuenta que trabajan cuatro mujeres o a veces un hombre, aquí se utiliza la fuerza de cualquiera de los dos sexos masculina o femenina para llevar las zarandas desde el horno hasta las mesas de empaque ya que al ser un producto que sale ya seco no es muy pesado a de más de esto se utiliza un carrito para transportar las zarandas apiladas por lo cual se torna más liviano el transporte pero eso no quiere decir que no se estudie esta actividad que se mencionara a continuación.

### Evaluación 6.

Área de trabajo Empacado.

Tabla 17. Transporte de zaranda con materia prima seca a Mesa de empaque.

<b>Area Empacado.</b>					
<b>Maquinas</b>	<b>Actividad</b>	<b># de Obreros</b>	<b>Sexo</b>	<b>Metodo</b>	<b>Imágenes</b>
<b>Horno</b>	Transportar el fideo o tallarin ya secado al area de empaque o enfundado.	1	Hombre o Mujer	Evaluación de la postura, Manipulación de cargas,	

Fuente: Autor.

Luego de su respectivo almacenamiento para el secado el fideo o tallarín es llevado hasta el área de empaque, el tipo de transporte que realiza es la de empujar las zarandas apiladas la distancia recorrida entre estas es de 15m.

Figura 22. Resultado de transportar fideo seco a empaque.

Índice de Levantamiento		Ficha: Resultados	
Empresa: <b>FIDEOS PARAISO</b>	Fecha: <b>17/JUNIO/2019</b>		
Sección: <b>PRODUCCION</b>	Puesto: <b>EMPAQUE</b>		
Descripción: Transportar el fideo o tallarin ya secado al area de empaque.			
Masa efectiva levantada:	<b>30.00</b>	<b>Peso excesivo</b>	
<b>Factores de riesgo por levantamiento de cargas</b>			
Masa de referencia (M.ref):	<b>20</b>		
	x		
Factor de calidad de agarre (CM):	<b>1.00</b>		
	x		
Factor de distancia vertical (VM):	<b>0.93</b>		
	x		
Factor de desplazamiento vertical (DM):	<b>0.91</b>		
	x		
Factor de distancia horizontal (HM):	<b>1.25</b>		
	x		
Factor de asimetría (AM):	<b>0.86</b>		
	x		
Factor uso de 1 extremidad (OM):	<b>1.00</b>		
	x		
Factor 2 personas (PM):	<b>1.00</b>		
	x		
Factor frecuencia y duración (FM):	<b>0.80</b>		
	x		
Masa límite recomendada:	<b>14.49</b>	Kg.	
<b>Índice de riesgo y valoración</b>			
<b>Índice de riesgo (IL):</b>	$\frac{\text{Masa levantada}}{\text{Masa recomendada}}$	=	<b>2.1</b>
<b>Presente. Nivel significativo.</b>			
Escala de valoración del riesgo:			
Índice de riesgo	Color	Nivel de riesgo	
Hasta 0,85	Verde	Aceptable	
$0,85 < LI \leq 1$	Amarillo	Muy leve o incierto	
$1 < LI \leq 2$	Rojo suave	Presente. Nivel bajo.	
$2 < LI \leq 3$	Rojo medio	Presente. Nivel significativo.	
$LI > 3$	Rojo fuerte	Totalmente inaceptable.	


Fuente: CENEA, Centro de ergonomía aplicada.



Como resultado de aplicar el método de estudio ergonómico nos da como resultado un valor bajo de 2,1 lo cual es significativo, esto no quiere decir que no requiera cambios por lo contrario se debe realizar ajustes pequeños.

### Evaluación 7.

Tabla 18. Transportar Zaranda a Enfundado.

<b>Area Empacado.</b>					
<b>Maquinas</b>	<b>Actividad</b>	<b># de Obreros</b>	<b>Sexo</b>	<b>Metodo</b>	<b>Imágenes</b>
<b>Zarandas</b>	Transportar zarandas con producto ya secado a las mesas para enfundado.	1	Hombre o Mujer	Manipulación de cargas, Repetitividad.	

Fuente: Autor.

Esta actividad lo realiza tanto hombre o mujer ya que la distancia de recorrido hasta la mesa de enfundado es de 2m, en esta mesa se riega el fideo.

Figura 23. Resultado análisis Transportar fideos en Zaranda.

Índice de Levantamiento		Ficha: Resultados	
Empresa: <b>FIDEOS PARAISO</b>	Fecha: <b>17/JUNIO/2019</b>		
Sección: <b>PRODUCCION</b>	Puesto: <b>EMPAQUE</b>		
Descripción: Transportar zarandas con producto ya secado a las mesas para enfundado.			
Masa efectiva levantada:	<input type="text" value="30.00"/>	<b>Peso excesivo</b>	
<b>Factores de riesgo por levantamiento de cargas</b>			
Masa de referencia (M.ref):	<input type="text" value="20"/>		
Factor de calidad de agarre (CM):	<input type="text" value="1.00"/>		
Factor de distancia vertical (VM):	<input type="text" value="0.99"/>		
Factor de desplazamiento vertical (DM):	<input type="text" value="0.97"/>		
Factor de distancia horizontal (HM):	<input type="text" value="1.25"/>		
Factor de asimetría (AM):	<input type="text" value="0.86"/>		
Factor uso de 1 extremidad (OM):	<input type="text" value="1.00"/>		
Factor 2 personas (PM):	<input type="text" value="1.00"/>		
Factor frecuencia y duración (FM):	<input type="text" value="0.80"/>		
Masa límite recomendada:	<input type="text" value="16.44"/>	Kg.	
<b>Índice de riesgo y valoración</b>			
<b>Índice de riesgo (IL):</b>	$\frac{\text{Masa levantada}}{\text{Masa recomendada}}$	=	<input type="text" value="1.8"/>
			<b>Presente. Nivel bajo.</b>
Escala de valoración del riesgo:			
Índice de riesgo	Color	Nivel de riesgo	
Hasta 0,85	Verde	Aceptable	
0,85 < LI ≤ 1	Amarillo	Muy leve o incierto	
1 < LI ≤ 2	Rojo suave	Presente. Nivel bajo.	
2 < LI ≤ 3	Rojo medio	Presente. Nivel significativo.	
LI > 3	Rojo fuerte	Totalmente inaceptable.	

Fuente: CENEA, Centro de ergonomía aplicada.

El resultado de aplicar el método de estudio nos da un valor de 1,8 siendo bajo el índice de riesgo, por lo cual nos da a entender que esta actividad no requiere un cambio extremo de mejora.

#### 4.4. Metodo Rula evaluación de la postura.


El siguiente método a utilizar es el de la evaluación de la postura para esto se realizará de igual manera en las dos áreas de la empresa producción y empaçado, ya que al ser lugares de trabajo donde se requiere estar las ocho horas de la jornada de pie en los diferentes procesos que se realizan se ve necesario aplicar este método con la finalidad de ayudar a los trabajadores con propuestas de mejoras según los datos que se obtengan en el trayecto de este estudio.

De igual manera las personas que se estudiara en estas áreas comprenden entre hombres y mujeres.

Para el área de producción se tomó en cuenta las máquinas que requieran de una constante inspección del proceso, por tal motivo estas requieren que el trabajador este de pie o en posiciones que se mostraran a continuación.

#### Evaluación 1.

Tabla 19. Área Producción Análisis Postura.

<b>Area Producción</b>					
<b>Maquinas</b>	<b>Actividad</b>	<b># de Obreros</b>	<b>Sexo</b>	<b>Metodo</b>	<b>Imágenes</b>
<b>Aplanadora</b>	Cargar recipiente con masa, Inspeccionar la transformación de la masa.	1	Hombre	Evaluacion de la postura	

Fuente: Autor

Figura 24. Ángulos de Postura.



Fuente: Ergonautas.

#### Descripción de las actividades:

El trabajador tiene que inspeccionar la formación de la masa ya que al pasar por las aplanadoras estas se acumulan en un recipiente en la parte inferior de la maquina provocando que se salga, por tal razón es necesario estar todo el tiempo pendiente de esta actividad como se observa en las imágenes, para luego ser transportadas a los diferentes procesos que se realizan (fideos o tallarines) ya que para realizar cualquiera de estos productos se hace el mismo procedimiento de aplanado.

#### **GRUPO A.**

Extremidades superiores de la zona derecha del cuerpo.

Figura 25. Resumen de datos Trabajador 1, Aplanadora.

**Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:**

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



Fuente: Metodo Rula.

## Grupo B.

Cuello, tronco y extremidades inferiores.

A continuación, se detalla las puntuaciones obtenidas aplicando el método de evaluación Rula.

Esquema de Puntuación de la zona Izquierda del cuerpo.

La siguiente tabla muestra el diagrama de los datos de puntuaciones obtenidos en la zona Izquierda del cuerpo.

Figura 26. Resumen de datos Grupo B, Aplanadora.

**Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:**

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



Fuente: Metodo Rula.

Figura 27. Nivel de Riesgo y Actuación Trabajador 1, Aplanadora.

**NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:****Puntuación final RULA<sup>(1-7)</sup>: 7****Nivel de riesgo<sup>(1-4)</sup>: 4****Actuación: Se requieren análisis y cambios de manera inmediata.**

Fuente: Metodo Rula.

En este método de evaluación nos da una puntuación de 7 y un nivel de riesgo de 4, esto se debe a que el obrero tiene sus piernas y cuello contraídas por tal razón el resultado indica que se requiere un análisis y cambios de manera inmediata para esta actividad.

**Evaluación 2.**

Descripción de las actividades:

Este trabajador a más de realizar sus actividades en las aplanadoras es el encargado de llevar los recipientes con masa para el aplanado, las actividades en estas máquinas son las mismas que realiza el trabajador 1 antes mencionado.

### Grupo A.

Extremidades Superiores.

Figura 28. Resumen de datos Grupo (A) Trabajador 1, Aplanadora.

#### RESUMEN DE DATOS:

##### Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:

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



Fuente: Metodo Rula.

### Grupo B.

Cuello, tronco y extremidades inferiores.

Las siguientes tablas que se mostraran a continuación representan las puntuaciones finales obtenidas de la zona derecha del cuerpo.

Figura 29. Resumen de datos Grupo B, Trabajador 2, Aplanadora.

**Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:**

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

Fuente: Metodo Rula.

Figura 30. Nivel de riesgo y actuación Trabajador 2, Aplanadora.

