



**Universidad
de Holguín**

FACULTAD
CIENCIAS EMPRESARIALES
Y ADMINISTRACIÓN

DPTO. INGENIERÍA INDUSTRIAL

GESTIÓN DE LOS RIESGOS ERGONÓMICOS CON ENFOQUE POR PROCESOS EN LOS TALLERES NO ESTATALES DE TRANSFORMACIÓN DEL PLÁSTICO DE LA EMPRESA AVIL DE HOLGUÍN

TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN AL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL

Autor: Reynaldo Grass Llopiz
Tutora: MsC. Yolaine Cisneros Rodríguez

HOLGUÍN 2018



PENSAMIENTO

Tus creencias se convierten en tus pensamientos, tus pensamientos se convierten en tus palabras, tus palabras se convierten en tus acciones, tus acciones se convierten en tus hábitos, tus hábitos se convierten en tus valores, tus valores se convierten en tu destino.

Mahatma Gandhi



DEDICATORIA

A mis padres, por su apoyo, esfuerzo y sacrificio incondicional,

A mi familia, por creer siempre en mí.



AGRADECIMIENTOS.

Un agradecimiento especial a mis padres, por estar siempre ahí para mí, por brindarme su apoyo y confianza sin pedir nada a cambio.

A mi familia, por el optimismo y el ánimo, que me han dado en estos años de universidad.

A mi esposa, Maricel, por ser mi amiga, confidente y compañera, por su amor, por apoyarme en los momentos más difíciles, por convertirse en una de las personas más importantes en mi vida y por todos los momentos especiales que hemos vivido juntos.

A mis amigos por esos instantes de locura que pasamos juntos, por compartir este logro conmigo y por estar presentes a pesar de la distancia.

A la tutora, por compartir sus conocimientos y experiencia en el desarrollo de este trabajo y por tener siempre un tiempo para mí.

Al claustro de profesores del departamento de Ingeniería Industrial, por contribuir en mi formación profesional, por su exigencia y profesionalidad.

A todo el personal que trabaja en el taller de transformación de plástico por su ayuda y colaboración en la realización de la investigación.

Quisiera agradecer a todas aquellas personas que de una manera u otra han influido en el desarrollo de mi carrera como profesional.

A todos, GRACIAS



RESUMEN

La gestión de los riesgos ergonómicos en las organizaciones debe integrarse a la gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), ya que permite crear ambientes laborales seguros, higiénicos y confortables, y tributa al cumplimiento del marco legal y normativo vigente de SST. Estas son obligaciones de las entidades cubanas, contexto en el que también se inserta el sector no estatal. Este sector requiere de la realización de investigaciones dirigidas al mejoramiento de las condiciones de trabajo. En este sentido, la investigación tiene como objetivo mejorar la gestión de los riesgos ergonómicos en un taller no estatal de transformación de plástico seleccionado, perteneciente a la Empresa de Industrias Locales Varias de Holguín. Se realiza a través de la aplicación parcial del procedimiento propuesto por Cisneros Rodríguez (2016) en los procesos de extrusión e inyección del taller. El procedimiento se sustenta en la aplicación de técnicas como listas de comprobación para las condiciones ambientales, la detección de factores de riesgos psicosociales y riesgos físicos, químicos y biológicos. Así como, una guía de observación directa para la evaluación del estado técnico de las luminarias, entrevistas y un chequeo bipolar para la detección de dolencias músculo esquelética. Para la evaluación de los riesgos identificados se aplicó un procedimiento específico para detectar los riesgos prioritarios por su magnitud. Se propusieron medidas de control para atenuar o eliminar su impacto negativo en la seguridad y salud de los trabajadores, la organización y el medio ambiente.



ABSTRACT

The management of ergonomic risks in organizations must be integrated into the management of Occupational Health and Safety (OSH), since it allows the creation of safe, hygienic and comfortable work environments, and is taxed to comply with the current legal and regulatory framework of OSH. These are obligations of Cuban entities, a context in which the non-state sector is also inserted. This sector requires research aimed at improving working conditions. In this sense, the research aims to improve the management of ergonomic risks in a non-state workshop of transformation of selected plastic, belonging to the Enterprise of Local Industries Several of Holguin. It is carried out through the partial application of the procedure proposed by Cisneros Rodríguez (2016) in the extrusion and injection processes of the workshop. The procedure is based on the application of techniques such as checklists for environmental conditions, the detection of psychosocial risk factors and physical, chemical and biological risks. As well as, a direct observation guide for the evaluation of the technical state of the luminaries, interviews and a bipolar checkup for the detection of skeletal muscle diseases. For the evaluation of the identified risks, a specific procedure was applied to detect the priority risks due to their magnitude. Control measures were proposed to mitigate or eliminate their negative impact on the safety and health of workers, the organization and the environment.



