



## ACTA DE SUSTENTACIÓN NO PRESENCIAL N°001-VDAP-FII-2021

### SUSTENTACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN (TI) NO PRESENCIAL (VIRTUAL) PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El Jurado designado por la Escuela Profesional de Ingeniería de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Facultad de Ingeniería Industrial, reunidos de manera virtual a través de video conferencia, el día **jueves 11 de febrero de 2021**, a las **10:00 horas**, se dio inicio la sustentación del Trabajo de Investigación (TI):

### DETERMINACIÓN DE METODOLOGÍAS DISERGONÓMICAS SEGÚN LOS PUESTOS DE TRABAJO EN TALLERES DE FABRICACIÓN DE PRODUCTOS PLÁSTICOS RECICLADOS

Que presenta la Estudiante:

### ROSARIO LIZETH QUISPE FLORES

Para optar el Grado Académico de Bachiller en Ingeniería de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Luego de la exposición virtual, absueltas las preguntas del Jurado y siendo las **11:00 horas** se procedió a la evaluación secreta, habiendo sido **APROBADA** por **UNANIMIDAD** con la calificación promedio de **DIECIOCHO (18)**, lo cual se comunicó públicamente.

Lima, 11 de febrero del 2021

  
MG. JULIO ALEJANDRO SALAS BACALLA  
Presidente

  
MG. CARLOS AUGUSTO SHIGYO ORTIZ  
Miembro

  
MG. OSCAR ABRAHAM MORALES DA COSTA,  
Miembro

  
MG. PABLO CESAR GUTIÉRREZ FALCÓN  
Asesor



UNMSM

Firmado digitalmente por RAEZ  
GUEVARA Luis Rolando FAU  
20148092282 soft  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 04.03.2021 14:40:30 -05:00

MG. LUIS ROLANDO RAEZ GUEVARA  
Vicedecano Académico - FII





Facultad de Ingeniería Industrial  
Escuela Profesional de Ingeniería de Seguridad y Salud en el Trabajo

**Determinación de Metodologías Disergonómicas según los puestos  
de trabajo en talleres de fabricación de productos plásticos  
reciclados**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Para optar el Grado Académico de Bachiller en Ingeniería de  
Seguridad y Salud en el Trabajo

**AUTOR**

Rosario Lizeth QUISPE FLORES

**ASESOR**

Mg. Pablo César GUTIÉRREZ FALCON

Lima, Perú

2020

## DEDICATORIA

Este trabajo de investigación para obtener el grado académico de Bachiller en Ingeniería de Seguridad y Salud en el trabajo, se lo dedico a mis padres que siempre están a mi lado y a mis hermanos por la motivación y el apoyo incondicional que me brindan día tras día.

## AGRADECIMIENTO

A dios todopoderoso que me permite cumplir una meta más en mi vida y siempre esta derramando bendiciendo a mi familia.

Al Magister Pablo César Gutiérrez Falcon, asesor del trabajo de investigación quien con su conocimiento y experiencia permitió que realice este trabajo y que lo desarrolle de manera que ayude a solidificar mis conocimientos.

A la Universidad Nacional Mayor de San Marcos que abrieron sus puertas y junto a los maestros que día a día impartieron sus enseñanzas, formando alumnos con excelentes conocimientos para la vida.

## Índice de Contenido

<b>I.INTRODUCCIÓN</b> .....	1
1.1.Planteamiento del problema de investigación .....	1
1.1.1 Situación problemática .....	1
1.1.2Árbol de problemas.....	2
1.1.3Formulación del problema .....	2
1.2.Justificación .....	3
1.3.Delimitación .....	4
1.4.Objetivos.....	4
1.4.1Objetivo general.....	4
1.4.2Objetivos específicos .....	4
1.5.Marco Teórico .....	4
1.5.1Antecedentes .....	4
1.5.2Marco conceptual.....	6
1.5.3Términos y definiciones.....	12
<b>II.MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	13
2.1Identificación de síntomas de trastornos musculoesqueléticos .....	14
2.2Análisis estadístico: Alpha de Cronbach .....	14
2.3Identificación de los Factores de riesgo Disergonómico.....	14
<b>III.RESULTADOS</b> .....	16
3.1Resultados de síntomas de trastornos musculoesqueléticos .....	16
3.2Resultados del Análisis estadístico: Alpha de Cronbach.....	17
3.3Resultados de los Factores de riesgo Disergonómico.....	17
3.4Identificación de Metodologías Disergonómicas por cada Puesto de trabajo .....	18
<b>IV.DISCUSIÓN</b> .....	19
<b>V.CONCLUSIONES</b> .....	20
<b>VI.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	22
<b>VII.ANEXOS</b> .....	25

## Índice de tablas

Tabla 1: Factor de riesgo relacionados a TME en cada región anatómica .....	8
Tabla 2: Principales factores que contribuyen a los trastornos locomotores .....	9
Tabla 3: Metodologías disergonómicas, zonas del cuerpo a evaluar y factor de riesgo .....	11
Tabla 4: Métodos Ergonómicos .....	12
Tabla 5: Tabla de tareas por taller.....	15
Tabla 6: Frecuencias de Síntomas de Trastornos Musculoesqueléticos por talleres .....	16
Tabla 7: Alpha de Cronbach .....	17
Tabla 8: Factores de Riesgo Disergonómico por tareas.....	18
Tabla 9: Metodologías aplicables por cada tarea.....	19
Tabla 10: Matriz de factores de riesgo disergonómico por cada sub tarea.....	26

## Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: Árbol de problemas.....	2
Ilustración 2:Número de trabajadores por taller .....	4
Ilustración 3:Cuestionarios de Cornell.....	25

## RESUMEN

Los trastornos musculoesqueléticos están estrechamente relacionados con los factores de riesgo disergonómico en el puesto de trabajo; en tal medida, es necesario identificar los factores de riesgo y los síntomas de trastornos en los 4 talleres de fabricación de productos plásticos reciclados. La presente investigación tiene como objetivo la determinación de metodologías disergonómicas en cada puesto de trabajo a través de la identificación de síntomas de trastornos musculoesqueléticos con la evaluación de Cuestionario Cornell y de factores de riesgo disergonómicos en cada puesto de trabajo mediante la identificación de tareas y subtareas en una matriz de verificación de movimientos repetitivos, factor de esfuerzo de manos y muñecas, posturas forzadas y levantamiento de cargas. Obteniendo como resultado que el 95.75% de los colaboradores de los cuatro talleres de fabricación de productos plásticos reciclados había experimentado dolor y/o molestia en la espalda baja; y de los cuales el 41.6% considero que había interferido bastante en la capacidad para trabajar. Asimismo, el 100% de los colaboradores de los 4 talleres, experimento dolores y/o molestia en la muñeca derecha; de los cuales 54.16% considero que esta dolencia y/o malestar no interfería en la capacidad para trabajar; en ese sentido, fue necesario que se identificaran aquellas zonas del cuerpo que mayor frecuencia obtuvieron y de los cuales interfirieron para trabajar. Simultáneamente, se obtuvo la identificación de factores de riesgo disergonómico por cada tarea. Finalmente, se entrelazaron dichos resultados: zonas del cuerpo con síntomas de trastornos disergonómicos más frecuentes y factores de riesgo disergonómico por cada tarea, obteniendo metodologías por cada tarea y puesto de trabajo.

**PALABRAS CLAVES:** Metodología, trastorno musculoesquelético, riesgos disergonómicos, ergonomía, salud laboral

## **ABSTRACT**

Musculoskeletal disorders are closely related to dysergonomic risk factors in the workplace; As such, it is necessary to identify risk factors and symptoms of disorders in the 4 manufacturing workshops of recycled plastic products. The present research aims to determine dysergonomic methodologies in each job through the identification of symptoms of musculoskeletal disorders with the evaluation of the Cornell Questionnaire and dysergonomic risk factors in each job through the identification of tasks and subtasks in a matrix of verification of repetitive movements, force factor of hands and wrists, forced postures and lifting of loads. Obtaining as a result that 95.75% of the collaborators of the four manufacturing workshops of recycled plastic products had experienced pain and / or discomfort in the lower back; and of which 41.6% consider that it had greatly interfered with the ability to work. Likewise, 100% of the collaborators in the 4 workshops experienced pain and / or discomfort in the right wrist; of which 54.16% consider that this ailment and / or discomfort did not interfere with the ability to work; In this sense, it was necessary to identify those areas of the body that obtained the highest frequency and from which they interfered to work. Simultaneously, the identification of dysergonomic risk factors was obtained for each task. Finally, these results were intertwined: areas of the body with symptoms of more frequent dysergonomic disorders and dysergonomic risk factors for each task, obtaining methodologies for each task and job.

**KEYWORDS:** Methodology, musculoskeletal disorders, dysergonomic risks, ergonomics, occupational health

# **I. INTRODUCCIÓN**

## **1.1. Planteamiento del problema de investigación**

### **1.1.1 Situación problemática**

El principio de prevención de la Ley N°29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo; obliga a todo empleador garantizar las condiciones y los medios que conserven la salud y el bienestar de todo trabajador, es decir; el empleador tiene la obligación de brindar un ambiente laboral seguro y saludable. Asimismo, el artículo 2 de esta misma ley; señala que su aplicación atañe a todos los sectores económicos y de servicios, tanto privada como pública; es decir, que incluye a empleadores de la micro y pequeña empresa (Ley N°29783, Ley de seguridad y salud en el trabajo, 2011).