<b>NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:</b>	
<b>Puntuación final RULA<sup>(1-7)</sup>:</b>	<b>6</b>
<b>Nivel de riesgo<sup>(1-4)</sup>:</b>	<b>3</b>
<b>Actuación: Es necesario realizar un estudio en profundidad y corregir la postura lo antes posible.</b>	

Fuente: Metodo Rula.

El nivel de puntuación que nos da el método Rula es de 6 existiendo un nivel de riesgo de 3 como se observa en la imagen el operario está en una postura incorrecta por lo cual el nivel de actuación que nos recomienda este método es la de corregir lo antes posible para poder prevenir algún tipo de trastorno a futuro.



### Evaluación 3.

#### Tallarineras

Descripción de las actividades:

Luego de que la masa es aplanada el siguiente proceso se realiza en las tallarineras, aquí se coloca la masa transformada para que se convierta en hilos que son cortados para luego ser almacenados en el horno para su secado y se transforme en tallarín, ya que al ser una tarea que requiere que el obrero este de pie se consideró realizar el estudio del método rula.

Figura 31. Resumen de datos Grupo (A) Tallarineras.

#### Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:

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



Fuente: Metodo Rula.

Figura 32. Resumen de datos, Grupo (B), Tallarineras.

**Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:**

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



Fuente: Metodo Rula.

Figura 33. Nivel de riesgo y actuación, Tallarineras.

<b>NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:</b>	
<b>Puntuación final RULA<sup>(1-7)</sup>:</b>	<b>4</b>
<b>Nivel de riesgo<sup>(1-4)</sup>:</b>	<b>2</b>
<b>Actuación: Se requiere una evaluación más detallada y, posiblemente, algunos cambios.</b>	

Fuente: Metodo Rula.

La puntuación Rula es de 4 y el nivel de riesgo es de 2 por lo que no se requiere cambios extremos en esta actividad, pero se trataría de tomar alguna medida preventiva.

## Área de empaque

En esta área el trabajo se lo realiza de pie ya sea para enfundar o poner el producto terminado en la mesa, solo para acumular las fundas pequeñas ya llenas en una más grande se lo realiza sentado, pero esto no quiere decir que por tal razón no se lo tome en cuenta a esta última actividad de trabajo.

Los detalles de las actividades en esta área ya se lo menciono anteriormente por lo cual se procederá directamente a su análisis de postura, en esta actividad trabajan cuatro mujeres de las cuales tres se encargan de llenar las fundas de tallarín o fideos y la última se encarga de acumular todas las fundas pequeñas llenas en una sola funda grande, a continuación, se detalla el método de estudio para esta área.

### Evaluación 1.

Descripción de las actividades:

La actividad que realiza esta trabajadora es la de llenar las fundas con (Tallarines o Fideos) según las ordenes de producción, se enfundan en cantidades de 400g.

Figura 34. Resumen de datos, Grupo (A), Trabajadora 1, Enfundado.

#### Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:

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



Fuente: Metodo Rula.

Figura 35. Resumen de datos, Grupo (B), Trabajadora 1, Enfundado.

**Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:**

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



Fuente: Metodo Rula.

Figura 36. Niveles de riesgo y actuación, Trabajadora 1, Enfundado.

**NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:****Puntuación final RULA<sup>(1-7)</sup>: 4****Nivel de riesgo<sup>(1-4)</sup>: 2**

**Actuación: Se requiere una evaluación más detallada y, posiblemente, algunos cambios.**

Fuente: Metodo Rula.

La puntuación rula que nos da es de 4 y el índice de riesgo es de 2 por lo tanto nos indica este método que se requiere cambios menores y que deben ser aplicados las respectivas correcciones.

## Evaluación 2.

### Sellado y Enfundado

Descripción de las actividades:

Llenar fundas con fideos o tallarines, pesar los gramos necesarios y sellar.

Figura 37. Resumen de datos, Grupo (A), Trabajadora 2.

#### Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:

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



Fuente: Metodo Rula.

Figura 38. Resumen de datos, Grupo (B), Trabajadora 2.

#### Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:

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



Fuente. Metodo Rula.

Figura 39. Nivel de riesgo y Actuación, Trabajadora 2.

NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:	
Puntuación final RULA <sup>(1-7)</sup> :	3
Nivel de riesgo <sup>(1-4)</sup> :	2
Actuación:	Se requiere una evaluación más detallada y, posiblemente, algunos cambios.

Fuente: Metodo Rula.

La puntuación rula para esta actividad es de 3 y el nivel de riesgo de 2, nos sugiere una evaluación más detallada y realizar algunos cambios ya que al estar todo el tiempo de pie se torna demasiado cansado y puede traer problemas a futuro.

### Evaluación 3.

Descripción de la actividad:

Llenar las fundas con Fideos o tallarines.

Figura 40. Resumen de datos, Grupo (A), Trabajadora 3.

#### Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:

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



Fuente: Metodo Rula.

Figura 41. Resumen de datos, Grupo (B), Trabajadora 3.

**Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:**

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

Fuente: Metodo Rula.

Figura 42. Niveles de riesgo y actuación, Trabajadora 3.

<b>NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:</b>	
<b>Puntuación final RULA<sup>(1-7)</sup>:</b>	<b>5</b>
<b>Nivel de riesgo<sup>(1-4)</sup>:</b>	<b>3</b>
<b>Actuación: Es necesario realizar un estudio en profundidad y corregir la postura lo antes posible.</b>	

Fuente: Metodo Rula.

Como se observa en la tabla del resultado nos da como puntuación final 5 y un nivel de riesgo de 3 por lo tanto se tiene que corregir la postura del obrero para que continúe con esta actividad.

**Evaluación 4.**

Descripción de la actividad:

Recoger las fundas acumuladas del proceso anterior llenado y sellado, esta obrera llena en fundas grandes los empaques pequeños de 400g, cada funda grande lleva 25 unidades.

Figura 43. Resumen de Datos, Grupo (A), Trabajadora 4.

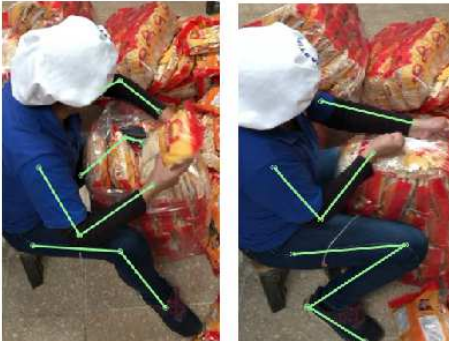
<b>Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:</b>	
Puntuación del brazo <sup>(1-6)</sup> :	2
Puntuación del antebrazo <sup>(1-3)</sup> :	2
Puntuación de la muñeca <sup>(1-4)</sup> :	4
Puntuación giro de muñeca <sup>(1-2)</sup> :	2
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A) <sup>(0-1)</sup>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



Fuente: Metodo Rula.

Figura 44. Resumen de Datos, Grupo (B), Trabajadora 4.

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



Fuente: Metodo Rula.

Figura 45. Nivel de riesgo y actuación, Trabajadora 4.

<b>NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:</b>	
<b>Puntuación final RULA <sup>(1-7)</sup>:</b>	<b>7</b>
<b>Nivel de riesgo <sup>(1-4)</sup>:</b>	<b>4</b>
<b>Actuación: Se requieren análisis y cambios de manera inmediata.</b>	

Fuente: Metodo Rula.



Para la siguiente actividad de agrupar las fundas ya selladas aplicando el método de evaluación rula nos da una puntuación final de 7 y un nivel de riesgo de 4, por lo que nos sugiere realizar cambios inmediatos.

#### **4.5. Metodo CHECK LIST OCRA evaluación de la repetitividad.**

Para el siguiente método de evaluación utilizaremos el CHECK LIST OCRA ya que este nos sirve para obtener resultados que están orientados a los movimientos repetitivos de los miembros superiores, el objetivo que tiene este método es la de alertar sobre posibles trastornos musculoesqueléticos causados por actividades repetitivas.

El área de producción y empackado no es una excepción donde no se pueda dar estas actividades que conlleven a adquirir este tipo de trastornos, para este estudio se toma en cuenta las horas de descanso que el operario tiene durante su turno de trabajo de 8 horas diarias, la fuerza ejercida, las posiciones de las manos, etc.

De igual manera se aplicará este método en las dos áreas Producción y Empackado.

#### **Evaluación 1.**

Figura 46. Actividades Trabajador 1.



Fuente: Autor

La actividad del trabajador es inspeccionar la transformación de la masa para esto lo que hace es lo siguiente: una vez que la masa pasa por el rodillo esta se acumula y se sale del recipiente que esta máquina contiene, el operario tiene sacudir la masa y acomodarla para que esta no se riegue por lo cual esta actividad se considera como repetitiva.

A continuación, se detalla la tabla con los valores ya obtenidos al aplicar las diferentes puntuaciones a esta actividad.

Tabla 20. Ficha resultados, Check List OCRA.

Empresa: **Fideos Paraiso** Fecha: **11 de Julio 2019**  
 Sección: **Producción** Puesto: **Aplanadora**  
 Descripción: Inspeccionar la transformación de la masa

**Factores de riesgo por trabajo repetitivo**

	Dch.	Izd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	10	10
Frecuencia de movimientos:	4.5	4.5
Aplicación de fuerza:	22	22
Hombro:	1	1
Codo:	4	4
Muñeca:	2	2
Mano-dedos:	8	8
Estereotipo:	3	3
Posturas forzadas:	11	11
Factores de riesgo complementarios:	3	3
Factor Duración:	0.65	0.65

**Índice de riesgo y valoración**

	Dch.	Izd.
<b>Índice de riesgo:</b>	<b>32.8</b>	<b>32.8</b>

**No aceptable. Nivel alto**    **No aceptable. Nivel alto**

Escala de valoración del riesgo:

Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7,5	Verde	Aceptable
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14	Rojos suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	Rojos fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto

Fuente: INSHT.

Aplicando el método Check List OCRA para analizar esta actividad se obtiene un índice de riesgo alto de 32.8, ya que este valor sobrepasa el valor establecido de 22.5 por lo cual se debe tomar medidas correctivas.

### **Evaluación 2.**

Figura 47. Actividades del trabajador 2.



Fuente: Autor.

Tabla 21. Resultado Check List OCRA.