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO-PRÁCTICO REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN SOBRE LOS RIESGOS ERGONÓMICOS	5
1.1 Riesgos ergonómicos.....	5
1.1.1 Ergonomía. Concepto, objeto de estudio, objetivos y áreas del conocimiento.....	6
1.1.2 Riesgos y factores de riesgos ergonómicos. Conceptos y clasificación	8
1.2 Gestión de los riesgos ergonómicos con enfoque por proceso.....	9
1.2.1 Conceptos y actividades inherentes	10
1.2.2 Importancia de la Gestión de los Riesgos Ergonómicos.....	13
1.2.3 Técnicas para la identificación y evaluación de los riesgos ergonómico ...	15
1.3 Procedimiento para la gestión por proceso de los riesgos ergonómicos	19
1.4 Gestión de los riesgos ergonómicos en los talleres no estatales de transformación del plástico de la Empresa Industrias Locales Varias (AVIL) de Holguín.....	20
CAPÍTULO II. GESTIÓN DE LOS RIESGOS ERGONÓMICOS EN UN TALLER NO ESTATAL DE TRANSFORMACIÓN DEL PLÁSTICO DE LA EMPRESA AVIL DE HOLGUÍN	23
2.1 ETAPA 1. Planeación y organización de la identificación, evaluación y control de los riesgos ergonómicos	23
Paso 1. Establecimiento de las premisas	23
Paso 2. Caracterización del taller no estatal de transformación del plástico de la empresa AVIL	24
2.2 ETAPA 2. Identificación y evaluación de los riesgos ergonómicos	27
Paso 3. Selección y caracterización del proceso objeto de estudio.....	27
Paso 4. Identificación de los riesgos ergonómicos	29
Paso 5. Evaluación de los riesgos ergonómicos.....	34
2.3 ETAPA 3. Control y seguimiento.....	35
Paso 6. Elaboración del plan de medidas de control de los riesgos ergonómicos	35
CONCLUSIONES	37
RECOMENDACIONES	38
BIBLIOGRAFÍA	39
ANEXOS	



INTRODUCCIÓN

El trabajo en Cuba es un deber y un derecho de toda la población, plasmado en la Constitución de la República de Cuba. Para garantizar un trabajo digno a las personas es vital crear ambientes laborales seguros, higiénicos y confortables. Es una realidad que la realización de cualquier trabajo siempre entraña riesgos laborales inherentes al mismo, con una determinada incidencia en la salud y el bienestar de los trabajadores. Esto se refleja en las cifras de los accidentes e incidentes de trabajo y las enfermedades profesionales, que permiten valorar la seguridad y la salud en el trabajo en las organizaciones¹.

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) explica que la ocurrencia de accidentes e incidentes de trabajo y enfermedades profesionales "...además del inaceptable costo humano, con el sufrimiento para los trabajadores y sus familias,... tienen un impacto negativo en la eficiencia y productividad de las empresas, causando pérdidas económicas importantes para la sociedad en su conjunto".

En este sentido, Cuba establece un marco legal y normativo dirigido a crear ambientes laborales seguros, saludables y confortables. La Constitución de la República de Cuba, en el artículo 49, erige que "El estado garantiza el derecho a la protección, seguridad e higiene del trabajo, mediante la adopción de medidas adecuadas para la prevención de accidentes y enfermedades profesionales". Este principio laboral se refrenda en el resto de la legislación vigente en Cuba en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), como la Ley 116/2013 Código de Trabajo y el Decreto 326/2014 su reglamento.

La Ergonomía es una ciencia, que surge en 1950 en el contexto de la Segunda Guerra Mundial, y se perfecciona en tiempo de paz. Esta ciencia dedica su estudio al sistema trabajador-medios y objetos de trabajo-ambiente laboral para garantizar la adaptación de los dos últimos subsistemas a las características psíquico-físicas del trabajador. La Sociedad Internacional de Ergonomía (International Ergonomics Society) expuso que el propósito de la Ergonomía es garantizar que los humanos y la tecnología trabajen en completa armonía. De ahí que sean objetivos de esta ciencia

¹ Adaptado de Accidentabilidad laboral: análisis de las causas más recurrentes y factores intervinientes. Casos fiscalizados por la Dirección del Trabajo en la Región Metropolitana. Disponible en: www.direccionaltrabajo.cl.

lograr la seguridad, salud y bienestar de los trabajadores, así como elevar la calidad y productividad del trabajo (adaptado de Alonso Becerra, 2009). Por ello se considera a la Ergonomía como una ciencia integrada a la SST, que se centra en la prevención de accidentes e incidentes de trabajo y enfermedades profesionales, y en el bienestar de las personas durante el desarrollo del trabajo.

La Ergonomía define como su objeto de estudio la optimización de la relación trabajador-medios de producción-ambiente laboral, siendo el hombre el centro, de ahí su enfoque antropocéntrico. En las organizaciones cubanas uno de los riesgos menos identificados son los ergonómicos, por la carencia de técnicas específicas para ello. Además, se adolece de registros estadísticos de las cifras de accidentes, incidentes y enfermedades profesionales donde se relaciones como causas a estos riesgos.

Un sector que ha aumentado su participación en la economía de Cuba es el no estatal, y dentro de este el dirigido a la transformación del plástico. La producción de materiales plásticos y el aumento de la demanda de estos productos en Cuba han propiciado que este sector se desarrolle a escala industrial. El sector privado para la transformación del plástico produce gran variedad de productos plásticos obtenidos de forma artesanal, los que provienen de desechos industriales y domésticos, y se comercializan a la población sin estar avalados por el Ministerio de Salud Pública, y sin un control previo de calidad.