Cabe destacar que a nivel nacional las micro y pequeñas empresas (MYPE) representan una fuente importante de empleos (Sánchez, 2006). En el Perú, las MYPE representan al año 2017, el 99.4% del total de empresas formales del país, siendo de estas 96.2% microempresas (Oficina de Evaluación de Impacto del Ministerio de Trabajo y Promoción del empleo ,2019). No obstante, un elevado porcentaje del total se desconoce las medidas de seguridad y salud que se están tomando en esas empresas y los riesgos que están expuestos sus trabajadores (Vegas ,2014).

Por otra parte, según el Anuario Estadístico Sectorial (Oficina de Estadística del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, 2019) a nivel nacional el 10,59% del total de accidentes a nivel nacional son causados por esfuerzos físicos o falsos movimientos. Cabe mencionar, que estos esfuerzos físicos o falsos movimientos se ven relacionados con los movimientos repetitivos, posturas forzadas y sobreesfuerzo (Parra,2011). Dicho esto, Vernaza y Sierra (2005) asocian estos factores de riesgo disergonómicos con la presencia de lesiones musculoesqueléticas.

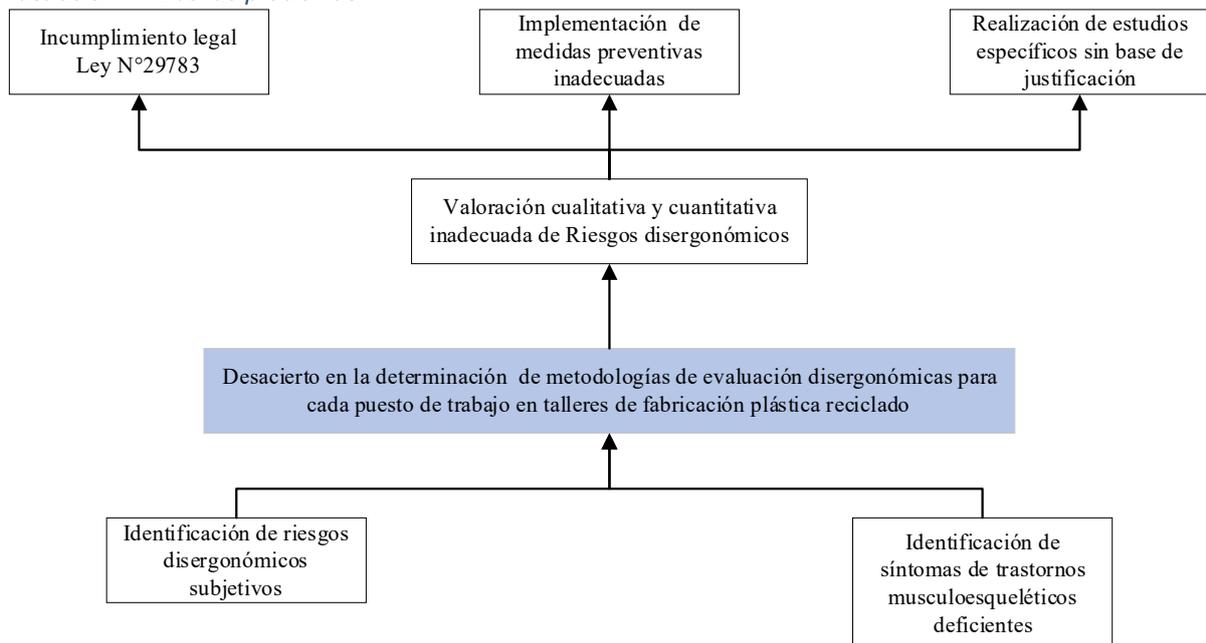
Los trastornos musculoesqueléticos vinculados con el trabajo son una de las causas más frecuentes en el ausentismo laboral. La exposición al entorno del trabajo pueden provocar o agravar estos trastornos; en ese sentido es necesario identificar las exposiciones disergonómicas para poder evaluarlos (Grooten y Johanssons, 2018).

Debido a esto, es necesario identificar los trastornos musculoesqueléticos y los factores de riesgos disergonómicos en cada puesto de trabajo en los 4 talleres de fabricación de productos plásticos reciclados que realizan actividades como: carga y descarga de sacos de aserrín de polietileno (25-40 kg), disposición y traslado de bobinas de un punto a otro, carga y descarga

de bobinas (50-70kg) y corte reiterativo de bolsas en sus respectivos puestos de trabajo (almacenamiento de insumos, peletización, extrusión y sellado de bolsas). Con el objetivo de reconocer dichos trastornos y riesgos disergonómicos para proceder a determinar las metodologías disergonómicas para cada puesto de trabajo.

### 1.1.2 Árbol de problemas

Ilustración 1: Árbol de problemas



Fuente. Elaboración propia

### 1.1.3 Formulación del problema

Problema General:

- ¿Cuáles son los Métodos de Evaluación Disergonómica para cada puesto de trabajo en talleres de fabricación de productos plásticos reciclados?

Problemas Específicos:

- ¿Cuáles son los síntomas musculoesqueléticos presentes en los puestos de trabajo en talleres de fabricación de productos plásticos reciclados?
- ¿Cuáles son los riesgos disergonómicos presentes en los puestos de trabajo en talleres de fabricación de productos plásticos?

## 1.2. Justificación

Según Caraballo (2013) los trastornos musculoesqueléticos son de origen multicausal; pero casi todos guardan relación con el trabajo, debido a que son usualmente crónicos y tienen un historial prolongado (p.745). Entre las causas físicas de estos trastornos tenemos: la manipulación de cargas, las malas posturas, los movimientos forzados y los movimientos repetitivos (Ordóñez et al., 2016). En este sentido, es necesario analizar técnicamente los diversos riesgos disergonómicos que afrontan los trabajadores en las plantas de producción (Arenas Neusa et al., 2019).

Ahora bien; Alayon, Caraballo y Rivera (2015), concluyeron que el trabajar en la industria plástica venezolana, trae consigo la exposición a un conjunto de factores de riesgo disergonómico que contribuyen a la aparición de riesgos musculoesqueléticos, así como se evidenció en su estudio en donde el 84.9% de encuestados presentaba tensión muscular percibida (p.141). Otro estudio en Brasil demostró la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos entre trabajadores de la industria del plástico, demostrando que tanto trabajadores femeninos como masculinos que estaban en plena actividad presentaban trastornos relacionados con el trabajo en un 50.01% con respecto a todos los segmentos del cuerpo (Pereira, Martins y Ávila, 2011). Por este motivo, se considera de suma importancia la realización de estudios disergonómicos en empresas de plástico, pues con está, se consigue mejorar la salud y seguridad de los empleados, disminuyendo el ausentismo y mejorando las condiciones de trabajo (Manrique y Otero, 2019).

A nivel nacional se carece de este enfoque de estudios en la industria de plástico; de manera que esta investigación busca identificar que metodología disergonómica es la apropiada para cada puesto de trabajo, mediante el reconocimiento síntomas de trastornos musculoesqueléticos con el Cuestionario de Cornell y la identificación técnica de riesgos disergonómicos con la guía de la R.M 375-2008 TR; con el objetivo de determinar que metodología disergonómica es la adecuada según las tareas realizadas en cada puesto de trabajo.

Esta identificación metodológica servirá como guía para las empresas de industria plástica que deseen determinar que metodología disergonómica le corresponde a cada puesto de trabajo; así como la comunidad científica que desea recopilar información sobre el uso del Cuestionario Cronell para la identificación de síntomas de trastornos musculoesqueléticos y la guía de la R.M. 375-2008 TR para la identificación de riesgos disergonómicos.

### 1.3. Delimitación

La investigación se realizará en 4 talleres de fabricación de plásticos reciclados ubicados en el departamento de Lima, provincia de Huarochirí, distrito San Antonio de Chaclla (Anexo 22-Jicamarca) y los puestos a evaluar son los siguientes: almacenamiento de insumos, peletización, extrusión y sellado de bolsas.

*Ilustración 2: Número de trabajadores por taller*

Taller:	Puesto de trabajo a evaluar:	# de trabajadores
A	Extrusión	6
B	Peletizado	6
C	Sellado manual	6
D	Sellado automático	6

*Fuente. Elaboración propia*

### 1.4. Objetivos

#### 1.4.1 Objetivo general

- Identificar los Métodos de Evaluación para cada puesto de trabajo.

#### 1.4.2 Objetivos específicos

- Identificar los síntomas musculoesqueléticos presentes en los puestos de trabajo.
- Identificar los factores de riesgos disergonómicos presentes en los puestos de trabajo.

### 1.5. Marco Teórico

#### 1.5.1 Antecedentes

##### 1.5.1.1 Metodologías disergonómicas

El estudio fue realizado por Arenas Neusa et al. (2019) en Ecuador, que lleva como título “Sistema de Análisis Inicial del Método ISO/TR 12295-2014: Factor disergonómico en operadores de Plantas de producción de Crudo”; el objeto de esta investigación es analizar a través de la ISO/ TR 12295-2014 los diversos riesgos disergonómicos que afrontan 489 operadores en plantas de operación de crudo. Este estudio comienza con la identificación de factores de riesgo disergonómico a través del cuestionario del Método ISO/TR 12295-2014 y

el análisis de los trastornos musculoesqueléticos. Concluyendo que los trastornos musculoesqueléticos están relacionados con el tipo de jornada laboral; por tal motivo de los 489 colaboradores analizados el 41.5% padecen de algún síntoma musculoesquelético ocasionados por levantamientos de cargas que no son repostados al medico ocupacional. Por otro lado, el 41.2% considera que casi siempre o a menudo presenta demandas físicas en la jornada laboral. Finalmente concluye que la prevención de riesgos disergonómicos debe enfocarse en un programa de salud ocupacional y metodologías disergonómicas para cada puesto de trabajo.