Empresa: **Fideos Paraiso** Fecha: **11 de Julio 2019**  
 Sección: **Producción** Puesto: **Aplanadora**  
 Descripción: Inspeccionar la transformación de la masa

### Factores de riesgo por trabajo repetitivo

	Dch.	Izd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	4	4
Frecuencia de movimientos:	4.5	4.5
Aplicación de fuerza:	8	8
Hombro:	1	1
Codo:	8	8
Muñeca:	2	2
Mano-dedos:	8	8
Estereotipo:	1.5	1.5
Posturas forzadas:	9.5	9.5
Factores de riesgo complementarios:	3	3
Factor Duración:	0.65	0.65

### Índice de riesgo y valoración

	Dch.	Izd.
<b>Índice de riesgo:</b>	<b>18.9</b>	<b>18.9</b>

**No aceptable. Nivel medio**    **No aceptable. Nivel medio**

Escala de valoración del riesgo:

Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7,5	Verde	Aceptable
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto

Fuente: INSHT.

Aplicando el método Check List OCRA nos da un valor de 18.9 tanto en el grupo A como en el B nos indica que es un nivel medio, de igual manera se sugiere realizar cambios.

### Evaluación 3.

#### Enfundado por unidad.

Figura 48. Análisis Check List OCRA.



Fuente: Autor

Tabla 22. Análisis Check List OCRA.

Empresa: **Fideos Paraiso**Fecha: **11 de Julio 2019**Sección: **Empaquetado.**Puesto: **Enfundado**

Descripción: Llenar Fundas pequeñas con Fideos o Tallarines.

**Factores de riesgo por trabajo repetitivo**

	Dch.	lzd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	4	4
Frecuencia de movimientos:	4.5	4.5
Aplicación de fuerza:	8	8
Hombro:	1	1
Codo:	8	8
Muñeca:	2	2
Mano-dedos:	8	8
Estereotipo:	0	0
Posturas forzadas:	8	8
Factores de riesgo complementarios:	2	2
Factor Duración:	0.65	0.65

**Índice de riesgo y valoración**

	Dch.	lzd.
<b>Índice de riesgo:</b>	17.2	17.2

**No aceptable. Nivel medio    No aceptable. Nivel medio**

Escala de valoración del riesgo:

Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7,5	Verde	Aceptable
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto

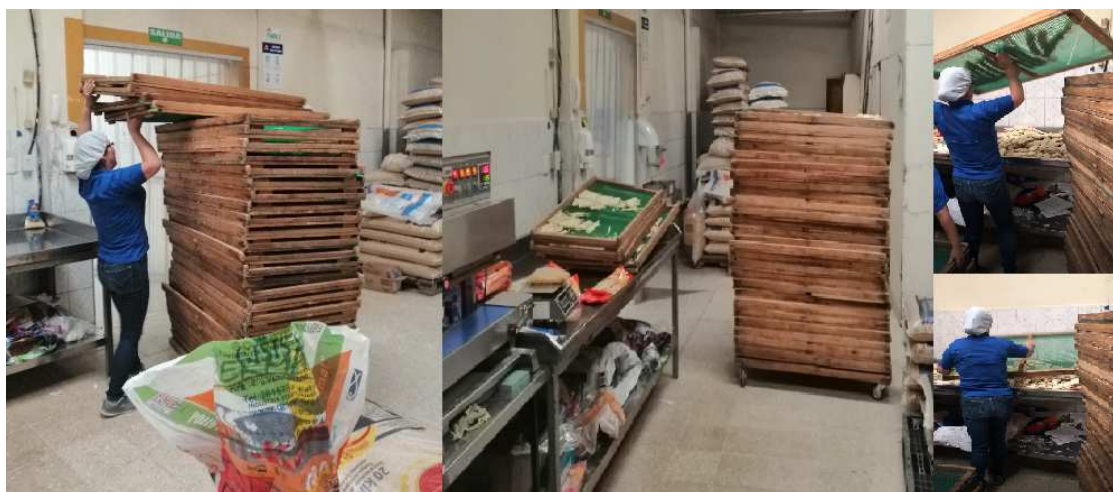
Fuente: INSHT.

Al ser evaluado en los dos Grupos A, B el método nos da como resultado un índice de riesgo de nivel medio de igual manera se debe realizar cambios en esta actividad.

#### **Evaluación 4.**

#### **Mesa de enfundado.**

Figura 49. Regar Fideos en mesa para Enfundar.



Fuente: Autor.



Tabla 23. Resultado Mesa de enfundado Check List OCRA.

Empresa: **Fideos Paraiso** Fecha: **11 de Julio 2019**  
 Sección: **Empaquetado.** Puesto: **Enfundado**  
 Descripción: Regar Fideos en mesa para enfundar.

**Factores de riesgo por trabajo repetitivo**

	Dch.	Izd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	2	2
Frecuencia de movimientos:	1	0
Aplicación de fuerza:	4	4
Hombro:	6	6
Codo:	2	2
Muñeca:	2	2
Mano-dedos:	4	4
Estereotipo:	0	0
Posturas forzadas:	6	6
Factores de riesgo complementarios:	2	2
Factor Duración:	0.75	0.75

**Índice de riesgo y valoración**

	Dch.	Izd.
<b>Índice de riesgo:</b>	<b>11.3</b>	<b>10.5</b>

**No aceptable. Nivel leve    Muy leve o incierto**

Escala de valoración del riesgo:

Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7,5	Verde	Aceptable
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto

Fuente: INSHT.

Como resultado de aplicar el método en esta actividad el índice de riesgo indica que es leve en la parte del grupo A, muy leve en el grupo B, de igual manera se tomara las precauciones necesarias y correctivas.

### **Evaluación 5.**

#### **Enfundado por Unidad.**

Llenado de fundas por unidad en diferentes kg (tallarín o fideos).

Figura 50. Enfundado por unidad.



Fuente: Autor.

Tabla 24. Resultado Enfundado por unidad, Check List OCRA.

Empresa: **Fideos Paraiso**Fecha: **11 de Julio 2019**Sección: **Empaquetado.**Puesto: **Enfundado**

Descripción: Llenar fundas por unidad.

**Factores de riesgo por trabajo repetitivo**

	Dch.	Izd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>
Frecuencia de movimientos:	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="2.5"/>
Aplicación de fuerza:	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="4"/>
Hombro:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>
Codo:	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>
Muñeca:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Mano-dedos:	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="4"/>
Estereotipo:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Posturas forzadas:	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="4"/>
Factores de riesgo complementarios:	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>
Factor Duración:	<input type="text" value="0.75"/>	<input type="text" value="0.75"/>

**Índice de riesgo y valoración**

	Dch.	Izd.
<b>Índice de riesgo:</b>	<input type="text" value="11.3"/>	<input type="text" value="10.9"/>

**No aceptable. Nivel leve    Muy leve o incierto**

Escala de valoración del riesgo:

Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7,5	Verde	Aceptable
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto

Fuente: INSHT

Al aplicar el método en el área de empaque en la sección de enfundado nos da como resultado un índice de riesgo muy leve, de igual manera se realizará cambios para evitar futuros inconvenientes.

### **Evaluación 6.**

Llenar fundas por unidad, pesar para comprobar que este los (kg) correctos, pasar por la máquina de sellado.

Figura 51. Enfundar, pesar y Sellar.



Fuente: Autor.

Tabla 25. Resultado llenar fundas, pesar, sellar. Check List OCRA.

Empresa: **Fideos Paraiso**Fecha: **11 de Julio 2019**Sección: **Empaquetado.**Puesto: **Enfundado**

Descripción: Llenaer fundas por unidad.

**Factores de riesgo por trabajo repetitivo**

	Dch.	Izd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>
Frecuencia de movimientos:	<input type="text" value="2.5"/>	<input type="text" value="2.5"/>
Aplicación de fuerza:	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="4"/>
Hombro:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>
Codo:	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>
Muñeca:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Mano-dedos:	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="4"/>
Estereotipo:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Posturas forzadas:	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="4"/>
Factores de riesgo complementarios:	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>
Factor Duración:	<input type="text" value="0.75"/>	<input type="text" value="0.75"/>

**Índice de riesgo y valoración**

	Dch.	Izd.
<b>Índice de riesgo:</b>	<input type="text" value="10.9"/>	<input type="text" value="10.9"/>

**Muy leve o incierto    Muy leve o incierto**

Escala de valoración del riesgo:

Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7,5	Verde	Aceptable
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto

Fuente: INSHT.

Al aplicar el método de estudio ergonómico nos da como resultado que el índice de riesgo es muy leve, pero se puede aplicar mejoras por si se presentan inconvenientes en el futuro.

### **Evaluación 7.**

#### **Agrupación en Fundas Grandes.**

Descripción del proceso:

Recoger fundas pequeñas y agruparlos en fundas más grandes.

Figura 52. Llenar empaques pequeños en funda grande.



Fuente: Autor.

Tabla 26. Análisis resultado Check List OCRA.

Empresa: **Fideos Paraiso** Fecha: **11 de Julio 2019**

Sección: **Empaquetado.** Puesto: **Enfundado**

Descripción: Llenar funda grande con empaques pequeños.

### Factores de riesgo por trabajo repetitivo

	Dch.	Izd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	0	0
Frecuencia de movimientos:	2.5	2.5
Aplicación de fuerza:	4	4
Hombro:	2	2
Codo:	2	2
Muñeca:	0	0
Mano-dedos:	4	4
Estereotipo:	0	0
Posturas forzadas:	4	4
Factores de riesgo complementarios:	2	2
Factor Duración:	0.75	0.75

### Índice de riesgo y valoración

	Dch.	Izd.
<b>Índice de riesgo:</b>	<b>9.38</b>	<b>9.38</b>

**Muy leve o incierto**    **Muy leve o incierto**

Escala de valoración del riesgo:

Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7,5	Verde	Aceptable
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto

Fuente: INSHT.

Al aplicar el método de evaluación ergonómica el índice de riesgo que nos da es de un nivel muy leve, por lo que no se considera una actividad sobre cargada.