Las pequeñas y micro organizaciones² del sector privado de transformación del plástico, pertenecientes a la empresa de Industrias Locales Varias (AVIL) de Holguín, agrupan a más de 10 operarios y poseen elevados niveles de producción y desarrollo artesanal de la tecnología. De ahí la necesidad de evaluar las condiciones de trabajo en las mismas, también denominadas talleres no estatales de transformación del plástico. La revisión bibliográfica constata que se han realizado investigaciones en este sector (Pérez Pérez, 2014 y Mena Noa, 2017) que han detectado deficiencias en las condiciones de trabajo que dañan la salud, bienestar y seguridad de los trabajadores. Se seleccionó para el estudio el taller no estatal de transformación del

²Micro organización, cuando el número de trabajadores ocupe hasta 10. Pequeña organización, cuando el número de trabajadores oscila entre 11 y 19 (NC-TS 1030:2014 Modelo de gestión para micro, pequeñas y medianas organizaciones)

plástico de Iván Gámez Martínez, el cual accedió a la realización de la investigación. Pérez Pérez (2014), en un estudio de los impactos ambientales del proceso de transformación de plástico, dice que son causas de accidentes laborales y enfermedades profesionales las siguientes:

- Exposición a altos niveles de ruido,
- pobre ventilación en los talleres y exposición a productos químicos extremadamente tóxicos y cancerígenos, como el cloruro de polivinilo (PVC) que al ser quemado libera cloro y puede originar la formación de dioxinas,
- inhalación de gases tóxicos,
- adopción de posturas de trabajo incorrectas en el proceso de producción, el montaje y empaquetado de las piezas, con la aparición de enfermedades como el Síndrome del túnel carpiano y el de tensión cervical,
- nula documentación de los incidentes de trabajo y enfermedades profesionales,
- no existe antecedente de ningún estudio sobre la gestión de riesgos laborales,
- los trabajadores tienen muy poco conocimiento sobre los riesgos laborales a los que se exponen.

Todo ello demuestra la importancia de desarrollar estudios ergonómicos en este sector no estatal de transformación del plástico, para mejorar sus condiciones de trabajo.

Lo expuesto es la situación problemática, que origina como **problema profesional** de la investigación: la deficiente gestión de los riesgos ergonómicos en un taller no estatal de transformación del plástico de la empresa de Industrias Locales Varias de Holguín daña la seguridad, salud y bienestar de los trabajadores.

El **objeto de estudio** lo constituyen los riesgos ergonómicos.

Como **objetivo general**: realizar la gestión de los riesgos ergonómicos en un taller no estatal de transformación del plástico perteneciente a la empresa de Industrias Locales Varias de Holguín. Para su cumplimiento se proponen como **objetivos específicos** los siguientes:

1. Elaborar el marco teórico-práctico referencial de la investigación sobre la gestión de los riesgos ergonómicos

2. Realizar la identificación, evaluación y control de los riesgos ergonómicos en un taller no estatal de transformación del plástico de la empresa de Industrias Locales Varias de Holguín, mediante la aplicación del procedimiento de Cisneros Rodríguez (2016).

El **campo de acción** es la gestión de los riesgos ergonómicos en un taller no estatal de transformación del plástico de la empresa de Industrias Locales Varias de Holguín.

Se formula como **idea a defender** la gestión de los riesgos ergonómicos en un taller no estatal de transformación del plástico de la empresa de Industrias Locales Varias de Holguín contribuye a garantizar la seguridad, salud y bienestar de los trabajadores.

La investigación se sustenta en métodos teóricos y empíricos. Como **métodos teóricos** los siguientes:

1. Analítico-sintético, para la consulta de la literatura técnica y científica y la experiencia de los especialistas consultados en materia de Ergonomía
2. Histórico-lógico, para el estudio de la evolución de la Ergonomía, su surgimiento en Cuba y el mundo, y las tendencias y enfoques de esta ciencia,
3. Deducción-inducción, para declarar la idea a defender y arribar a conclusiones.

Como **métodos empíricos**, la observación científica y la compilación bibliográfica. Se aplicaron **técnicas** como: la revisión documental, entrevistas, listas de comprobación, cuestionarios, la observación directa, y el método de evaluación ergonómica REBA.

Para su presentación la investigación se estructura, en lo adelante, en un Capítulo I que contiene el marco teórico-práctico referencial de la investigación sobre la gestión de los riesgos ergonómicos. Un Capítulo II donde se plasman los resultados obtenidos de la aplicación del procedimiento de Cisneros Rodríguez (2016) en un taller no estatal de transformación del plástico. Además, las Conclusiones, Recomendaciones, Bibliografía consultada y los Anexos, como complemento de los resultados del estudio.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO-PRÁCTICO REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN SOBRE LOS RIESGOS ERGONÓMICOS

El presente capítulo aborda los fundamentos teóricos-metodológicos de la investigación encaminada a la gestión de los riesgos ergonómicos con enfoque por procesos. Se expone un análisis teórico de los riesgos ergonómicos, que abarca conceptos, clasificación, objeto de estudio, áreas de conocimiento y actividades inherentes a la gestión de riesgos ergonómicos. Además se presenta el procedimiento seleccionado para el estudio, propuesto por Cisneros Rodríguez (2016). La estrategia adoptada para la confección del marco teórico-práctico referencial se muestra en la **figura 1**.