#### **1.5.1.2 Cuestionario de Cornell**

El estudio realizado por Asencios (2018) en Perú, que lleva como titulo “Calidad de vida en salud y molestias Musculo Esqueléticas en trabajadores de una empresa del sector textil de lima Metropolitana ”, cuyos objetivos fueron el conocer la calidad de vida en salud y molestias musculoesqueléticas, así como también determinar la validez del contenido, criterio, discriminante, consistencia interna y fiabilidad. El estudio tuvo 2 etapas: la primera es la validación del Cuestionario Cornell (CMDQ) y la segunda etapa con una muestra de 202 colaboradores; en donde realizó la aplicación de este cuestionario Cornell (CMDQ) y del cuestionario de calidad de vida en salud. Concluyendo con la fiabilidad y validez del instrumento Cornell (CMDQ), también presentando los resultados de las dos encuestas: En la primera presenta el 100% de molestias de trastornos musculoesqueléticas siendo las zonas dl cuerpo mas afectadas el cuello, espalda alta, y hombro derecho; así como también los resultados; del cuestionario calidad de vida en donde el 92.7% presento buena calidad de vida en salud.

Del mismo modo otro estudio fue realizado por Manco (2017) en Perú, que lleva como título “Evaluación y control de riesgos disergonómicos en una compañía aseguradora en Lima”, cuyo objetivo fue evaluar el impacto de los riesgos disergonómicos a los que se encuentran expuestos los trabajadores administrativos de una compañía aseguradora en Lima ; es así, que utiliza el método Cronell, para así evaluar las frecuencias, gravedad e interferencia de los síntomas de trastornos musculoesqueléticos, además también se realizó la evaluación de riesgo disergonómico a través del método REBA. Concluyendo así, a través del primer método que las partes del cuerpo con mayor dolencia son: cuello, la parte baja de la espalda, las caderas y muslos; los resultados a través del método REBA que presenta dicha población es alta, lo que podría causar alteraciones disergonómicas por lo cual elabora un plan de trabajo cuyo objetivo es reducir el riesgo.

Así mismo, otro estudio fue realizado por Azma et al(2015) en Irán, que lleva como título “Evaluación de la relación entre las molestias musculoesqueléticas y los factores estresantes ocupacionales entre enfermeras”, cuyo objetivo fue la prevalencia de molestias musculoesqueléticas y estrés laboral de 144 enfermeras a través de 2 cuestionarios: El cuestionario de estrés laboral de HSE y el cuestionario de Cornell; dando como resultados molestias localizadas en cuello, espalda, hombro y rodilla. Por otro lado, el cuestionario HSE relaciono los factores estresantes con el aumento del efecto de las molestias trastornos musculoesqueléticos.

### **1.5.1.3 Sector de producción plástica**

En el mismo sector productivo fue realizado otro estudio por Alayon et al. (2015) en Venezuela, que lleva como título “Tensión Muscular Percibida en Operaciones de Maquinas de Moldeo por Inyección de Plástico”, cuyo objetivo fue identificar la incidencia de tensión Muscular que percibían 86 colaboradores de maquinas de moldeo; en donde se analizó por edad, antigüedad y tipo de jornada utilizando el cuestionario Nórdico. Concluyendo que no hubo significancia estadística por edad o jornada de trabajo, pero si en la relación de antigüedad.

Finalmente ,otro estudio fue realizado por Pereira et al (2011) en Brasil, que lleva como título “Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos entre trabajadores de la industria plástica”, cuyo objetivo es calcular la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en 577 colaboradores de la industria plástica; en donde se estimó los síntomas de dolor en los 12 últimos meses a través de una escala numérica, a través del Cuestionario Nórdico. Cuyo resultado fue la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos de la parte superior distal mayor de las mujeres que el del hombre (34.6% y 11.6% respectivamente) y la parte superior de la espalda (27.4% y 17.6%); sin embargo, no hubo diferencia de porcentajes en la región lumbar.

## **1.5.2 Marco conceptual**

### **1.5.2.1 Factores de Riesgo Disergonómico**

Según Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico, es aquel conjunto de atributos de la tarea o del puesto, que inciden en aumentar la probabilidad de que un sujeto expuesto a ellos desarrolle una lesión en su trabajo (Resolución Ministerial N°375-2008 TR, 2008). Los principales factores de riesgo según Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid (2016) presentados en el Manual de Evaluación Ergonómica son:

**Movimientos Repetitivos:** conlleva el movimiento constante de nervios, articulaciones, huesos y músculos de una parte del cuerpo concreta. Estos movimientos se realizan en trabajos de corta duración pero que ocurren de forma semejante durante un tiempo prolongado, dando lugar al uso continuo de estos miembros que normalmente son brazos, manos y tronco.

**Posturas forzadas:** presenta algunas características como; la obligación de las estructuras anatómicas inapropiadas, manteniéndose en el tiempo dificultando la correcta circulación sanguínea, se mantiene en los límites de articulación y se repiten con frecuencia.

**Manipulación manual de cargas:** es cualquier operación que incluya coger, soltar, trasladar y empujar objetos pesados.

**Trabajo estático:** cuando la contracción muscular es constante y se mantiene por un periodo de tiempo se considera trabajo estático. Ahora bien, cuanto mayor sea la intensidad de contracción de la postura menor será el tiempo que podremos mantenerla.

### **1.5.2.2 Trastornos musculoesqueléticos y su relación con los factores de riesgos disergonómicos**

Los trastornos musculoesqueléticos se encuentran entre los principales problemas de salud en el trabajo, tanto en países desarrollados como en vía de desarrollo (OIT, 2012).

Según la R.M. 375-2008 TR, son lesiones de músculos, tendones, nervios y articulaciones que se localizan en las partes del cuerpo, principalmente en: cuello, espalda, hombro, muñecas y manos (Ministerio de Trabajo y promoción del empleo, 2008). Cabe resaltar, que las consecuencias de estos trastornos no solo afecta a la salud del trabajador, sino que suponen un importante coste social y económico (Asensio et al., 2009).

En el año 2012 la Organización Internacional del Trabajo crea su Enciclopedia de Salud y Seguridad en el trabajo en donde el Capítulo 6 lleva como título “Sistema musculoesquelético”, este apartado trata sobre los trastornos musculoesqueléticos producidos en el trabajo. Ahora bien, en este capítulo se describen los trastornos musculoesqueléticos de las diferentes regiones anatómicas, se reseñan los síntomas y signos de las enfermedades más importantes y por último muestran las relaciones con los factores de riesgo en el trabajo; a continuación, una tabla 1 resumen de dicho estudio:

Tabla 1: Factor de riesgo relacionados a TME en cada región anatómica

Región Anatómica	Trastorno Musculoesquelético	Factor de riesgo
Cuello	Trastornos cervicales	Postura, Movimientos repetitivos y Vibración
Hombro	Trastornos del manguito de los rotadores y tendinitis del bíceps Osteoartritis de las articulaciones del hombro y acromioclavicular	Fuerza Movimientos repetitivos
Codo	Epicondilitis Bursitis del olécranon Artrosis	Esfuerzos repetitivos e intensos de la mano y la muñeca Vibración
Antebrazo, Muñeca y mano	Tenosinovitis y peritendinitis (tendinitis) Tenosinovitis de De Quervain Tenosinovitis estenosante de los dedos Artrosis Síndrome compartimental Trombosis de la arteria cubital (síndrome del martillo hipotenar) Contractura de Dupuytren Quistes sinoviales de muñeca y mano Trastornos del control motor de la mano (calambre del escritor)	Esfuerzos repetitivos de la mano (esfuerzo y movimientos repetitivos de la mano)  Vibración
Cadera y rodilla	Artrosis	Manipulación de cargas
Pierna, Tobillo y Pie	Tendinitis del Tendón de Aquiles Bursitis calcanea Metatarsalgia de Morton Síndrome del túnel del tarso Síndromes compartimentales de la extremidad inferior Tnosinovitis de la región del pie y el tobillo Hallux valgus Fascitis plantar	Sobreesfuerzo Movimientos repetitivos

Fuente. Datos tomados de la Enciclopedia de Salud y Seguridad en el trabajo, Capítulo 6 (2012)

Así mismo, la Organización Mundial de salud en el año 2004 elabora un folleto titulado “Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo” en donde nos presentan las características específicas de las diferentes zonas del cuerpo relacionadas con el tipo de trabajo; es decir, nos da a conocer los diferentes factores de riesgo originados por el trabajo y su relación con los trastornos musculoesqueléticos, a continuación, una tabla 2 de referencia de lo antes mencionado:

Tabla 2: Principales factores que contribuyen a los trastornos locomotores

Factor	Posible resultado o consecuencia	Ejemplo
Ejercer mucha fuerza	Esfuerzo excesivo de los tejidos afectados	Levantar, acarrear, empujar o arrastrar objetos pesados
Manipulación manual de cargas durante periodos largos	Enfermedades degenerativas, especialmente de la región lumbar	Desplazar materiales con las manos
Manipular objetos de manera repetida y frecuente	Fatiga y esfuerzo excesivo de las estructuras musculares	Trabajo de montaje, tecleo prolongado, trabajo en la caja de un supermercado
Trabajar en posturas perjudiciales	Esfuerzo excesivo de los elementos óseos y musculares	Trabajar con el tronco muy encorvado o torcido, o con los brazos por encima de los hombros
Esfuerzo muscular estático	Actividad muscular duradera, y posible sobrecarga	Trabajar con los brazos en alto, o en un espacio reducido
Inactividad muscular	Pérdida de capacidad funcional de músculos, tendones y huesos	Estar sentado largo tiempo sin mover mucho los músculos
Movimientos repetitivos	Dolencias inespecíficas en las extremidades superiores	Usar repetidamente los mismos músculos sin dejarlos descansar
Exposición a vibraciones	Disfunción de los nervios, reducción del flujo sanguíneo, trastornos degenerativos	Utilizar herramientas manuales que vibran, permanecer sentado en vehículos que vibran
Factores ambientales y riesgos físicos	Afectan al esfuerzo mecánico y agravan los riesgos	Utilizar herramientas manuales a bajas temperaturas
Factores psicosociales	Aumento del esfuerzo físico, mayor absentismo laboral	Situaciones de apremio, escaso margen de decisión laboral, escaso apoyo social

Fuente. Datos tomados de "Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo" (OMS) 2004

Gracias a estos estudios realizados por organizaciones internacionales, comprobamos que existe relación entre los factores de riesgos disergonómicos con los trastornos musculoesqueléticos; en este sentido, tenemos la necesidad de evaluar que síntomas de trastornos musculoesqueléticos existen en nuestra población estudiada con el objetivo de ayudar en la identificación los factores de riesgos disergonómicos y como también en la determinación de metodologías disergonómicas en cada puesto de trabajo.

### 1.5.2.3 Cuestionarios de Síntomas de trastornos musculoesqueléticos

A nivel mundial existen varias metodologías de detección de síntomas iniciales de trastornos musculoesqueléticos como:

**Cuestionario de molestias musculoesqueléticas de Cornell (CMDQ):** desarrollado por el Dr. Hedge (1999) y estudiantes graduados de ergonomía en la Universidad de Cornell de EEUU. El cuestionario tiene 6 sub-cuestionarios en donde se analiza los síntomas de trabajos sentados, de pie y manos diferenciando tanto en hombre como en mujeres. Consiste en tres preguntas : si experimento dolor, si interfirió con su trabajo y si fue capaz de trabajar; sobre cada uno de las partes del cuerpo :cuello, hombro, parte superior de la espalda, parte superior del brazo, espalda baja, antebrazo, muñeca, cadera / glúteos, muslo, rodilla, parte inferior de la

pierna y el pie (Hedge A, 1999). Este cuestionario ha sido validado en el año 2018 a nivel nacional en la tesis que lleva como título “Calidad de vida en salud y molestias musculoesqueléticas en trabajadores de una empresa del sector Textil de Lima Metropolitana”.

**Cuestionario Disabilities of Arm, shoulder and Hand (DASH):** instrumento específico de medición de la calidad de vida relacionada con los problemas del miembro superior (brazo, hombro y mano), consiste en 30 preguntas simples y valoradas según su nivel de dificultad (1-5). Este cuestionario fue adaptado al español y validado en el año 2006 en España. (Hervás et al., 2006).

**Cuestionario Nórdico Estandarizado:** también conocido como cuestionario de Kounika, cuestionario estandarizado para la detección y análisis de síntomas musculoesqueléticos, a través de preguntas sobre los síntomas en diferentes partes del cuerpo como: cuello, hombro derecho, hombro izquierdo, espalda, codo- brazo derecho, codo- brazo izquierdo, mano- muñeca derecha y mano muñeca izquierda. Este cuestionario se ha publicado en varias versiones y es el cuestionario más utilizado en Europa, América y otras regiones geográficas (Romo y Balsa, 2011).

En vista de que, el Cuestionario Disabilities of Arm, shoulder and Hand (DASH) solo se enfoca en las partes superiores, para nuestro estudio queda descartado ya que necesitamos un cuestionario global. Con respecto al Cuestionario Nórdico, dado que es uno de los cuestionarios más utilizados en Europa y América debido a su simplicidad y globalidad se hace redundante su aplicación, además cuando nos referimos específicamente a las manos el Cuestionario de molestias musculoesqueléticas de Cornell es mucho más específico. En este sentido queda clara la elección de nuestro cuestionario ya que se adapta a las necesidades que requerimos en nuestro estudio.

#### **1.5.2.4 Metodologías para la evaluación de riesgos disergonómicos**

La adopción de posturas forzadas, manipulación manual de carga y movimientos repetitivos durante la jornada laboral genera no solo fatiga al operario, sino que esos movimientos continuados generan trastornos en los músculos y huesos. Por ello se debe identificar estas tareas y reducir el daño mediante medidas correctivas. Para la evaluación de estos riesgos se han desarrollado diversos métodos, herramientas y ecuaciones (Cornejo Sandoval, 2013).

La R.M 375-2008 TR nos ofrece una lista de métodos de evaluación de factores de riesgos disergonómicos, estas deben ser seleccionadas dependiendo de las circunstancias específicas que presenta cada actividad. A continuación, una tabla 3 resume en donde se identifican factores de riesgo y partes del cuerpo que engloba dichas metodologías.

Tabla 3: Metodologías disergonómicas, zonas del cuerpo a evaluar y factor de riesgo

Referencias	Métodos de evaluación de Factores de riesgo disergonómico	ZONAS DEL CUERPO							FACTOR DE RIESGO				
		CUELLO	HOMBRO	CODDO	MANO y/o MUÑECAS	BRAZO	ANTEBRAZO	ESPALDA	PIERNAS	POSTURA	FUERZA o CARGA	EMPUJE	REPETITIVIDAD
INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo 2009. NTP 844	Método Ergo IBV	*			*	*		*		*	*	*	
Mcatamney & Corlett applied ergonomics 1993.	Método RULA	*				*	*		*	*	*		
INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. 2001. NTP 601	Método REBA	*			*	*	*		*	*	*	*	
Louhevaara, V., Suurnäkki, T., Hinkkanen, S., & Helminen, P. (1992).	Método OWAS					*		*	*	*	*	*	
Insst, Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo 2018 NTP 1.125	Método Job Strain Index (JSI)				*					*		*	
INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo 2003. NTP 629	Método Check – List OCRA		*	*	*	*			*	*	*	*	*
INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo NTP 175	Método Lest									*			
INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. 1997. NTP 452	Método VIRA	*				*						*	

Fuente. Elaboración Propia

Debido a que no todos los factores de riesgo son abordados por esas metodologías nos vemos en la necesidad de abortar dichos puntos, es así que tomamos como referencia a la Secretaria de Salud Laboral de CCOO de Madrid que elabora en el año 2016 una guía titulada “Métodos de evaluación ergonómica” con el objetivo de facilitar la identificación de metodologías disergonómicas en España. Esta guía divide los métodos ergonómicos en Métodos de Evaluación Global, Métodos para el análisis de Movimientos Repetitivos, Métodos para el análisis de la carga postural o posturas forzadas, Métodos para la manipulación manual de cargas y otros métodos de evaluación. En este sentido presentamos una tabla 4 resumen en donde identificaremos cada tipo de métodos con sus respectivos factores de riesgo y zona del cuerpo evaluadas.

Tabla 4: Métodos Ergonómicos

Tipo de métodos	Métodos de evaluación de Factores de riesgo disergonómico	ZONAS DEL CUERPO							FACTOR DE RIESGO				
		CUELLO	HOMBRO	CODDO	MANO y/o MUÑECAS	BRAZO	ANTEBRAZO	ESPALDA	PIERNAS	POSTURA	FUERZA o CARGA	EMPUJE	REPETITIVIDAD
Evaluación global	Método Lest									*			
Métodos para la evaluación de movimientos Repetitivos	Método JSI				*					*		*	
	Método OCRA					*			*			*	
	Método Check – List OCRA		*	*	*	*			*	*	*	*	*
Métodos para la evaluación de posturas forzadas	Método RULA	*			*	*	*		*	*	*		
	ISO 11226: 2000	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
	Método OWAS					*		*	*	*		*	
	Método REBA	*			*	*	*		*	*	*	*	
	Método EPR								*				
Métodos para la evaluación de manipulacion manual de cargas	Método Ecuación de NIOSH								*	*			*
	Método Snook y Ciriello									*			*
Otros Método de Evaluación	Método ERGO IBV	*			*	*		*	*	*		*	

Fuente. Elaboración Propia

### 1.5.3 Términos y definiciones

**Análisis de Trabajo:** es aquella metodología utilizada en ergonomía que sirve para describir actividades comparando las demandas del trabajo y compararlas con las capacidades humanas (Resolución Ministerial N°375-2008 TR, 2008).

**Carga:** cualquier objeto susceptible a ser movido. Incluyendo la manipulación de personas (centros de salud) y animales (veterinaria). También se consideran cargas aquellos materiales que necesitan la ayuda de un equipo para transportarlo (grúa) (Resolución Ministerial N°375-2008 TR, 2008).

**Ergonomía:** ciencia que busca optimizar la relación entre colaborador, maquina y ambiente de trabajo con el objetivo de adecuar los puestos de trabajo a las capacidades y limitaciones de los empleadores (Resolución Ministerial N°375-2008 TR, 2008).

**Extrusión de plásticos:** Procedimiento de forzar el plástico por medio de presión a través de una boquilla. El proceso consiste en fundir el polímero a lo largo de la camisa de la extrusora y darle forma (Gómez y Gutierrez, 2007).