## 5. Resumen de Resultados.

En la siguiente tabla perteneciente a manipulación de cargas se detallan los índices de riesgos por colores:

Tabla 27, Resultados Manipulación de cargas

Manipulación de cargas					
PRODUCCIÓN					
Maquinas	Actividad	# Obreros	Genero	Índice de riesgo	Nivel de riesgo
Mezcladora	Transportar saco MP	1	Hombre	3.8	Totalmente Inaceptable
	Trans. Masa aplanadora	1	Hombre	6.5	Totalmente Inaceptable
Aplanadora	carga recipiente masa	1	Hombre	4	Totalmente Inaceptable
Figuradora	Trans.masa transformada	2	Hombre	4.4	Totalmente Inaceptable
Horno	Trans.zaranda MP seco	1	Hombre	2.2	Nivel significativo
	Trans.Fideo seco a empaque	1	H/M	2.1	Nivel significativo
EMPAQUE					
Zaranda	Trans.fideos seco a mesa	1	H/M	1.8	Nivel bajo

Fuente: Autor

Tabla 28. Resultado Evaluación de la postura

Evaluación de la postura						
PRODUCCIÓN						
Maquinas	Actividad	# Obreros	Genero	Puntuación rula (1-7)	Nivel de riesgo (1-4)	Actuación
Aplanadora	Insp. Trans. Masa	1	Hombre	7	4	cambios de manera inmediata
	Insp. Trans. Masa	1	Hombre	6	3	corregir la postura
Tallarineras	Cortar hilos harina	1	Hombre	4	2	corregir algunos cambios
EMPAQUE						
Mesa	Llenar fundas	1	Mujer	4	2	corregir algunos cambios
Selladora	Llenar fundas y sellar	1	Mujer	3	2	corregir algunos cambios
Mesa	Llenar fundas	1	Mujer	5	3	corregir la postura
Manual	Llenar empaqué. grande	1	Mujer	7	4	cambios de manera inmediata

Fuente: Autor

En la siguiente tabla referente a evaluación de la repetitividad se detallan en colores los índices de riesgos:

Tabla 29. Resultado Evaluación de la Repetitividad

<b>Evaluación de la Repetitividad</b>						
<b>PRODUCCIÓN</b>						
<b>Maquinas</b>	<b>Actividad</b>	<b># Obreros</b>	<b>Genero</b>	<b>Derecha</b>	<b>Izquierda</b>	<b>Escala valoración</b>
<b>Aplanadora</b>	Ins. Trans.masa	1	Hombre	32.8	32.8	no aceptable/nivel alto
	Ins. Trans.masa	1	Hombre	18.9	18.9	no aceptable/nivel medio
<b>EMPAQUE</b>						
<b>Mesa</b>	Llenar fundas	1	Mujer	17.2	17.2	no aceptable/nivel medio
<b>Zaranda</b>	Regar fideo seco en mesa	1	Mujer	11.3	10.5	nivel leve/incierto
<b>Mesa</b>	Llenar fundas por unidad	1	Mujer	11.3	10.9	nivel leve/incierto
<b>Selladora</b>	Sellar funda, compro. Peso	1	Mujer	10.9	10.9	nivel leve/incierto
<b>Manual</b>	Agrupar en fundas grandes	1	Mujer	9.38	9.38	nivel leve/incierto

Fuente: Autor

### 5.1. Propuestas y Mejoras

#### 5.2. Propuestas áreas evaluadas.

Una vez obtenido los resultados se procede a dar las propuestas de mejoras en el área de trabajo de cada operador.

#### 5.3. Área de Producción aplicando el Metodo de Evaluación por Manipulación de Cargas.

Con los datos obtenidos anteriormente (ver tabla 26) en el cual se colocaron los valores recolectados de las actividades que se realizan actualmente, se tratara de dar soluciones de mejoras para esta área, según el meto aplicado.

##### Área Producción.

Se inicia dando la mejora al área de mezclado ya que es la primera actividad por donde inicia todo el proceso.

##### Puesto de trabajo Mezcladora

Para la siguiente propuesta de mejora en la actividad de transportar sacos de harina con una masa referencial de 50 kg, el cual es un peso de carga excesivo para el ser humano se ha pensado en utilizar un carrito de servicio para transportar los sacos de harina que están apilados en la parte izquierda del obrero como se observa en la (Figura 52) ya que a pesar de que la materia prima se encuentra junto a la mezcladora, al momento de que estos se consumen se alejan del obrero

haciendo que este camine más y el uso de su fuerza para cargar o transportar sea mayor, con el carrito de servicio se reduce a la mitad la rutina de levantar objetos con peso excesivos ya que el obrero solamente tendría que cargar en el carrito y movilizarlo para proceder a colocar en la mezcla respetando así la fuerza máxima permitida de carga.

Figura 53. Almacenamiento de Materia Prima.



Fuente: Autor.

### **Transportar masa en recipiente hasta aplanadora.**

#### **Propuesta de Mejora.**

La propuesta para este puesto de trabajo es la siguiente, para disminuir el peso de la masa que se levanta se puede utilizar un carrito de servicio que ayude a contrarrestar el exceso de peso ejercido por el cuerpo al cargar el recipiente, el recorrido entre la mezcladora y la aplanadora no es excesivo dando un total de cuatro metros de distancia entre ambos pero esto no quiere decir que no se aplique cambios en esta actividad ya que las condiciones en que el obrero alza y agarra el

recipiente no son los adecuados por lo que si no se corrige se pueden presentar enfermedades de la columna, en la muñeca, codo, rodillas.

#### **Aplanadora.**

##### **Propuesta de Mejora.**

Se propone que el trabajador no levante por si solo el recipiente, ya que al elevar este peso excesivo una sola persona se torna mucho más complicada, por lo cual se sugiere realizar esta actividad entre dos personas así se distribuyen el peso del recipiente volviéndose más leve.

#### **Figuradora.**

##### **Propuesta de Mejora.**

Se propone como medida de corrección para esta actividad el uso de un carro de servicio que ayude a transportar la carga de 28 kg, al utilizar este servicio se disminuye drásticamente el peso a ser transportado ya que no haría uso de su cuerpo para soportar esta carga al recorrer la trayectoria hasta la Figuradora.

#### **Horno.**

##### **Propuesta de Mejora.**

Se propone como medida de corrección para poder transportar con facilidad las 12 zarandas al horno, la utilización del carro de servicio esto ayudaría a que la movilización sea más eficiente y liviana de las cantidades antes mencionadas.

#### **Área de Empaque.**

##### **Propuesta de Mejora.**

La propuesta para esta actividad consiste en utilizar un carro de servicio o transportar entre dos personas las zarandas con la materia prima ya seca, ya que así se distribuyen las fuerzas y se vuelve más leve la actividad.

#### **Zaranda.**

**Propuesta de Mejora.**

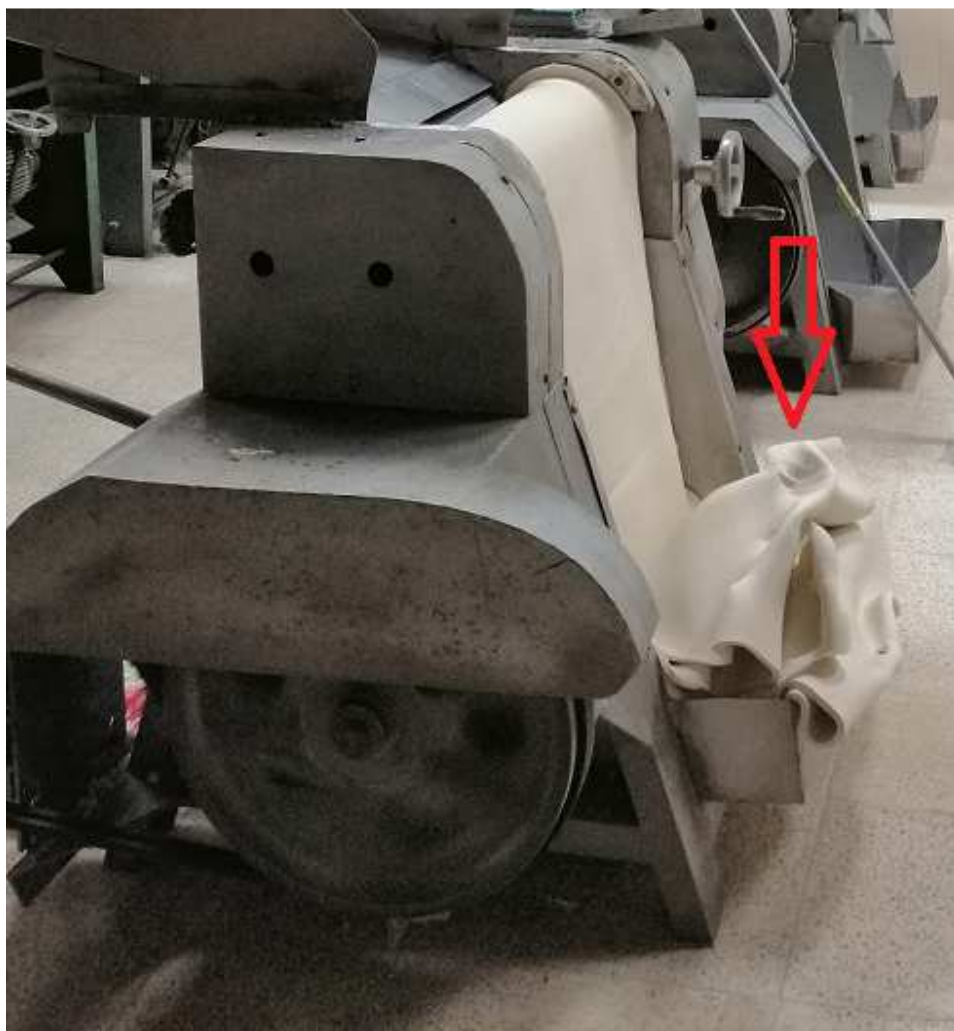
Para la siguiente actividad se recomienda el uso de un carro de servicio o transportar la materia prima entre dos personas esto ayudara a que se torne leve el traslado de las zarandas.

#### 5.4. Área de producción y Empaque aplicando el Método de Evaluación de la Postura

Ya que este método evalúa las posiciones que adopta el trabajador en sus actividades diarias nos centraremos en dar una mejor propuesta para el bienestar del obrero y prevenir futuras enfermedades a largo plazo.

##### Área de Producción.

Figura 54. Inspección de la masa.



Fuente: Autor.