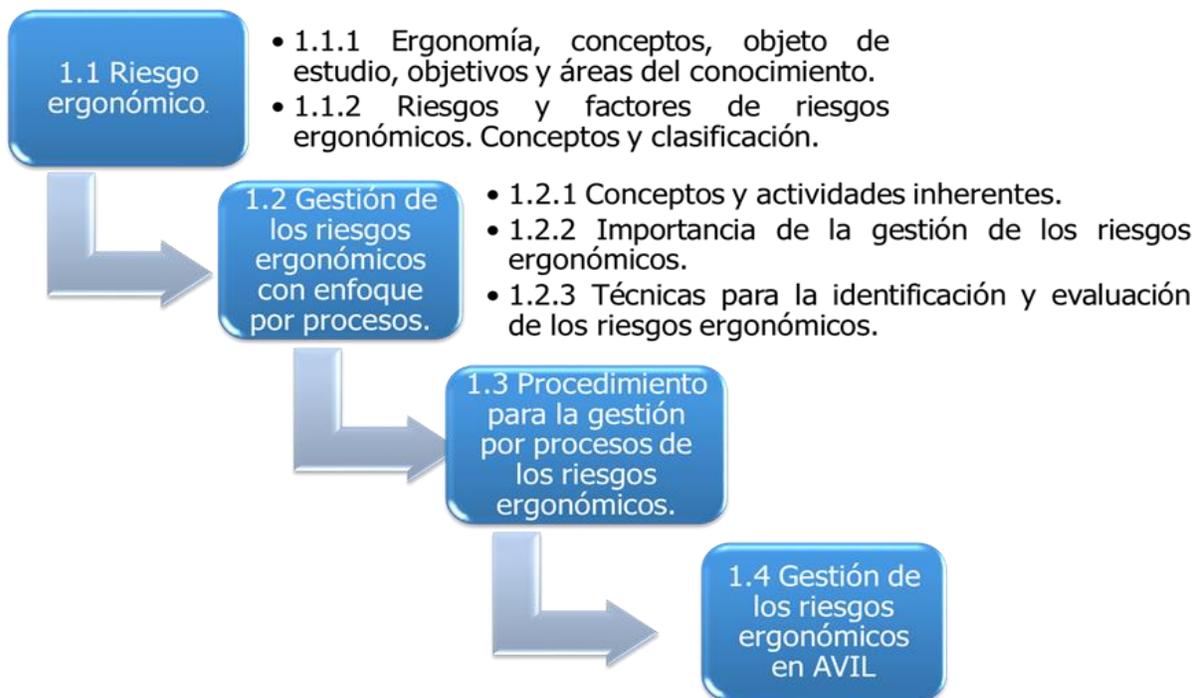


Figura 1. Marco teórico-práctico referencial de la investigación

1.1 Riesgos ergonómicos

Los riesgos ergonómicos surgen por la no adecuación de la maquinaria y elementos del entorno laboral a las capacidades físicas y mentales del hombre, lo que puede

conllevar a incidentes, accidentes y(o) enfermedades profesionales, estas últimas las de mayor incidencia, así como insatisfacción laboral. De ahí la importancia de su gestión en las organizaciones, ya que su ocurrencia tiene un impacto económico, social y humano.

1.1.1 Ergonomía. Concepto, objeto de estudio, objetivos y áreas del conocimiento

Ergonomía etimológicamente surge de la unión de los vocablos griegos ergo y nomos, y significa literalmente “leyes del trabajo”. Esta se centra en el estudio del hombre en su interacción con los medios de la tecnología y el entorno laboral, de ahí que posea un enfoque antropocéntrico. La Ergonomía analiza la interacción entre el trabajador y los elementos del sistema de trabajo con los **objetivos** de promover el bienestar humano y elevar el rendimiento del sistema (eficiencia y eficacia). Viña Brito (1985) conceptualiza a la Ergonomía como “...una ciencia aplicada que estudia el sistema integrado por el trabajador, los medios de producción y el ambiente laboral, para que el trabajo sea eficiente y adecuado a las capacidades psicofisiológicas del trabajador, promoviendo su salud, y logrando su satisfacción y bienestar”. Esta ciencia garantiza que las personas y la tecnología funcionen en armonía, mediante el diseño y mejora de los puestos de trabajo, los medios de producción y el entorno laboral, para lograr su correspondencia con las características físicas-psicosociales de los trabajadores. Tiene como **objetivos** “...aumentar la eficiencia, eficacia y productividad del trabajo y lograr la satisfacción y bienestar de los trabajadores, garantizando su salud y seguridad” (Alonso Becerra, 2009). Además adaptar el trabajo a las capacidades y posibilidades del ser humano.