Otra definición es cualquier operación de transformación en la que el material plástico en estado de maleable es presionado a través de un conducto para elaborar un artículo determinado, del punto de vista de los plásticos es el proceso de mayor importancia (Beltrán y Marcilla, s. f.).

**Mype:** La micro y pequeña empresa es la unidad económica por una persona natural o jurídica (empresa), bajo cualquier forma de organización que tiene como objetivo desarrollar actividades económicas (Superintendencia Nacional de Administración Tributaria, SUNAT).

**Peletización:** proceso en el cual el material molido limpio y seco se transforma en “pellet” a través de una peletizadora. Por lo que, el material debe ser introducido en una máquina para ser fundido y cruzar por un conducto para tomar la forma de hilos gruesos para luego ser cortado en pequeñas partes llamados pellet (Cobos, 2011).

**Puesto de trabajo:** Constituido por un conjunto de deberes y responsabilidades que el trabajador debe realizar por encomienda del empleador. Por el que, debe tener ciertas actitudes y conocimientos para poder realizarla (Resolución Ministerial N°375-2008 TR 2008).

**Tarea:** Acto o conjunto de actos agrupadas con el tiempo, que tienen como resultado el alcance de un objetivo trasado (Resolución Ministerial N°375-2008 TR, 2008).

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología realizada en este trabajo consistió principalmente de dos análisis separados, cuyos resultados se enlazaron en la identificación metodológica por cada puesto de trabajo. Primero se realizó la identificación de síntomas de trastornos musculoesqueléticos en los cuatro talleres, a través del cuestionario Cornell a cada colaborador, con el fin de identificar que zona del cuerpo está siendo afectada en cada puesto de trabajo. Asimismo, con los datos obtenidos se realizó el análisis de consistencia interna a través del Alpha de Cronbach para analizar la confiabilidad del cuestionario. Luego, se identificó que factor riesgo disergonómico estaba presente en cada tarea con el objetivo de determinar cuáles son los factores por cada puesto de trabajo. Finalmente, se entrelazaron los resultados de cuestionario de Cornell y el resultado de la identificación de Factores de riesgo disergonómico resultando la identificación de metodologías disergonómicas por cada puesto de trabajo.

## **2.1 Identificación de síntomas de trastornos musculoesqueléticos**

Para esta identificación de síntomas de trastornos musculoesqueléticos se aplicó el cuestionario Cornell; no sin antes realizar una charla de 5 minutos donde se explicó el objetivo y el correcto llenado del cuestionario a cada uno de los 24 colaboradores de los cuatro talleres. El cuestionario se aplicó a cada trabajador en el horario de trabajo de forma colectiva y presencial.

Este cuestionario es una herramienta que realizó una evaluación longitudinal de 7 días sobre la frecuencia, gravedad e interferencia de dolor y/o molestia, así como los efectos del cruce en 20 partes del cuerpo humano, esta encuesta se divide en 6 cuestionarios: para trabajadores sedentarios (versión masculina y versión femenina), trabajadores de pie (versión masculina y versión femenina) y síntomas de la mano tanto derecha como izquierda (Hedge,1999); dichos cuestionarios se encuentran en el anexo 1.

## **2.2 Análisis estadístico: Alpha de Cronbach**

A partir de los resultados de la encuesta se traslada a matrices en excel en donde se pondera los puntajes para identificar los síntomas de trastornos musculoesqueléticos más serios de la siguiente manera: frecuencia (0; 1.5; 3.5; 5 y 10), gravedad (1,2 y 3) e interferencia (1,2 y 3); seguidamente se sumaron dichas ponderaciones resultando un valor total el cual se compara con las diferentes zonas del cuerpo resultando la zona más afectada. Finalmente, ya obtenidas las resueltas se aplicó Alpha de Cronbach por cada zona del cuerpo y en general con el objetivo de darle consistencia interna al cuestionario.

## **2.3 Identificación de los Factores de riesgo Disergonómico**

Para la identificación de factores de riesgo disergonómico que están presentes en las actividades cotidianas de trabajo se realizó de la siguiente manera:

Primero con la ayuda del trabajador con más experiencia en cada taller, se identificó las tareas que realizan los trabajadores, seguidamente se identificaron las sub tareas de cada tarea y finalmente se desarrollo una tabla 5 inicial en donde podemos observar: taller de producción, tareas y subtareas de todo el proceso productivo de fabricación de bolsas plásticos recicladas.

Luego, con la ayuda de la R.M N°375-2008 TR se establecieron los criterios para identificar la existencia del factor de riesgo ergonómico en cada sub tarea. Para ello los factores fueron desglosados en características más específicas; estas características son:

Para el factor de posturas incómodas o forzadas son:

- Por mas de dos horas en total de la jornada laboral mantener las manos por encima de cabeza
- Por más de dos horas en total de la jornada laboral mantener codos por encima del hombro

- Por más de dos horas en total de la jornada laboral mantener la espalda inclinada hacia adelante o en extensión más de 30°
- Por más de dos horas en total de la jornada laboral mantener el cuello doblado y/o girado más de 30°
- Por más de dos horas en total de la jornada laboral manteniéndose sentado, espalda inclinada, girada, lateralizada o hacia adelante más de 30°

Para el factor de levantamiento de carga son:

- Cargar objetos de 40 kilos durante mas de dos horas durante la jornada laboral
- Cargar objetos de 25 kilos más de dos veces por hora, 5kilos mas de dos veces por minuto y menos de 3 kilos mas de cuatros veces por minuto

Para el factor de esfuerzo de manos y muñecas son:

- Mantener y sostener en pinza objetos de 1kilo a más, por más de dos horas por jornada laboral
- Mantener las muñecas en posturas antinaturales haciendo agarre con fuerza.

Para el factor de movimientos repetitivos son:

- Si se realiza de forma continua el mismo movimiento de más de 4 veces por minuto

Finalmente se estableció que: si la sub tarea cumplía con una de estas características se confirmaba la existía de tal factor de riesgo disergonómico, de lo contrario no había prueba de su existencia.

*Tabla 5: Tabla de tareas por taller*

TALLER	TAREA	SUB TAREA
PELETIZACIÓN	Almacenamiento de plástico reciclado bruto	Descarga de sacos de plásticos reciclado (70kg-100kg)
	Limpieza de plástico reciclado bruto	Separación manual de las impurezas del plástico reciclado
		Segmentación manual de plástico reciclado
	Peletización de segmentos de plástico reciclado	Traslado de plástico reciclado segmentado hacia la tolva de la peletizadora sacos de 30 kg
		Vaciado de sacos de plástico reciclado segmentado hacia la tolva
Enfardo de pelet	Introducción de hilos o hebras de plástico a máquina de enfriamiento y tallarina peletizadora	
	Llenado del pelet a los sacos (25kg)	
		Pesado de pelet
EXTRUSIÓN DE PLÁSTICO	Almacenamiento de sacos de pelet	Descarga de sacos de pelet 25kg
	Calentamiento de pelet	Carga de sacos de pelet (25 kg) hacia la aglomeradora
		Vaciado de sacos de pelet hacia la aglomeradora
		Llenado de baldes de pelet
	Extrusión del pelet	Traslado de baldes de pelet (7 kg) del aglomerado a la extrusora
		Vaciado de baldes de pelet(7kg) hacia la extrusora
Enfardo de bobinas de plástico	Descarga de bobinas de plástico (50-60kg) de los rodillos	
	Pesado de las bobinas de plástico	
SELLADO AUTOMÁTICO	Almacenamiento de bobinas de plástico	Traslado de bobinas de plástico hacia el almacén
	Sellado	Descarga de bobinas 50-60 kg
		Traslado de la bobina hacia la selladora automática
Empaquetado de bolsas	Inyección de la bobina de plástico al soporte de sujeción	
	Doblado de bolsas de plástico	
SELLADO MANUAL	Almacenamiento de bobinas de plástico	Inserción de las bolsas de plástico al empaque
		Descarga de bobinas 50-60 kg
	Sellado	Inyección de la bobina de plástico al soporte de sujeción
		Cortado manual de la manga de plástico reciclado
	Empaquetado de bolsas	Sellado manual del plástico reciclado
Doblado de bolsas de plástico		
		Inserción de las bolsas de plástico al empaque

*Fuente. Elaboración Propia*

### III. RESULTADOS

#### 3.1 Resultados de síntomas de trastornos musculoesqueléticos

El cuestionario de Cornell dio como resultado que el 95.75% de los colaboradores de los cuatro talleres había experimentado dolor y/o molestia en la espalda baja; y de los cuales el 41.6% considero que había interferido bastante en la capacidad para trabajar. Asimismo, el 100% de los colaboradores de los talleres, experimento dolores y/o molestia en la muñeca derecha; de los cuales 54.16% considero que esta dolencia y/o malestar no interfería en la capacidad para trabajar. A diferencia de estos resultados, el 4.16% a experimentado dolores y/o molestias de la rodilla, de los cuales el 100% considero que no interfería en la capacidad de trabajar. En ese sentido dicho cuestionario nos ayuda a identificar qué zona del cuerpo está siendo afectada con mayor frecuencia. Estos resultados se presentan en la siguiente tabla 6.