**Trabajador 1 y 2.****Propuesta de Mejora.**

Anteriormente se pudo observar e indicar la posición que adopta el trabajador para realizar esta actividad no siendo nada favorable, la propuesta para este trabajador en esta máquina consiste en que se debe utilizar una pequeña silla con una superficie blanda y que tenga apoyo para la espalda de tal manera que el obrero este más cómodo y se evite estar encorvado por largas horas, además de esto la posición de las manos al momento de agarrar la masa que pasa por la aplanadora debe estar a un rango medio de giro para evitar cansancio en las muñecas, otra recomendación sería realizar otras actividades que requieran desplazamiento ya que esto ayuda a que los demás musculo estén activos, realizar todo esto hasta que la masa se acumule en la bandeja de la aplanadora.

**Tallarinas.**

La mesa donde corta los tallarines está ubicado a una altura de un metro exigiéndole que su espalda se mantenga inclinada, lo que se propone es que se le facilite una silla con una superficie ergonómica y con soporte para la espalda, esto ayudara a nivelar la altura entre el obrero y la mesa.

**Empacado.****Trabajadoras 1-2-3.****Propuesta de Mejora.**

En este puesto de trabajo las actividades de esta área lo realizan tres mujeres de pie las ocho horas de jornada, se propone optar por sillas con superficies blandas que ayuden adoptar la posición de la espalda ya que esto además de ayudar a evitar posiciones incorrectas nos ayuda a prevenir enfermedades profesionales a largo plazo, además se sugiere un correcto agarre de las fundas para evitar problemas con los tendones y las muñecas, la mejora está encaminado a estas 3 obreras tomando en cuenta la similitud de las actividades.

**Llenar funda grande de empaques pequeños.****Trabajadora 4.****Propuesta de Mejora.**

La propuesta para este puesto es la de mejorar la silla volviéndola más confortable tanto para la cintura como para la espalda así evitamos problemas de tipo hemorroidal por estar sentado largas horas en superficies duras, también se sugiere colocar una mesa donde se pueda empaclar en una posición adecuada así evitamos problemas de la espalda además de esto que las manos y los codos van a tener donde apoyarse.

**5.5. Mejora en el Área de producción y Empacado aplicando el método Check List oca evaluación de la repetitividad.**

En esta área las actividades que realizan los trabajadores son considerados repetitivos ya que la mayor parte del tiempo se hace uso de todos las partes del cuerpo, por lo que se debe tomar en cuenta dar una solución de mejora para estas áreas y poder prevenir posibles trastornos esqueléticos por acciones repetitivas.

**Trabajador 1.**



Figura 55. Inspección de la masa.



Fuente: Autor.

### **Propuesta de Mejora.**

Para que el obrero se sienta más cómodo en el puesto de trabajo se propone que mientras la aplanadora realiza su función en esos minutos que se demora en pasar la masa por los rodillos, el obrero puede realizar otras actividades que no requieran estar con posturas inadecuadas como es el caso de estar inclinado inspeccionando la masa o con su cuello girado en espera de mover la masa, en este lapso de tiempo puede realizar ejercicios de movimiento de sus manos, cuello, cintura una pequeña pausa activa de ejercicio que permita relajar los músculos y le permita quitarse el estrés que acumula al terminar sus labores.

Se propone también que al momento de manipular la masa aplanada esta sea sujeta de una mejor forma ya que se observó que las manos del obrero se extendían demasiado provocando que cause molestias en los tendones y la muñeca por giros bruscos repentinos.

### **Trabajador 2.**

Figura 56. Transporte de materia prima, inspección.



Fuente: Autor.

### **Propuesta de Mejora.**

Al ser el trabajador que más actividades simultáneas realiza provocara que esta sufra un mayor desgaste y por tal razón al final de cada jornada se verá reflejado su fatiga, por lo tanto, se propone que otra persona sea la encargada de transportar la materia prima hasta la aplanadora así disminuye la carga de trabajo en este obrero ya que solo estaría encargado de inspeccionar la masa en la aplanadora y luego transportarla a la figuradora.

### **Empacado.**

#### **Trabajadoras 1-2-3.**

### **Propuesta de Mejora.**

Se propone dotar de sillas que tengan la superficie blanda tanto para la espalda y cintura, estos ayudaran a evitar fatigas, la mesa del trabajador tendrá que estar situada a una altura adecuada para que pueda apoyar las manos, en cuanto al tipo de agarre este no debe pasarse del giro medio así evitamos dolores en las muñecas.

#### Trabajadora 4.

Figura 57. Trabajadora 3. Posiciones del cuerpo.



Fuente: Autor.

#### Propuesta de Mejora.

Para este puesto de trabajo es necesario implementar una silla más adecuada y confortable, también es indispensable que esta actividad se lo realice en la mesa ya que así se evita estar todo el tiempo con la espalda y el cuello inclinado, por lo tanto, quedaría a una altura adecuada donde pueda realizar sus actividades de forma más eficaz y segura.

Para acumular las fundas grandes se puede utilizar una persona de producción ya que para levantar cargas pesadas se requiere fuerza masculina por lo tanto esta trabajadora solo se encargaría de llenar las fundas y amarrar para que luego otro se encargue de la siguiente actividad.

## 5.6. Tabla de resumen de propuestas

Tabla 30. Inversión Manipulación de cargas

<b>Manipulación de cargas</b>				
	<b>Puesto de trabajo</b>	<b>Propuesta</b>	<b>Herramienta</b>	<b>Inversión</b>
<b>Producción</b>	<b>Mezcladora</b>	utilizar carro de servicio para levantar masa de 50kg	carro de servicio	\$60
	<b>Aplanadora</b>	utilizar carro de servicio para transportar masa	carro de servicio	\$60
	<b>Figuradora</b>	utilizar carro de servicio para transportar 28kg		
	<b>Horno</b>	utilizar carro de servicio para transportar 12 zarandas		
<b>Empaque</b>	<b>Zaranda</b>	utilizar carro de servicio o transportar entre 2 personas		
<b>TOTAL</b>				<b>\$120</b>

Fuente: Autor

Tabla 31. Inversión Evaluación de la postura

<b>Evaluación de la postura</b>				
	<b>Puesto de trabajo</b>	<b>Propuesta</b>	<b>Herramienta</b>	<b>Inversión</b>
<b>Producción</b>	<b>Aplanadora</b>	utilizar una silla con superficie blanda y apoyo espalda	Silla	\$50
	<b>Tallarineras</b>			
<b>Empaque</b>	<b>Enfundado</b>	utilizar una silla con superficie blanda y apoyo espalda, 3 obreras		\$75
	<b>Llenar funda grande</b>	utilizar una silla con superficie blanda y apoyo espalda, realizar actividad en mesa para nivelar altura	\$25	
<b>TOTAL</b>				<b>\$150</b>

Fuente: Autor

Tabla 32. Inversión Evaluación de la repetitividad

<b>Evaluación de la repetitividad</b>				
<b>Producción</b>	<b>Puesto de trabajo</b>	<b>Propuesta</b>	<b>Herramienta</b>	<b>Inversión</b>
	<b>Aplanadora</b>	realizar otras actividades mientras la masa pasa por los rodillos y reubicar otro trabajador del área	Actividades	\$0
<b>Empaque</b>	<b>Enfundado</b>	utilizar una silla con superficie blanda y apoyo espaldar, realizar actividad en mesa para nivelar altura y descansar los codos	Silla	\$75
	<b>Llenar funda grande</b>	utilizar una silla con superficie blanda y apoyo espaldar, realizar actividad en mesa para nivelar altura		\$25
			colocar otra persona de otra área para transportar fundas grandes a bodega	Trabajador
<b>TOTAL</b>				<b>\$100</b>

Fuente: Autor

Tabla 33. Total, de inversión

Total de inversión en insumos para todas las áreas y puestos de trabajo
\$370

Fuente: Autor

## CONCLUSIONES

1. En el presente estudio ergonómico se presentaron algunas limitaciones que impidieron un análisis completo ya que al tener un tiempo determinado de entrega no se tomaron en cuenta condiciones tales como climáticos, de ruido, de iluminación, los datos obtenidos en este estudio servirán para un análisis más profundo en el futuro.
2. La mayor parte de riesgos ergonómicos son de postura y cargas excesivas por tal razón se espera que la empresa actúe de manera inmediata y así evitar lesiones o enfermedades en el futuro.
3. Al ser una empresa mediana y que esta no solo se dedica a producir fideos sino también a vender productos de primera necesidad, se calculó la inversión en maquinaria que requiere cada área y puesto de trabajo siendo un total de \$370 en insumos de mejora, por lo que al aplicar estos cambios se ayudara a reducir el factor de riesgo, permitiendo a la empresa un ahorro a futuro en temas de bienestar y salud de los trabajadores.
4. Al aplicar los diferentes métodos de evaluación ergonómica realizados anteriormente se obtuvo como resultado final que los trabajadores de las áreas de producción de la empresa “Fideos Paraiso” presentaban un índice mayor de riesgos en relación a posturas forzadas, posturas de pie por tiempos prolongados esto debido a las actividades que deben realizar.
5. Aplicando el método de evaluación por manipulación de cargas se obtiene índices de riesgos elevados en las áreas evaluadas, este estudio se lo realizó a las cinco personas que laboran en producción y que hacen uso de su fuerza para mover sacos de harina, transportar la masa a los diferentes procesos observando que estos sobrepasan el valor de cargas establecidas que se pueden levantar.

6. De la misma forma al aplicar el método de repetitividad en las dos áreas se verifico que existe un elevado índice de riesgos en las partes del brazo específicamente las zonas de la muñeca y las manos, que de no aplicar una correcta solución se puede presentar enfermedades del túnel carpiano y otras molestias relacionadas.
7. De acuerdo a estos resultados en las zonas y puesto de trabajo evaluados existe algún problema que debe ser corregido de manera inmediata, es necesario aplicar soluciones a las mismas para un correcto desempeño de los trabajadores y así poder aprovechar el potencial laboral al máximo.