El **objeto de estudio** de la Ergonomía es la optimización del sistema trabajador-medios de producción-ambiente laboral (T-MP-A), en él se evalúan las interacciones entre los subsistemas y se detecta si algún elemento de los mismos repercute de forma negativa en la salud, seguridad y bienestar laboral de los trabajadores.

Esta ciencia se nutre de otras disciplinas o ciencias como la Ingeniería, la Fisiología, la Biomecánica, la Psicología, la Medicina del Trabajo, la Seguridad y Salud en el Trabajo, entre otras. Esto le permite analizar el sistema integrado y poder obtener una respuesta general del funcionamiento del sistema T-MP-A.

Hoy en día, se demanda calidad de vida laboral. Este concepto es difícil de traducir en palabras, pero se puede definir como el conjunto de condiciones de trabajo que no dañan la salud y que, además, ofrecen medios para el desarrollo personal, es decir, mayor contenido en las tareas, participación en las decisiones, mayor autonomía, posibilidad de desarrollo personal, etc.

Los principales objetivos de la ergonomía son los siguientes:

- Identificar, analizar y reducir los riesgos laborales (ergonómicos y psicosociales).
- Adaptar el puesto de trabajo y las condiciones de trabajo a las características del operador.
- Controlar la introducción de las nuevas tecnologías en las organizaciones y su adaptación a las capacidades y aptitudes de la fuerza laboral existente.
- Establecer prescripciones ergonómicas para la adquisición de útiles, herramientas y materiales diversos.
- Aumentar la motivación y la satisfacción en el trabajo.

Las **áreas del conocimiento** en las que se encuentra enmarcada la Ergonomía, según La Asociación Española de Ergonomía se muestran en la **figura 2**.



Figura 2. Áreas del conocimiento en las que se encuentra enmarcada la ergonomía

1.1.2 Riesgos y factores de riesgos ergonómicos. Conceptos y clasificación

La norma cubana (NC) 18001:2015 expone que el riesgo es la combinación de la probabilidad de que ocurra un suceso o situación peligrosa y la severidad del daño o deterioro de la salud que pueda ocasionar el suceso. Es la medida potencial de pérdida económica o lesión en términos de la probabilidad de ocurrencia de un evento no deseado y la magnitud de las consecuencias (Díaz, 2016).

En este sentido se define como riesgo ergonómico “la probabilidad de sufrir un evento adverso e indeseado (accidente o enfermedad) en el trabajo y condicionado por ciertos factores de riesgo ergonómico” (Díaz, 2016). Una definición más actual la propone Cisneros Rodríguez (2016) que lo entiende como “la probabilidad de ocurrencia de incidentes, accidentes y enfermedades en el hombre, como resultado de la actividad laboral, por la acción combinada y continuada de uno o más factores de riesgo ergonómico, que modifican las interacciones en el sistema trabajador-medios de producción-ambiente laboral, y provocan un impacto negativo en la salud física y psicofisiológica del trabajador, en la organización y el medio ambiente”.

Los riesgos ergonómicos se distinguen, por los factores de riesgo ergonómico desencadenantes de los mismos, y son aquellos (...) elementos, productos, medios de trabajo, energías, sustancias, tecnología; condiciones organizativas y conductuales a los que estamos expuestos que hacen más o menos probable la materialización de los sucesos y determinan la magnitud de los riesgos (MTSS y Fraternidad Muprespa, 2004). Por su parte Jouvencel (1994), lo define como “cualquier elemento capaz de influir y condicionar el mecanismo de interacción del sistema hombre-máquina-entorno (pudiéndose clasificar en orgánicos, psicológicos, sociales, físicos, ambientales)”.

Los factores de riesgo son aquellos elementos del sistema T-MP-A que inciden negativamente en la salud, seguridad y bienestar laboral. Su detección depende del estudio eficaz de los espacios de trabajo, las condiciones ambientales (microclima laboral, ruido, vibraciones, iluminación y calidad del aire), la carga de trabajo física y mental, las posturas de trabajo adoptado, entre otros aspectos que se consideren que afecten la salud y seguridad del trabajador. De las clasificaciones de los factores

de riesgo ergonómico existentes una de la más amplia es la propuesta por Rodríguez (2011) (figura 3)