*Tabla 6: Frecuencias de Síntomas de Trastornos Musculoesqueléticos por talleres*

Zonas del Cuerpo	Talleres				Frecuencia Relativa
	Sellado manual	Extrusión	Sellado Automático	Peletización	
Cuello	0.83	0.33	0.67	0.5	58.25%
Hombro derecho	1	0.83	0.83	1	83.25%
Hombro izquierdo	0.83	0.67	0.83	0.67	
Espalda Alta	0.83	0.5	0.83	0.5	66.5%
Brazo derecho	0.83	0.83	0.83	1	81.125%
Brazo izquierdo	0.67	0.5	0.83	1	
Espalda Baja	1	1	0.83	1	95.75%
Antebrazo derecho	0.67	0.5	0.67	0.5	50
Antebrazo izquierdo	0.5	0.33	0.33	0.5	
Muñeca derecha	1	1	1	1	93.75
Muñeca izquierda	0.67	0.83	1	1	
Caderas Nalgas	0.167	0	0.167	0	8.33%
Muslo derecho	0.5	0.5	0.67	1	66.75%
Muslo izquierdo	0.5	0.5	0.67	1	
Rodilla derecha	0.167	0	0	0	4.167%
Rodilla izquierda	0.167	0	0	0	
Pierna derecha	0.67	0.33	0.67	0.33	50%
Pierna izquierda	0.67	0.33	0.67	0.33	

*Fuente. Elaboración Propia*

### 3.2 Resultados del Análisis estadístico: Alpha de Cronbach

Para el análisis de consistencia interna se demostró un Alpha de Cronbach de 0.74 para zonas del cuerpo (promedio) y para el Alpha de Cronbach total de 0.9 tal como se muestra en la tabla 7, lo que significa que el cuestionario Cornell tiene un coeficiente aceptable para zona del cuerpo analizadas y un coeficiente excelente para el análisis del cuestionario global. Es decir, el cuestionario de Cornell es tiene una consistencia interna fiable y excelente.

Tabla 7: Alpha de Cronbach

	Alpha de Cronbach
<b>Cuerpo</b>	0.74
Cuello	0.61
Hombro	0.89
Brazo	0.76
Espalda alta	0.61
Espalda Baja	0.64
Antebrazos	0.64
Muñecas	0.88
Cadera- Nalgas	0.67
Muslo	0.83
Rodilla	0.67
Piernas	0.83
Pies	0.85
<b>Mano Izquierda</b>	0.76
<b>Mano Derecha</b>	0.85
<b>Total</b>	0.9

Fuente: Elaboración Propia

### 3.3 Resultados de los Factores de riesgo Disergonómico

La identificación de cada factor de riesgo disergonómico por cada sub tarea dio como resultado la matriz del anexo 2. Ahora bien, es necesario identificar por cada tarea y no por cada sub tarea; el motivo por el cual se realizó de ese modo fue que había sub tareas iguales por ende repetitivas y el objetivo de nuestra investigación es por puesto de trabajo o tareas. Finalmente se obtuvo como resultado la siguiente tabla 8:

Tabla 8: Factores de Riesgo Disergonómico por tareas

TALLER	TAREA	FACTORES DE RIESGO DISERGONOMICO
PELETIZACIÓN	Almacenamiento de plástico reciclado bruto	Levantamiento de carga
		Esfuerzo de manos y muñecas
	Limpieza de plástico reciclado bruto	Esfuerzo de manos y muñecas
		Movimientos repetitivos
	Peletización de segmentos de plástico reciclado	Levantamiento de carga
		Esfuerzo de manos y muñecas
		Postura forzada
	Enfardo de pelet	Postura forzada
Movimientos repetitivos		
Levantamiento de carga		
EXTRUSIÓN DE PLÁSTICO	Almacenamiento de sacos de pelet	Levantamiento de carga
		Esfuerzo de manos y muñecas
	Calentamiento de pelet	Postura forzada
		Levantamiento de carga
	Extrusión del pelet	Postura forzada
		Levantamiento de carga
	Enfardo de bobinas de plástico	Postura forzada
Levantamiento de carga		
SELLADO EN GENERAL	Almacenamiento de bobinas de plástico	Levantamiento de carga
		Esfuerzo de manos y muñecas
	Sellado	Levantamiento de carga
		Esfuerzo de manos y muñecas
	Empaquetado de bolsas	Esfuerzo de manos y muñecas
Movimientos repetitivos		

Fuente. Elaboración Propia

### 3.4 Identificación de Metodologías Disergonómicas por cada Puesto de trabajo

Una vez obtenidos los resultados de la identificación de síntomas de trastornos musculoesqueléticos (se identificaron que zonas del cuerpo están siendo afectadas con más recurrencia en cada taller) y los resultados de factores de riesgo disergonómico (que factor de riesgo encontramos en cada tarea), se procedió a cruzar información resultando metodologías disergonómicas por cada tarea que es expuesto en la siguiente tabla 9:

Tabla 9: Metodologías aplicables por cada tarea

TAREA	METODOLOGÍAS APLICABLES	TAREA	METODOLOGÍAS APLICADAS
ALMACENAMIENTO EN GENERAL	Método Job Strain Index (JSI)	EXTRUSION DEL PELET	Método Check – List OCRA
	Método Ecuación de NIOSH		Método ERGO IBV
	Método Snook y Ciriello		Método Ecuación de NIOSH
	Método Check – List OCRA		Método Check – List OCRA
LIMPIEZA DE PLÁSTICO RECICLADO BRUTO	Método REBA	ENFARDO DE BOBINAS DE PLÁSTICO	Método Check – List OCRA
	Método Ergo IBV		Método RULA
	Método Job Strain Index (JSI)		Método REBA
	Método Check – List OCRA		Método OWAS
PELETIZACIÓN DE SEGMENTOS DE PLÁSTICO RECICLADO	Método Check – List OCRA	SELLADO	Método ERGO IBV
	Método Ergo IBV		Método RULA
	Método Ecuación de NIOSH		Método Check – List OCRA
ENFARDO DE PELET	Método Lest	EMPAQUETADO DE BOLSAS	ISO 11226: 2000
	Método RULA		Método ERGO IBV
	Método Check – List OCRA		Método REBA
CALENTAMIENTO DE PELET	Método OWAS		Método Job Strain Index (JSI)
	Método ERGO IBV		Método Job Strain Index (JSI)
	Método RULA		Método Check – List OCRA
	Método Ecuación de NIOSH	ISO 11226: 2000	
	Método REBA	Método REBA	

Fuente. Elaboración Propia

#### IV. DISCUSIÓN

Trabajar en la industria del plástico implica la exposición de factores de riesgo disergonómico que pueden contribuir a la presencia de trastornos musculoesqueléticos, tal como se vio evidenciado en los resultados del Cuestionario Cornell que se aprecia una frecuencia relativa de dolor y/o molestia por zonas del cuerpo en la última semana. La espalda baja representa la repercusión mayor de 95.75%, seguido por muñecas y hombros con 93.75% y 83.25 respectivamente. Asimismo, con frecuencias mas bajas tenemos: rodillas(4.1675%) y Caderas- Nalgas(8.33%). Estos resultados son comparables con el estudio de Alayon (2015) en Caracas -Venezuela en fabricas por moldeo de inyección de plástico en donde el cuello representa la incidencia mas alta de 59.3% ,seguido por manos/muñecas 49.2% y por último lugar hombros (47.5) y con menor incidencia en columna lumbar (40.7%), caderas/piernas (35.6%) y rodillas con (23.7%). Asimismo, otro estudio en Brasil sobre la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en industria plástica de Pereira et al.(2011) evidenció que la incidencia mayor por regiones se dio en el cuello, hombro o parte superior de la espalda (27.4% y 17.6% respectivamente). Ahora bien, la diferencia en porcentajes radica en el número de colaboradores presentados en cada estudio, pero no desestima el echo que son las mismas zonas afectadas en la industria plástica en general; salvo el resultado de espalda baja; que sería

justificado que en los talleres de estudio los colaboradores cargan sacos, bobinas y fardos de más de 40kg que según R.M. 375-200 TR, título III no debería exigirse ni permitirse.

Con respecto a la consistencia interna, Alpha de Cronbach, se pudo probar la existencia de consistencia interna en la mayor cantidad de zonas del cuerpo como: muñeca, muslo, pierna, hombro y pie. Para los ítems en general es de 0.9, lo que significa que la correlación interna es excelente, por lo tanto, la fiabilidad también. Este resultado es parecido con el Alpha de Cronbach de Asencios (2018) que es 0.91, en una empresa textil de Lima Metropolitana. Así también el Alpha de Cronbach de Azma, Hosseini y Safarian (2015) en su estudio iraní que presentó una correlación interna de 0.986 siendo de igual manera muy fiable.

Por otro lado en la identificación de factores de riesgo disergonómico a través de la Norma Básica de Ergonomía RM-375-2008- TR, existen estudios como el de Chalco y Mamani (2019) en donde también utilizan dicha tabla del capítulo IX de esta norma, dando como resultado identificación de Factores de riesgo disergonómico para una fábrica de embutidos. Sin embargo, existen otras metodologías como la ISO/TR 12295-2014 que identifican los factores de riesgo a través de un cuestionario básico, pero pasan a estimar el riesgo mediante una evaluación rápida, que por objetivos de esta investigación quedo desestimada.