### RECOMENDACIONES

1. Se recomienda el uso de carteles de información las cuales deben contener lo siguiente:  
el máximo peso que se puede levantar siendo de 25 kg, si la actividad requiere levantar pesos mayores se debe utilizar carros de servicio o ayuda de alguna otra persona.
2. Se recomienda realizar pausas activas 10 minutos antes de salir al almuerzo, estas deben durar 5 minutos las cuales contendrán las siguientes actividades: movimiento de cuello, movimiento de la cintura, extensión de brazos tanto para adelante como para arriba, movimiento de manos, inclinaciones del cuerpo de izquierda a derecha, inclinación de las rodillas, etc.
3. Se recomienda a la empresa dar charlas sobre el tema para que estos tomen conciencia de los riesgos que pueden tener en el futuro y así crear conocimiento sobre el cuidado de la salud en nuestro lugar de trabajo.
4. Si la persona o la actividad requiera estar de pie mucho tiempo se recomienda el uso de zapatos con plantilla ergonómica y tomar pausas de 5 minutos para estirar las piernas o realizar algún ejercicio de las pausas activas mencionadas anteriormente esto ayudara a reducir la fatiga.
5. A la empresa como tal se recomienda ayudar a los trabajadores con implementos, herramientas con relación a la parte ergonómica ya que si la empresa no vela por la seguridad de sus colaboradores estos no rendirán al máximo en sus actividades.
6. En ciertas áreas se puede reubicar la mano de obra para emparejar las actividades, al hacer esto se ahorra dinero al no contratar más personal.
7. Como recomendación final se incentiva a realizar 5S en los puestos de trabajo, esto ayudara a tener un espacio ordenado con los materiales de trabajo delimitados para cada actividad.



### Bibliografía

- Asensio- Cuesta; Bastante-Caca; Diego-Más , S. (2012). *Evaluación Ergonómica de Puesto de trabajo*. Madrid, España: Paraninfo S.A.
- Azcúenaga Linaza, L. (2010). *Manejo de cargas; Riesgos y Medidas Preventivas*. España: Fundacion Confemetal.
- Cárdenas Díaz, J. (2012). *Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales*. Valencia, España: Tebar Flores.
- Cárdenas Díaz, J. (2012). *Técnicas de Prevención de Riesgos laborales*.
- Cavassa, R. (2013). *Ergonomia y Productividad*. Mexico: Limusa.
- Chiavenato, I. (2009). *Gestion del Talento Humano*. México: Jesus Mares Chacon.
- INSHT. (1997). *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo*, . España.
- Nievel, & Freivalds. (s.f.). *Ingenieria Industrial, metodos, estandares y diseño del trabajo*. Alfaomega.
- Sánchez, O. M. (2016). *Fundamentos de Ergonomia*.
- Sabina Asensio-Cuesta, José Bastante-Ceca, José Antonio Diego-Mas. (2012) . *Evaluación Ergonomica de Puestos de Trabajo*.
- Pedro R. Móndeolo, Enrique Gregori, Juan Blasco, Pedro Barrau. *Ergonomía 3. Diseños de puestos de trabajo*.
- J. Alberto Cruz G. Andrés Garnica G. *Ergonomía Aplicada*.
- Fundación Mapfre. (1991). *Manual de Seguridad en el Trabajo*.

*Rocano Quillambaqui Marcos Isaías. (2015). Propuesta de un reglamento interno de seguridad y Salud Ocupacional para la empresa Fideos Paraiso. Cuenca*

*Creus Solé, A. (2013). Técnicas para la prevención de riesgos laborales.*

*Fundación Mapfre. (1991). Manual de Higiene Industrial.*

*Ing. Fredy Manzano Merchán. (2017). ANÁLISIS Y PROPUESTAS DE MEJORA PARA REDUCIR EL RIESGO ERGONÓMICO EN EL ÁREA DE MEZCLAS DE LA LÍNEA RECUBRIDORA DE PLASTIAZUAY S.A*

*María Fernanda Apolo, Andrea Lorena Cárdenas, Toti Domenique Romero, Elena Rocío Villareal. (2013). Identificación y Análisis de los factores ergonómicos relacionados en el rendimiento laboral del personal administrativo y docente a tiempo completo de la sede Quito campus el Girón y Kennedy.*

## **ANEXOS**

### **Anexo 1 Métodos de Evaluación**

Los métodos de evaluación ergonómica permiten identificar y valorar los factores de riesgos presentes en los sitios de trabajo para, posteriormente, en base a los resultados obtenidos plantear opciones de rediseño que reduzcan el riesgo y lo sitúen en niveles aceptables de exposición para el trabajador.

Para identificar y evaluar los riesgos ergonómicos de los obreros que laboran en el área de producción de la empresa de “Fideos Paraiso” se han tomado en consideración tres métodos de los muchos existentes.

### **Anexo 2 Metodo Rula Evaluación de la Postura**

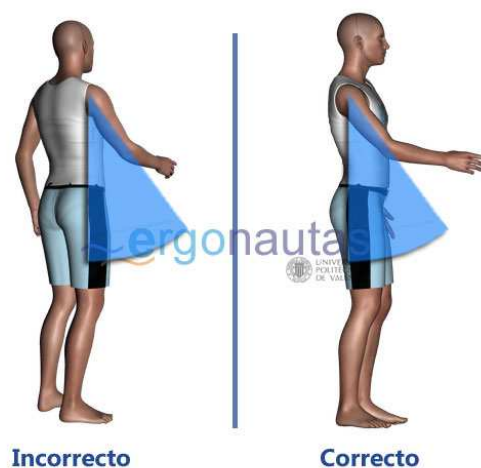
El método RULA evalúa posturas que representen significativas estas pueden ser carga postural muy altas, la aplicación de este método comienza al observar las actividades que realiza el trabajador por tiempos prolongados o por su duración estas serán las que más se valoren.

Si la actividad observada es prolongada se puede efectuar estimaciones a intervalos regulares, siempre considerando si hay un mayor tiempo de postura en cada trabajador.

Las observaciones que se realizan sobre las posturas adoptadas son siempre angulares (los ángulos que se crean en los diferentes miembros del cuerpo respecto a determinadas referencias en la postura estudiada). Para estar más seguros de los resultados se aconseja emplear imágenes del trabajador cuando este en la postura estudiada y se procede a medir los ángulos sobre estas. En las imágenes se debe obtener o realizar las necesarias con diferentes ángulos y diferentes puntos de

vista (alzado, perfil, vistas de detalle), se debe estar convencido de que los ángulos que se vayan a medir sean los más claros posibles.

Figura 58 Medición de ángulo incorrecto frente a una correcta.



Fuente: Ergonautas.

Para este método se debe hacer una presentación al lado derecho e izquierdo del cuerpo por separado y si no estamos claros se puede analizar los dos.

Figura 59. División del cuerpo del lado derecho e izquierdo por el plano sagital.



Fuente: Libro Fundamentos de Ergonomía.

## Fundamentos del Metodo

El método RULA fracciona al cuerpo en dos grupos A y B:

Tabla 34. Grupos de Evaluación en el método rula.

<b>Grupo A</b>	<b>Grupo B</b>
Brazos	Piernas
Antebrazos	Tronco
Muñecas	Cuello

Fuente: Libro Fundamentos de Ergonomía.

Una vez establecida cada zona corporal se debe dar una calificación y en base a estas se asigna valores a cada uno de los grupos.

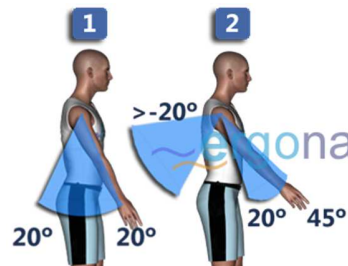
Para la aplicación del método se procede con lo siguiente:

- Los ciclos de trabajo deben ser establecidos y se observa al trabajador durante diferentes ciclos.
- Se elige la postura a evaluar.
- Para evaluar la postura establezco uno de los lados (derecho o izquierdo) y si no se tiene claro evaluó los dos.
- Las calificaciones se deben establecer para cada porción del cuerpo (A y B).
- Luego se obtiene la calificación final y el nivel de actuación para determinar la existencia del riesgo.
- Luego se observa los resultados de las evaluaciones de las diferentes partes del cuerpo y establezco en qué parte se necesita aplicar correcciones.
- Por último, se escoge el sitio con mayor riesgo y aplico cambios para la mejora de la postura si se cree beneficioso.

### Puntuación grupo (A) Miembros Superiores.

**Puntuación del brazo:** Es el inicio para la evaluación para esto se medirá el ángulo que forma con respecto al eje del tronco.

Figura 60. Posiciones del brazo.



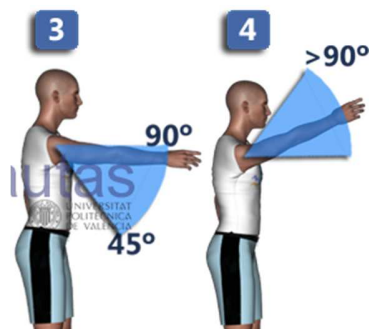
Fuente: Libro Fundamentos de Ergonomía.

Tabla 35. Puntuación del brazo.

Puntos	Posición
1	Desde 20° de extensión a 20° de Flexión
2	Extensión >20° o flexión entre 20° y 45°

Fuente: Ergonautas.

Figura 61. Posiciones del brazo.



Fuente: Libro Fundamentos de Ergonomía.

Tabla 36. Puntuación del brazo.

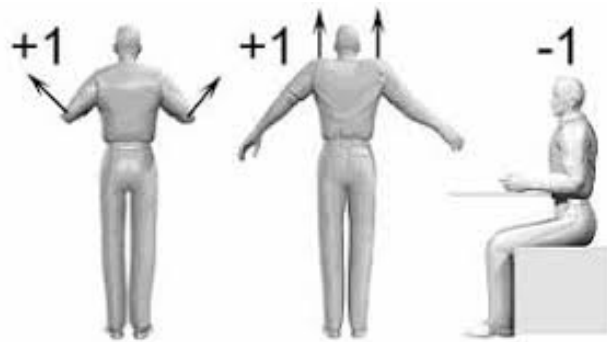
Puntos	Posición
--------	----------

3	Flexión entre 45° y 90°
4	Flexión >90°

Fuente: Ergonautas.

Establecida el ángulo que forman en el brazo se conseguirá su puntuación, si por alguna razón los puntos de vista cambian la calificación del brazo cambiarán de acuerdo a la referencia que se tome.

Figura 62. Posiciones que modifican la puntuación del brazo.



Fuente: Fundamentos de Ergonomía.

Si estos cambios se dieran se tomará la siguiente calificación:

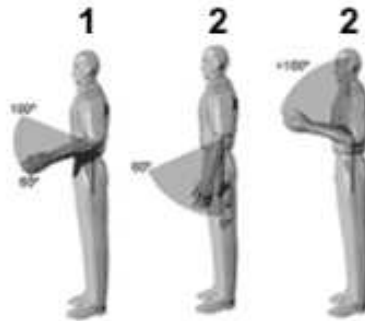
Tabla 37. Valor de la puntuación.