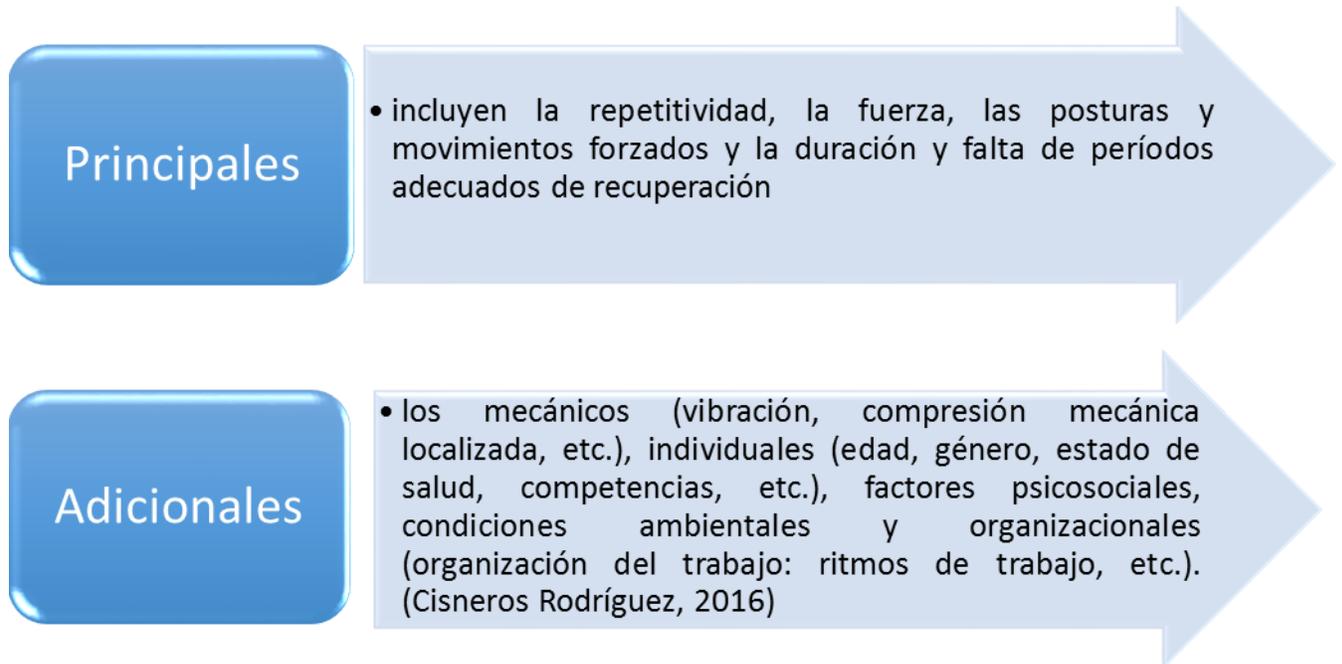


Figura 3: Clasificación de los factores de riesgo ergonómico.

Los factores de riesgos ergonómicos involucran todos aquellos agentes o situaciones que tienen que ver con la adecuación del trabajo, o los elementos de trabajo a la fisonomía humana. Los factores de riesgos relacionados con la actividad laboral pueden hacer que sea más difícil mantener el equilibrio entre la fatiga de los tejidos blandos y la capacidad del individuo para recuperarse de esta fatiga. Las condiciones de una actividad que aumenta la posibilidad del desarrollo de una torcedura/desgarre (strain/sprain o S/S, por sus siglas en inglés) o un MSD (Desorden musculoesquelético).

Otros factores de riesgo ergonómico a considerar son:

- Manipulación de cargas, especialmente al agacharse y girarse,
- El trabajo con pantallas de visualización de datos,
- Iluminación deficiente o entornos de trabajo fríos,
- Estar de pie o sentado durante mucho tiempo en la misma posición

1.2 Gestión de los riesgos ergonómicos con enfoque por proceso

La gestión de los riesgos ergonómicos es el proceso conformado por la identificación, la evaluación y el control de los riesgos ergonómicos en los procesos de la

organización. Este proceso debe desarrollarse a través de la aplicación de técnicas y métodos para ello, los que contribuirán a la detección eficaz de los riesgos ergonómicos en el estudio del sistema T-MP-A.

1.2.1 Conceptos y actividades inherentes

El término gestión es definido por la NC 9000:2015 como “el conjunto de actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización”. Pérez Campdesuñer, (2006) lo define como “un proceso dinámico, interactivo, eficiente y eficaz; consistente en planear, organizar, liderar y controlar las acciones en la entidad, desarrollado por un órgano de dirección que cuenta con grupos de personas, recursos y autoridad para el establecimiento, logro y mejora de los propósitos de constitución de la organización, sobre la base del conocimiento de las leyes y principios, de la sociedad, la naturaleza humana y la técnica, así como de información en general”.

La NC 18000: 2005 define como gestión de riesgos a la aplicación sistemática de políticas, procedimientos y prácticas de gestión para analizar, valorar y evaluar los riesgos.

La gestión de los riesgos ergonómicos constituye un proceso dinámico, en constante retroalimentación con la organización y su entorno, conformado por un conjunto de actividades coordinadas con el objetivo de planificar y organizar, ejecutar y controlar, por la alta dirección y con la participación de los trabajadores, la identificación, evaluación e implantación de las medidas de control para los riesgos ergonómicos, y poder eliminar y(o) atenuar el impacto de su ocurrencia en los trabajadores, la organización, la sociedad y el medio ambiente (Cisneros Rodríguez, 2016).

Los riesgos ergonómicos surgen de las interacciones que se producen en el sistema trabajador-medios de producción-ambiente laboral (T-MP-A), por la influencia de los factores de riesgo ergonómico, y que tienen un impacto negativo en la salud física y psicosocial del trabajador, e inclusive en la organización y el medio ambiente.