## V. CONCLUSIONES

- La identificación de Síntomas de trastornos musculoesqueléticos demuestra que las zonas más frecuentes en sentir molestias y/o dolor son: espalda baja, muñeca derecha e izquierda y hombros. Debido a estos resultados se sugiere intervenciones focalizadas para así evitar la aparición de Trastornos Musculoesqueléticos ocupacionales; así mismo sería necesario analizar las condiciones extralaborales y su relación con estos síntomas.
- El cuestionario de Cornell tiene una correlación interna excelente y fiable; por lo que se considera sugiere para otras investigaciones ya sea en el mismo sector productivo o en otros.
- Se identificaron los Factores de riesgo disergonómico por cada área, con la ayuda de cada jefe de área (trabajador con más experiencia), por lo que se sugiere la continua participación de los trabajadores, es decir, para el correcto procedimiento de prevención de riesgo disergonómico es necesario la participación de todos los involucrados.
- Para la identificación de metodologías disergonómicas es necesario la identificación de zonas más utilizadas y/o afectadas por puesto de trabajo, así como, la identificación de los factores de riesgo disergonómico para la correcta determinación de métodos.

- Finalmente, por cada tarea se identificó de 3-5 metodologías disergonómicas entre las metodologías tenemos: Almacenamiento (método JSI, NIOSH, Snook y Ciriello), Limpieza de plástico reciclado bruto (método REBA, Ergo IBV, JSI, Check -List OCRA), Peletización (método Check -List OCRA, Ergo IBV, NIOSH), Enfardo de pelet (método Lest, RULA, Check -List OCRA), Calentamiento de pelet (método OWAS, Ergo IBV, RULA, NIOSH, REBA), Extrusión (método Check -List OCRA, Ergo IBV, NIOSH), Enfardo de bobinas (método Check -List OCRA, RULA, REBA, OWAS, Ergo IBV), Sellado (método RULA, Check -List OCRA, ISO 11226:2000, Ergo IBV, REBA, JSI) y Empaquetados (método JSI, Check -List OCRA, ISO 11226:2000, REBA). En este sentido se sugiere concretar dichas evaluaciones disergonómicas con el objetivo de proponer acciones correctivas con su respectivo plan de vigilancia ocupacional.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alayon, D., Caraballo, Y., & Rivera, Y. (2015). Tensión Muscular Percibida en Operarias de Máquinas de Moldeo por Inyección de Plástico. *Ciencia & Trabajo*, 3, 137-143. <http://www.scielo.cl/pdf/cyt/v17n53/art07.pdf>
- Arenas, G., Alvea, R., Cabezas, E., & Jimenez, J. (2019). Sistemas de Análisis Inicial del Método ISO / TR 12295-2014: Factor Disergonómico en Operadores de Plantas de Producción de Crudo. 37-48.
- Asencios, J. (2018). Calidad de vida en salud y molestias músculo esqueléticas en trabajadores de una empresa del Sector textil de Lima metropolitana, 2018. [http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/3758/Calidad\\_AsenciosHidalgo\\_Jerunca.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/3758/Calidad_AsenciosHidalgo_Jerunca.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Asensio, S., Diego-Más, J., Gonzales, C., & Alcalde, J. (2009). Análisis de los Factores de Riesgo Relacionados con transtornos Musculo-Esqueléticos. En Departamento de Proyectos de Ingeniería. Universidad Politécnica de Valencia.
- Azma, K., Hosseini, A., Safarian, MH y Abedi, M. (2015). Evaluación de la relación entre las molestias musculoesqueléticas y los estresores ocupacionales en enfermeras. *Revista norteamericana de ciencias médicas*, 7 (7), 322–327. <https://doi.org/10.4103/1947-2714.161250>
- Beltran, M., & Marcilla, A. (s. f.). Tema 4. extrusión 1. En *Tecnología de Polímeros*.
- Caraballo, Y. (2013). Epidemiología de los trastornos músculo-esqueléticos de origen ocupacional. *Epidemiologia y salud publica* tomo II, 3(Epidemiologia y salud publica), 745-764.
- Chalco, F., & Mamani, N. (2019). Propuesta para Evaluar y Controlar Riesgos Ergonómicos en Trabajadores de Productos Cárnicos en “Fábrica de Embutidos La Alemana S.A.C. 135.
- Cobos, C. (2011). Diseño De Un Sistema De Extrusion-Peletizado Para El Procesamiento De Los Residuos Plásticos Para La Empresa Municipal De La Ciudad De Cuenca Emac.
- Cornejo , R. (2013). Evaluación ergonómica y propuestas para mejora en los puestos del proceso de teñido de tela en tejido de punto de una tintorería. [http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/5483/CORNEJO\\_RUDY\\_ERGONOMICA\\_MEJORA\\_PROCESO\\_TENIDO\\_TELA\\_TINTORERIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/5483/CORNEJO_RUDY_ERGONOMICA_MEJORA_PROCESO_TENIDO_TELA_TINTORERIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Gomez, J., & Gutierrez, J. (2007). Diseño de una extrusora de plás (Número 1).  
<https://doi.org/10.16309/j.cnki.issn.1007-1776.2003.03.004>
- Grooten, W., & Johanssons, E. (2018). Métodos observacionales para evaluar los riesgos ergonómicos de los Desórdenes Músculo esqueléticos relacionados con el trabajo: revisión del alcance. *Revista Ciencias de la Salud*, 16(SPE), 8.  
<https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.6840>
- Hervás, M., Navarro, M., Peiró, S., Rodrigo, J., López, P., & Martínez, I. (2006). Versión Española del cuestionario DASH. Adaptación transcultural, fiabilidad, validez y sensibilidad a los cambios. *Medicina Clinica*, 127(12), 441-447.  
<https://doi.org/10.1157/13093053>
- Ley N°29783 , Ley de Seguridad y salud en el Trabajo ,2011
- Manco , N. (2017). Evaluación y control de riesgos disergonomicos en una compañía aseguradora en Lima.
- Manrique, D., & Otero, C. (2019). Propuesta de mejoramiento para reducir el nivel de riesgo disergonómico y psicosocial en los puestos de trabajo del área de producción de una empresa de plásticos.
- Oficina de Estadística del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2019). Anuario ESTADÍSTICO SECTORIAL 2019.
- Oficina de Evaluacion de Impacto (MTPE). (2019). Informe de Evaluacion de Resultados de Compras a MYPerú.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2004). "Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo.
- OIT, Organización Internacional del Trabajo (2012). Sistema Musculoesqueletico. En *Enciclopedia De Salud Y Seguridad En El Trabajo*.
- Ordóñez, C., Gómez, E., & Calvo, A. (2016). Desórdenes músculo esqueléticos relacionados con el trabajo. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 6(1), 27-32.  
<https://doi.org/10.18041/2322-634x/rcso.1.2016.4889>
- Pereira, R., Martins, F., & Ávila, A. (2011). Prevalence of musculoskeletal disorders among plastics industry workers. *Cadernos de Saúde Pública*, 27(1), 78-86.  
<https://doi.org/10.1590/s0102-311x2011000100008>
- Norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico, 53 1689 (2008). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Romo, P., & Balsa, T. (2011). Trastornos musculoesqueléticos en trabajadores sanitarios y su valoración mediante cuestionarios de discapacidad y dolor. *Revista de la Asociacion*

- Espanola de Especialistas en Medicina del Trabajo*, 20(1), 14-20.
- Sánchez , B. (2006). Las Mypes En Perú. Su Importancia Y Propuesta Tributaria. *Quipukamayoc*, 13(25), 127-131. <https://doi.org/10.15381/quipu.v13i25.5433>
- Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid. (2016). Metodos de evaluación ergonómica. En *Comisiones Obreras de Madrid Salud laboral de Madrid* (Vol. 1). <http://www.madrid.ccoo.es/54c00d40d3dea466094a35e6b6a867d9000045.pdf>
- Vegas , L. (2014). Propuesta de un modelo de gestión de seguridad y salud ocupacional en una asociación clusters de mypes del sector textil en gamarra para mejorar la productividad. En *Universidad peruana de ciencias aplicadas(UPC)*.
- Vernaza , P., & Sierra Torres, C. (2005). Dolor músculo-esquelético y su asociación con factores de riesgo ergonómicos, en trabajadores administrativos. *Revista de Salud Pública*, 7(3), 317-326. <https://doi.org/10.1590/s0124-00642005000300007>

# VII. ANEXOS

## Anexo 1 Ilustración 3: Cuestionarios de Cornell

### Sedentary Workers

The diagram below shows the approximate position of the body parts referred to in the questionnaire. Please answer by marking the appropriate box.

	During the last work week how often did you experience ache, pain, discomfort in:				If you experienced ache, pain, discomfort, how uncomfortable was this?			If you experienced ache, pain, discomfort, did this interfere with your ability to work?			
	Never	1-2 times last week	3-4 times last week	Once every day	Several times every day	Slightly uncomfortable	Moderately uncomfortable	Very uncomfortable	Not at all	Slightly interfered	Substantially interfered
Neck	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Shoulder (Right) (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Upper Back	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Upper Arm (Right) (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lower Back	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Forearm (Right) (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wrist (Right) (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hip/Buttocks	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Thigh (Right) (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Knee (Right) (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lower Leg (Right) (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

The diagram below shows the approximate position of the body parts referred to in the questionnaire. Please answer by marking the appropriate box.

	During the last work week how often did you experience ache, pain, discomfort in:				If you experienced ache, pain, discomfort, how uncomfortable was this?			If you experienced ache, pain, discomfort, did this interfere with your ability to work?			
	Never	1-2 times last week	3-4 times last week	Once every day	Several times every day	Slightly uncomfortable	Moderately uncomfortable	Very uncomfortable	Not at all	Slightly interfered	Substantially interfered
Neck	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Shoulder (Right) (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Upper Back	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Upper Arm (Right) (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lower Back	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Forearm (Right) (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wrist (Right) (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hip/Buttocks	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Thigh (Right) (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Knee (Right) (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lower Leg (Right) (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Standing Workers

The diagram below shows the approximate position of the body parts referred to in the questionnaire. Please answer by marking the appropriate box.