Puntos	Posición
+1	Si los brazos están abducidos
+1	Si el hombro está elevado
-1	Si el brazo tiene algún punto de apoyo

Fuente: Libro Fundamentos de Ergonomía.

Calificación del brazo: es el segundo miembro a valorar, para esta calificación se tomará en cuenta la posición que esta tenga.

Figura 63. Posiciones del antebrazo.



Fuente: Google.

Al determinar la posición y el ángulo tomamos los siguientes datos para la evaluación:

Tabla 38. Puntuación del antebrazo.

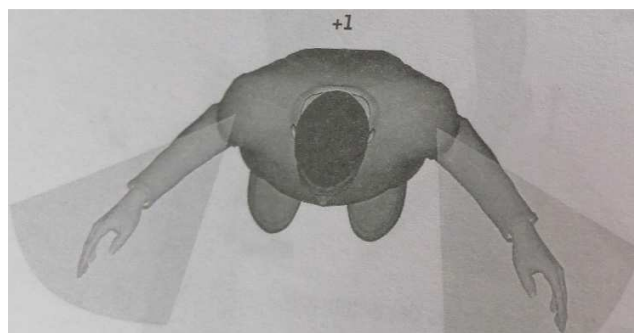
Puntos	Posición
1	Flexión entre 60° y 100°
2	Flexión <60° o >100°

Fuente: Libro Fundamentos de Ergonomía.

La alteración en la calificación del antebrazo se afectará en los casos siguientes:

- Cuando la proyección vertical del antebrazo este más allá de la proyección vertical del codo.

Figura 64. Posiciones que modifican la puntuación del antebrazo.

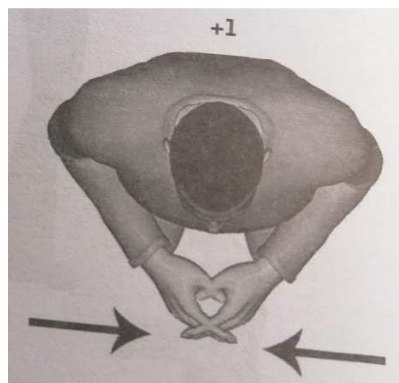


Fuente: Libro Fundamentos de Ergonomía.

- Cuando el antebrazo atraviesa la línea media del cuerpo.



Figura 65. Posiciones que modifican la puntuación del antebrazo.



Fuente: Libro Fundamentos de Ergonomía.

Si esto sucede se debe realizar una incrementación de acuerdo a la siguiente tabla:

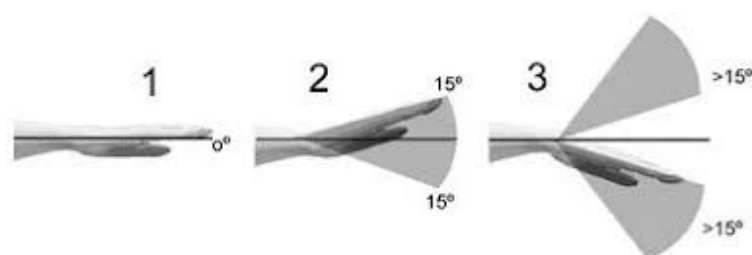
Tabla 39. Incrementos a aplicar puntuación del antebrazo.

Puntos	Posición
+1	Cuando la proyección vertical del antebrazo se aleje de la proyección vertical del codo.
+1	Cuando el antebrazo atraviesa el centro del cuerpo.

Fuente: Libro Fundamentos de Ergonomía.

**Calificación de la muñeca:** la tercera y última parte a examinar es la posición de la muñeca, estableciendo el grado de flexión de las mismas.

Figura 66. Posiciones de la muñeca.



Fuente: Libro Fundamentos de Ergonomía.

Cuando se haya realizado el estudio del ángulo se procede a elegir la calificación correspondiente según las posiciones que tengan las muñecas:

Tabla 40. Puntuación que se le da a la muñeca.

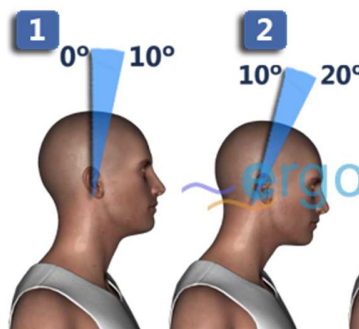
Puntos	Posición
1	Si está en posición neutra respecto a flexión.
2	Si esta flexionada o extendida entre 0° y 15°
3	Para flexión o extensión mayor de 15°

Fuente: Libro Fundamentos de Ergonomía.

### Grupo (B) Piernas, Tronco y el Cuello.

**Calificación del cuello:** el primero de este grupo (B) a evaluar, es la flexión de este dicho miembro.

Figura 67. Posiciones del cuello.



Fuente: Ergonautas.

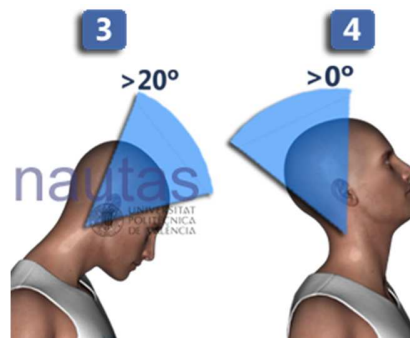
La siguiente tabla muestra las calificaciones adoptadas por el cuello:

Tabla 41. Puntuación que se le da al cuello.

Puntos	Posición
1	Si existe flexión entre 0° y 10°
2	Si esta flexionado entre 10° y 20°

Fuente: Libro Fundamentos de Ergonomía.

Figura 68. Descripción posiciones del cuello.



Fuente: Ergonautas.

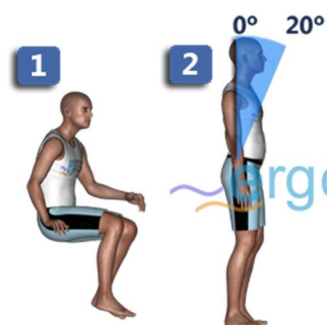
Tabla 42. Puntuación que se le da al cuello.

Puntos	Posición
3	Para flexión $>20^\circ$
4	Si está extendido

Fuente: Libro Fundamentos de Ergonomía.

**Calificación del tronco:** Para esta calificación se debe comprobar si el trabajador en su puesto de trabajo realiza su labor en uno de estos casos de pie o sentado y si fuese el caso presentar el grado de flexión en el que se encuentra el tronco.

Figura 69. Posiciones del tronco.



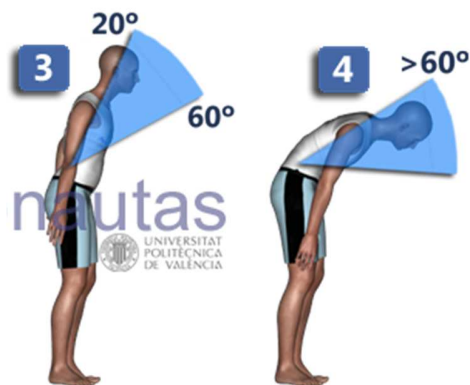
Fuente: Ergonautas.

Tabla 43. Puntuación que se le da al tronco.

Puntos	Posición
1	Fijo, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas $>90$
2	Si esta encorvado entre $0^\circ$ y $20^\circ$

Fuente: Libro Fundamentos de Ergonomía.

Figura 70. Descripción posición del tronco.



Fuente: Ergonautas.

Tabla 44. Puntuación que se le da al tronco.

Puntos	Posición
3	Si esta doblado entre $20^\circ$ y $60^\circ$
4	Si la espalda este doblado $>60^\circ$

Fuente: Libro Fundamentos de Ergonomía

**Calificación de las piernas:** el tercero y último de este método se objetiva en aspectos referentes a la distribución de peso entre las dos piernas, si existen apoyos y la perspectiva de cómo está el trabajador de pie o sentado.

Figura 71. Posición de las piernas.



Fuente: Libro Fundamentos de Ergonomía.

Para las posiciones de las piernas la siguiente tabla nos da la información necesaria:

Tabla 45. Puntuación que se le da a las piernas.

Puntos	Posición
1	Fijo, con pies y piernas bien apoyados.
1	De pie con el peso simétrico distribuido y área para alternar de posición.
2	Si no existe apoyo en los pies, o carece de distribución simétrica del peso.

Fuente: Libro Fundamentos de Ergonomía.

### Tipo de Acción Muscular que realiza y la fuerza que emplea.

Las calificaciones alcanzadas son arregladas en función a la acción muscular que realiza y a la fuerza ejercida al ejecutar una tarea.

La puntuación indicada en la tabla es la que se dará para la actividad muscular:

Tabla 46. Puntuación para la actividad muscular.

Puntos	Posición
0	Cuando la actividad se considere ocasional, poco frecuente y de duración corta.

1	Cuando en la actividad principal se mantenga posturas mayores a un minuto seguido
1	Cuando la actividad repetida sea mayor a 4 veces por minuto

Fuente: Libro Evaluación Ergonómica de los puestos de Trabajo.

Se debe tomar en cuenta la fuerza que se ejerce o la carga que manipula.

Tabla 47. Puntuación para las fuerzas ejercidas o las cargas manejadas.

<b>Puntos</b>	<b>Posición</b>
0	Cuando la carga o fuerza es <20 kg y se realiza intermitente.
1	Cuando la carga o fuerza varié entre 2 y 10 kg y se levanta intermitentemente.
2	Cuando la carga o fuerza varié entre 2 y 10 kg y es estática o repetitiva.
2	Cuando la carga o fuerza es intermitente y mayor a 10 kg.
3	Cuando la carga o fuerza es >10 kg y estática o repetitiva.
3	Cuando se originan golpes, fuerzas bruscas o imprevistas.

Fuente: Libro Evaluación Ergonómica de los puestos de Trabajo

### **Anexo 3 Metodo NIOSH Evaluación de la Manipulación Manual de Cargas**

Evalúa trabajos en las que es necesario levantamientos de carga, y entrega como resultado el peso máximo recomendado que se puede levantar para así evitar apariciones de lumbalgias e inconvenientes de espalda a partir de la siguiente información.