Los efectos negativos de la exposición de los trabajadores a los riesgos ergonómicos se pueden manifestar de las formas siguientes:

- Lesión física: con la aparición de desórdenes músculo-esquelético, entendiéndose estos como “...trastornos y daños del sistema músculo-esquelético que tienen una probada o hipotética relación causal con un componente laboral”,

- menoscabo laboral: término que es empleado para describir los trastornos psíquicos del trabajador a causa del desarrollo de la actividad laboral. Surgen cuando el trabajador está expuesto a factores de riesgo ergonómico desencadenantes de estrés o burnout laboral, fatiga mental e insatisfacción laboral (Cisneros Rodríguez, 2016).

La identificación, evaluación y control de los riesgos ergonómicos es un proceso mediante el cual se identifican las situaciones peligrosas, los peligros y los riesgos vinculados con ellos y a partir de esto se procede a su evaluación. Esta evaluación puede ser cuantitativa o cualitativa, en correspondencia con las características de las situaciones peligrosas, y a partir de los resultados de las mediciones, por cálculos o por vía de la estimación se establece el control periódico, el cual hace que se repita el ciclo de identificación, evaluación y control cada vez que surge una nueva situación peligrosa. Para la identificación de los riesgos existen dos vías:

1. Vía prospectiva o directa: se basa en la detección del riesgo, su evaluación y control para evitar la ocurrencia futura de los accidentes, incidentes y enfermedades profesionales, por ende su enfoque preventivo. Esta vía es más efectiva ya que evita los efectos negativos en la salud, seguridad y bienestar de estos sucesos en el trabajador, además de que previene pérdidas económicas y materiales para la organización, así como el deterioro del medioambiente.

2. Vía retrospectiva o indirecta: este análisis se basa principalmente en el estudio de las causas de los accidentes, incidentes de trabajo y enfermedades profesionales, para su eliminación o mitigación. Además permite determinar la causa(as) más significativa(as) en la ocurrencia de estos sucesos adversos, y sobre ellas centrar las medidas de control.

La vía más eficaz es la proactiva o preventiva, donde se desarrolla la gestión de los riesgos ergonómicos. Este concebido como un proceso se conforma por tres actividades inherentes, las cuales se explican a continuación:

- Identificación: es el proceso donde se reconoce la existencia de un peligro a través de los rasgos y características que lo definen. Tiene como objetivo la detección del riesgo

- Evaluación: la NC 18 000 (2005) plantea que es el proceso general que consiste en estimar la magnitud del riesgo y decidir si el riesgo es tolerable o no. Por tanto al evaluar los riesgos se conoce su probabilidad de ocurrencia, las posibles consecuencias y su magnitud, con lo que se podrá determinar el orden de prioridad de las medidas preventivas.
- Control: es toda acción correctiva que a partir de la comparación entre el estado real y el deseado, busca reducir o eliminar las desviaciones existentes entre sí. Su objetivo es que todo se realice como lo proyectado, ya sea para mantener un control de los planes o para vigilar los cambios

Una vez realizado el proceso de identificación se procede con la evaluación que es el proceso donde se estima la magnitud del riesgo y se decide si es tolerable o no. La evaluación de los riesgos laborales está definido por la NC 18000:2005 como el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse. Este proceso está compuesto por las etapas siguientes:

1. Estimación del riesgo: según la NC 18000: 2015 la estimación del riesgo es “el proceso mediante el cual se determinan la frecuencia o probabilidad y las consecuencias que puedan derivarse de la materialización de un peligro”. Donde la probabilidad: es la posibilidad de ocurrencia del riesgo, que puede ser medida con criterios de frecuencia o teniendo en cuenta la presencia de factores internos y externos que pueden propiciar el riesgo, aunque este no se haya presentado nunca (Threatens, 2016b). Y la consecuencia: es la materialización de un riesgo que puede generar consecuencias diferentes, cada una de ellas con su correspondiente probabilidad (Threatens, 2016a).
2. Valoración del riesgo: Ha sido definida por la NC 18000: 2005 como: procedimiento basado en el análisis del riesgo para determinar si se ha alcanzado el riesgo tolerable, especificándose por la misma norma el término de riesgo tolerable como: riesgo que es aceptado en un contexto dado, basados en los valores actuales de la sociedad y criterios predeterminados. En esta fase es

donde se valora el riesgo analizado de acuerdo a sus características para posteriormente tomar las medidas acordes para enfrentarlo. (Pérez Martínez, 2017)

La NC 18000: 2005 define el control del riesgo como: proceso de toma de decisión para tratar y (o) reducir los riesgos, a partir de la información obtenida en la evaluación de riesgos, para implantar las acciones correctivas, exigir su cumplimiento y la evaluación periódica de su eficacia. En la realización del control de riesgos se llevan a cabo dos tipos de acciones:

1. Preventiva: Según la NC 18001: 2015 es la acción tomada para eliminar cualquier situación potencialmente indeseable. La acción preventiva está en función de los riesgos detectados, y las medidas de control aplicadas; han de realizarse inspecciones de seguridad, observaciones planificadas, chequeos de elementos y dispositivos de seguridad y vigilancia de la salud. Estas actividades deben estar programadas y debe quedar constancia de que se llevan a cabo mediante registros.
2. Correctiva: La NC 18001: 2015 la define como la acción tomada para eliminar la causa de no conformidad detectada u otra situación indeseable. La acción correctiva se toma para prevenir que algo vuelva a producirse, mientras que la acción preventiva se toma para prevenir que algo ocurra.