	During the last work week how often did you experience ache, pain, discomfort in:				If you experienced ache, pain, discomfort, how uncomfortable was this?			If you experienced ache, pain, discomfort, did this interfere with your ability to work?			
	Never	1-2 times last week	3-4 times last week	Once every day	Several times every day	Slightly uncomfortable	Moderately uncomfortable	Very uncomfortable	Not at all	Slightly interfered	Substantially interfered
Neck	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Shoulder (Right) (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Upper Back	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Upper Arm (Right) (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lower Back	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Forearm (Right) (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wrist (Right) (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hip/Buttocks	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Thigh (Right) (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Knee (Right) (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lower Leg (Right) (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Foot (Right) (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

The diagram below shows the approximate position of the body parts referred to in the questionnaire. Please answer by marking the appropriate box.

	During the last work week how often did you experience ache, pain, discomfort in:				If you experienced ache, pain, discomfort, how uncomfortable was this?			If you experienced ache, pain, discomfort, did this interfere with your ability to work?			
	Never	1-2 times last week	3-4 times last week	Once every day	Several times every day	Slightly uncomfortable	Moderately uncomfortable	Very uncomfortable	Not at all	Slightly interfered	Substantially interfered
Neck	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Shoulder (Right) (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Upper Back	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Upper Arm (Right) (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lower Back	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Forearm (Right) (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wrist (Right) (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hip/Buttocks	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Thigh (Right) (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Knee (Right) (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lower Leg (Right) (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Foot (Right) (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Hand Symptoms

The shaded areas in the diagrams below show the position of the body parts referred to in the questionnaire. Please answer by marking the appropriate box.

	During the last work week how often did you experience ache, pain, discomfort in:				If you experienced ache, pain, discomfort, how uncomfortable was this?			If you experienced ache, pain, discomfort, did this interfere with your ability to work?			
	Never	1-2 times last week	3-4 times last week	Once every day	Several times every day	Slightly uncomfortable	Moderately uncomfortable	Very uncomfortable	Not at all	Slightly interfered	Substantially interfered
Area A (Shaded area)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Area B (Shaded area)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Area C (Shaded area)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Area D (Shaded area)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Area E (Shaded area)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Area F (Shaded area)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

The shaded areas in the diagrams below show the position of the body parts referred to in the questionnaire. Please answer by marking the appropriate box.

	During the last work week how often did you experience ache, pain, discomfort in:				If you experienced ache, pain, discomfort, how uncomfortable was this?			If you experienced ache, pain, discomfort, did this interfere with your ability to work?			
	Never	1-2 times last week	3-4 times last week	Once every day	Several times every day	Slightly uncomfortable	Moderately uncomfortable	Very uncomfortable	Not at all	Slightly interfered	Substantially interfered
Area A (Shaded area)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Area B (Shaded area)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Area C (Shaded area)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Area D (Shaded area)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Area E (Shaded area)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Area F (Shaded area)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fuente. Hedge, A., Morimoto, S. And McCrobie, D. (1999) Effects of keyboard tray geometry on upper body posture and comfort, *Ergonomics*, 42 (10), 1333-1349.

## Anexo 2

Tabla 10: Matriz de factores de riesgo disergonómico por cada sub tarea

TALLER	TAREA	SUB TAREA	FACTORES DE RIESGO DISERGNOMICO	RIESGO DISERGNOMICO
			(*) más de 2 horas durante el día	
PELETIZACIÓN	ALMACENAMIENTO Y SEPARACIÓN DEL PLÁSTICO RECICLADO	DESCARGA DE SACOS DE PLÁSTICOS RECICLADO(70KG-100KG)	40 KG más de una vez al día Las muñecas están giradas o lateralizadas haciendo un agarre de fuerza desacos de plástico reciclado	Levantamiento de carga Esfuerzo de manos y muñecas
		SEPARACIÓN MANUAL DE LAS ETIQUETAS DEL PLÁSTICO RECICLADO	Las muñecas están giradas o lateralizadas haciendo una contrafuerza del insumo con la etiqueta	Esfuerzo de manos y muñecas
		SEGMENTACIÓN MANUAL DE PLÁSTICO RECICLADO	Las muñecas están giradas o lateralizadas al hacer corte del plástico reciclado	Esfuerzo de manos y muñecas
		TRANSLADO DE PLÁSTICO RECICLADO SEGMENTADO HACIA LA TOLVA DE LA PELETIZADORA SACOS DE 30 KG	30 KG más de doce veces / hora	Levantamiento de carga
	PELETIZACIÓN DE SEGMENTOS DE PLÁSTICO RECICLADO	VACIADO DE SACOS DE PLÁSTICO RECICLADO SEGMENTADO HACIA LA TOLVA	Las muñecas están giradas o lateralizadas haciendo un agarre de fuerza de sacos de pelet Las manos por encima de la cabeza	Esfuerzo de manos y muñecas Postura forzada
		INTRODUCCIÓN DE HILOS O HEBRAS DE PLÁSTICO A MÁQUINA DE ENFRIAMIENTO Y TALLARINA PELETIZADORA	Espalda inclinada hacia adelante más de 30 grados	Postura forzada
		LLENADO DEL PELET A LOS SACOS (25KG)	Espalda inclinada hacia adelante más de 30 grados	Postura forzada

TALLER	TAREA	SUB TAREA	FACTORES DE RIESGO DISERGNOMICO	RIESGO DISERGNOMICO
			(*) más de 2 horas durante el día	
EXTRUSION DE PLÁSTICO	CALENTAMIENTO DE PELET	CARGA DE SACOS DE PELET(25 KG) HACIA LA AGLOMERADORA	Las manos por encima de la cabeza 25 kg más de dos veces por hora	Postura forzada Levantamiento de carga
		VACIADO DE SACOS DE PELET HACIA LA AGLOMERADORA	Las manos por encima de la cabeza	Postura forzada
		LLENADO DE BALDES DE PELET	Espalda inclinada hacia adelante más de 30 grados	Postura forzada
		TRANSLADO DE BALDES DE PELET(7 KG)DE LA AGLOMERADO A LA EXTRUSORA	5 KG más de dos veces / minuto	Levantamiento de carga
	EXTRUSION DEL PELET	VACIADO DE BALDES DE PELET(7KG) HACIA LA EXTRUSORA	Las manos por encima de la cabeza	Postura forzada
		DESCARGA DE BOBINAS DE PLÁSTICO(50-60 KG) DE LOS RODILLOS	40 KG. una vez / día	Levantamiento de carga
		PEZADO DE LAS BOBINAS DE PLÁSTICO	Espalda inclinada hacia adelante más de 30 grados	Postura forzada
		TRANSLADO DE BOBINAS DE PLÁSTICO HACIA EL ALMACEN	40 KG. una vez / día	Levantamiento de carga

TALLER	TAREA	SUB TAREA	FACTORES DE RIESGO DISERGNOMICO	RIESGO DISERGNOMICO
			(*) más de 2 horas durante el día	
SELLADO AUTOMÁTICO	SELLADO	DESCARGA DE BOBINAS 50-60 KG	40 KG más de una vez al día	Levantamiento de carga
		TRANSLADO DE LA BOBINA HACIA LA SELLADORA AUTOMÁTICA	40 KG más de una vez al día	Levantamiento de carga
		INSECCIÓN DE LA BOBINA DE PLÁSTICO AL SOPORTE DE SUJECCIÓN	Las muñecas están giradas o lateralizadas haciendo un agarre de fuerza entre la bobina y el rodillo	Esfuerzo de manos y muñecas
		EMPAQUETADO DE BOLSAS	El trabajador repite el mismo movimiento muscular de manos más de 4 veces/min Las muñecas están giradas o lateralizadas haciendo movimientos repetitivos de haciendo contracción y extension	Movimientos repetitivos Esfuerzo de manos y muñecas

TALLER	TAREA	SUB TAREA	FACTORES DE RIESGO DISERGNOMICO	RIESGO DISERGNOMICO
			(*) más de 2 horas durante el día	
SELLADO MANUAL	SELLADO	TRANSLADO DE LA BOBINA HACIA LA SELLADORA MANUAL	40 KG más de una vez al día	Levantamiento de carga
		INSECCIÓN DE LA BOBINA DE PLÁSTICO AL SOPORTE DE SUJECCIÓN	Las muñecas están giradas o lateralizadas haciendo un agarre de fuerza entre la bobina y el rodillo	Esfuerzo de manos y muñecas
		PALETIADODE LA MANGA DE PLÁSTICO RECICLADO	Las muñecas estan giradas haciendo movimientos circulares	Esfuerzo de manos y muñecas
		CORTADO MANUAL DE LA MANGA DE PLÁSTICO RECICLADO	Las muñecas están giradas o lateralizadas haciendo un agarre de cuchilla	Esfuerzo de manos y muñecas
		SELLADO MANUAL DEL PLÁSTICO RECICLADO	El trabajador repite el mismo movimiento muscular de manos más de 4 veces/min	Movimientos repetitivos
		EMPAQUETADO DE BOLSAS	El trabajador repite el mismo movimiento muscular de manos más de 4 veces/min Las muñecas están giradas o lateralizadas haciendo movimientos repetitivos de haciendo contracción y extension	Movimientos repetitivos Esfuerzo de manos y muñecas

Fuente. Elaboración propia