Tabla 48. Ecuación de NIOSH.

<b>LC</b>	Constante de carga, = 23 kg
<b>HM</b>	Factor de trayecto horizontal
<b>VM</b>	Factor de elevación
<b>DM</b>	Factor de desplazamiento vertical

<b>AM</b>	Factor de asimetría
<b>FM</b>	Factor de frecuencia
<b>CM</b>	Factor de agarre

Fuente: Libro Evaluación Ergonómica de los puestos de Trabajo

Peso de la carga (LC): es el peso del objeto que se está maniobrando, denominada peso máximo recomendado siendo una constante de 23 kg, entendiéndose de tal manera que el 75% de mujeres y el 90% de hombres pueden levantar cargas similares al valor indicado.

Distancia Horizontal: indica el recorrido desde el punto medio de la línea que une la parte interna de los huesos del tobillo al punto medio del agarre de las manos.

Si $H \leq 25$ cm; HM = 1
Si $H > 63$ cm; HM = 0

Posición vertical de la carga: indica el recorrido vertical entre el punto de agarre de la carga y el suelo en (cm), se le dará una valoración de 1 cuando la carga este ubicada a 75 cm.

$VM = (1 - 0,003(V - 75))$
Si $V > 175$ cm» VM = 0

Desplazamiento vertical: indica la altura que existe entre las perspectivas verticales de la carga en el origen y el final del levantamiento (cm).

$D = (V1 - V2)$
$DM = 0,82 + 4,5/D$

Si $D < 25\text{cm}$ ; $DM = 1$
Si $D > 175\text{cm}$ ; $DM = 0$

Angulo de asimetría: toma más énfasis de los movimientos que piden torsión del tronco.

$AM = 1 - (0,0032 \times A)$
Si $A > 135^\circ$ ; $AM = 0$

El ángulo de simetría (A) esta se mide al inicio del levantamiento. Si es que requiriera un análisis significativo en el destino, entonces se tomaría también en cuenta donde termina el levantamiento.

Frecuencia de levantamiento: se califica como número medio de levantamiento por minuto sobre un periodo de 15 minutos.

Cuando las tareas varían, es recomendable observar estas acciones alrededor de 15 minutos y se lleva un conteo de los levantamientos correspondientes de cada subtarea por separado.

Las siguientes variables se establecen de acuerdo al periodo de levantamiento para su cálculo se utiliza la información de la siguiente tabla:



Tabla 49. Cálculo del factor de frecuencia.

Frecuencia Elev/min	DURACION DEL TRABAJO					
	≤ 1 HORA		>1-2 HORAS		>2-8 HORAS	
	CORTA		MODERADA		LARGA	
	V<75	V>75	V<75	V>75	V<75	V>75
3	0.88	0.88	0.79	0.79	0.55	0.55
4	0.84	0.84	0.72	0.72	0.45	0.45
5	0.8	0.8	0.6	0.6	0.35	0.35
6	0.75	0.75	0.5	0.5	0.27	0.27
7	0.7	0.7	0.42	0.42	0.22	0.22
8	0.6	0.6	0.35	0.35	0.18	0.18
9	0.52	0.52	0.3	0.3	0	0.15
10	0.45	0.45	0.26	0.26	0	0.13
11	0.41	0.41	0	0.23	0	0
12	0.37	0.37	0	0.21	0	0
13	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0
>15	0	0	0	0	0	0

Fuente: Libro Evaluación Ergonómica de los puestos de Trabajo.

Para el manejo de las tareas referente a cargas se aplica las siguientes categorías tomando en cuenta el tiempo de recuperación y los ciclos de levantamiento:

- Duración corta: levantamientos con permanencias hasta de 1 hora continua en periodos con recuperación superior o igual a 1,2 veces del tiempo de trabajo.
- Duración moderada: hace referencia a acciones con una permanencia mayor a 1 hora y menor a 2 horas continuas, con recuperaciones que tengan periodos de 0,3 veces el tiempo trabajado.
- Duración larga: acciones con tiempos de duración de 2 y 8 horas con las típicas pausas que establezcan en la mañana, comida y pausa en la tarde.

Calidad de agarre: el correcto agarre de un objeto con la mano casi siempre afecta a la fuerza que puede ejercer un trabajador y un mal agarre requerirá una fuerza mayor.

El método NIOSH referente al tipo de agarre nos da tres categorías.

Tabla 50. Cálculo del factor de agarre.

Bueno	<b>Recipientes con diseño óptimo y con asas o asideros perforados de diseño óptimo.</b>	<b>Piezas sueltas o irregulares que no suelen ir en cajas, con la condición de que sean fácilmente asibles.</b>
Regular	Cajas con diseño óptimo, pero con asas o asideros perforados de diseño subóptimo.	Cajas con diseño óptimo sin asas ni asideros perforados, piezas sueltas o irregulares en los que el agarre permita una flexión de la palma de la mano de 90° (aprox).
Malo	Cajas con diseño subóptimo, piezas sueltas, objetos irregulares difíciles de asir, voluminosos o con bordes afilados.	Recipientes deformables

Fuente: Libro Evaluación Ergonómica de los puestos de Trabajo

Tabla 51. Cálculo del factor de agarre.

Tipo de agarre	(CM) Factor de agarre	
	V<75	V>75
Bueno	1,00	1,00
Regular	0,95	1,00
Malo	0,90	0,90

Fuente: Libro Evaluación Ergonómica de los puestos de Trabajo.

### Fundamentos del Metodo

Principal mente este método empieza con la observación del trabajo que se esté desarrollando justo en ese momento por el trabajador. Una vez observado se tomará la decisión si la acción será examinada como una simple actividad o como varias actividades.

- Se elegirá una observación multitarea cuando las variables a considerar en los diferentes levantamientos varíen.
- En cada tarea o movimiento se establecerá si existe alguna vigilancia sobre la carga levantada.
- Fijada las acciones se procede a la toma de datos pertinentes para cada tarea estas son peso, recorridos horizontal y vertical, la periodicidad de levantamiento, la permanencia del levantamiento, el tipo de agarre, ángulos de simetría.

#### **Anexo 4 Metodo CHECK LIST OCRA. Evaluación de la Repetitividad**

El método es utilizado con el objetivo de conseguir resultados en las actividades de movimientos repetitivos de los miembros superiores, su prioridad es la de avisar sobre posibles trastornos, causados por una tarea repetida del tipo musculo-esquelético.

Los TME son una de las primordiales causas de enfermedades profesionales, por tal razón la importancia de su detección y prevención.

El método Check List OCRA centra sus estudios en los miembros superiores del cuerpo, esto permite avisar con tiempo problemas tales como la tendinitis en el hombro, la tendinitis en la muñeca o el síndrome del túnel carpiano, detallado como los trastornos músculo-esqueléticos más usuales debidos a movimientos repetitivos. (Asensio- Cuesta;Bastante-Caca;Diego-Más , 2012)

#### **Fundamentos del Método**

El método Check List OCRA usa el siguiente factor para analizar:

- la duración neta del movimiento repetitivo.
- La recuperación en base a los tiempos de descansos autorizados en el puesto.
- Las frecuencias de las acciones requeridas.
- La duración y tipo de fuerza ejercida.

- La postura de los hombros, codos, muñeca y manos, adoptada durante la ejecución del movimiento.
- Si existieran factores de riesgos tales como el uso de guantes, presencia de vibraciones, tareas de precisión, ritmo de trabajo.

Duración real o neta de movimiento: es el tiempo real del puesto o estación de trabajo que ocupa el trabajador en su jornada.

Factor de recuperación: simboliza el riesgo asociado de una mala distribución de los periodos de recuperación. Esta técnica considera como entorno óptimo aquella en la cual existe una paralización de al menos 8/10 minutos cada hora, y las más desfavorables cuando no existen pausas reales, excepto de unos pocos minutos (menos de 5) en 7-8 horas de movimiento.

Factor de frecuencia: simboliza las acciones llevadas a cabo por minuto. Se considera una actividad buena cuando se realiza 20 acciones por minuto existiendo movimientos de brazos lentos una mala de 70 acciones por minuto con movimientos de brazo denominados como frecuencia muy alta.

Factor de fuerza: el factor de fuerza es significativo cuando se realiza fuerza con los brazos o manos cada cierto ciclo corto, la aplicación de dicha fuerza debe presentarse durante todo el movimiento repetitivo.

Factores de postura: La valoración de riesgo asociado a la postura se debe realizar evaluando la posición del hombro, del codo, la muñeca y de las manos.

Factores adicionales: Considera elementos que contribuyen al riesgo: el uso de guantes, el uso de herramientas que incitan vibraciones o contracciones en la piel, el tipo de ritmo de trabajo.

Multiplicador de duración: estudia la duración real del movimiento repetitivo para el cálculo del riesgo, esto quiere decir que si la permanencia del movimiento repetitivo es menor a 8 horas (480 min) se utiliza la siguiente tabla de calificaciones para el multiplicador de duración:

Tabla 52. Puntuaciones para el multiplicador de duración.

Duración del movimiento	Multiplicador de duración
60-120 minutos	0,5
121-180 minutos	0,65
181-240 minutos	0,75
241-300 minutos	0,85
301-360 minutos	0,925
361-420 minutos	0,95
421-480 minutos	1
>480 minutos	1,5

Fuente: Libro Evaluación Ergonómica de los puestos de Trabajo.

Como resultado tenemos es un valor numérico, correspondiente a uno de los 6 rangos de valores en los que el establece el método los resultados posibles.

El método propone un código de colores para identificar visualmente los diferentes niveles de riesgo. La escala empieza desde el verde siendo un riesgo óptimo o aceptable, atravesando por el amarillo para mostrar el riesgo muy leve y últimamente el rojo para dar a conocer que el riesgo es leve, medio y alto.

Tabla 53. Tabla de clasificación del Índice Check List OCRA

Índice Check List OCRA	Riesgo	Acción Sugerida
Menor o igual a 5	óptimo	No se requiere
Entre 5,1 y 7,5	Aceptable	No se requiere

Entre 7,6 y 11	Muy ligero	Se requiere un nuevo análisis o mejora del puesto
Entre 11,1 y 14	ligero	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
Entre 14,1 y 22,5	Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
Más de 22,5	Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

Fuente: Libro Evaluación Ergonómica de los puestos de Trabajo.