1.2.2 Importancia de la Gestión de los Riesgos Ergonómicos

Alrededor de 2,3 millones de fallecimientos anuales están vinculados al mundo laboral, de los cuales cerca de 2 millones son producto de enfermedades profesionales. Estas últimas suman actualmente en todo el mundo más de 160 millones de casos.³ Estas impresionantes cifras demuestran el enorme desafío a nivel global en esta materia.

Los registros estadísticos de la Oficina Nacional de Estadísticas e Información (ONEI) demuestran que en Cuba se evidencia un incremento del número de trabajadores que padecen enfermedades profesionales. La cantidad de accidentes laborales ocurridos en Cuba en los últimos años (**Anexo1**) son una muestra de la importancia de desarrollar como un proceso de mejora continua la identificación,

³ Tomado de: Portal Institucional. Dirección del Trabajo. Gobierno de Chile.htm. Consultado en febrero del 2018

evaluación y control de los riesgos laborales, y potenciar la formación de los trabajadores para el desarrollo de una cultura de prevención en los mismos.

En Holguín entre los años 2016-2017 un total de 322 trabajadores se vieron afectados debido a accidentes de trabajo de ellos 6 fatales, siendo esta provincia la segunda más afectada del país por detrás de la capital.⁴ **(Anexo 2)** Lo anteriormente expuesto demuestra que existen limitaciones en las entidades cubanas que inciden de manera negativa en el desarrollo de una correcta gestión de los riesgos ergonómicos. Los cuales deben concebirse como un proceso sustantivo dentro del SGSST en las organizaciones, y en esto radica su importancia (Adaptado de Salgado Guerrero, 2013):

- Aporta una mejora continua en la gestión, mediante la integración de la prevención en todos los niveles jerárquicos y organizativos, y la utilización de metodologías, herramientas y actividades de mejora,
- Promueve con el liderazgo de la dirección empresarial en el tema de seguridad garantizar condiciones de trabajo seguras e higiénicas y priorizar la seguridad por sobre la producción,
- Promueve las actividades relacionadas con la prevención de la salud y seguridad, y la satisfacción laboral de los trabajadores,
- Tributa cumplir con las normas legales de salud y seguridad en el trabajo,
- Favorece una comunicación fluida entre la dirección de la empresa y los empleados creando un clima laboral de confianza mutua y credibilidad entre las partes,
- Ayuda a la empresa en el cumplimiento de los requisitos legales y normativos relativos a lo legislado para la prevención de riesgos laborales,
- Evita las sanciones o paralizaciones de la actividad, causadas por el incumplimiento de la legislación en materia de prevención de riesgos.

Cisneros Rodríguez (2016) también expone que:

- Tributa al cumplimiento de los objetivos en materia de SST, establecidos en la Ley 116/2013 Código de trabajo al instituir que (...) el empleador está obligado a cumplir la legislación sobre seguridad y salud en el trabajo y adoptar las medidas

⁴ Tomado de: Oficina Nacional de Estadísticas. Anuario Estadístico de Cuba 2016. Capítulo 7: Empleo y salarios. EDICIÓN 2017. Disponible en: www.one.cu

que garanticen condiciones laborales seguras e higiénicas, así como la prevención de accidentes de trabajo, enfermedades profesionales, incendios, averías u otros daños que puedan afectar la salud de los trabajadores y el medio ambiente laboral. Está obligado a identificar y evaluar los riesgos en el trabajo y realizar acciones preventivas para disminuirlos o evitarlos,

- amplía el concepto y campo de acción de la SST, ya que además de garantizar condiciones de trabajo seguras e higiénicas, promueve la satisfacción laboral de los trabajadores,
- contribuye a la elevación de indicadores, como la productividad y la calidad laboral, condicionados por el trabajador, y que pueden verse afectados por deficientes condiciones de trabajo,
- contribuye a la disminución de los costos económicos, sociales y humanos, asociados a incidentes y accidentes de trabajo, así como enfermedades profesionales, por la influencia de factores de riesgo ergonómico.

1.2.3 Técnicas para la identificación y evaluación de los riesgos ergonómico

La concepción de la gestión de los riesgos ergonómicos como un proceso, está conformado por tres actividades principales, enunciadas como la identificación, evaluación y control de los riesgos ergonómicos, explicadas a continuación.

1. Identificación de riesgos

Para poder realizar una eficaz labor preventiva es fundamental realizar una precisa identificación de todos y cada uno de los riesgos que existen en el entorno que se quiere mejorar. De su análisis se pueden obtener las causas que provocan estos riesgos, los posibles riesgos que se pueden originar y las soluciones que se pueden implantar con el fin de reducirlo a los niveles más aceptables. Por tanto hablaremos de técnicas para la identificación y análisis de los riesgos que actúan en la etapa de precontacto, que son aquéllas que se desarrollan antes que suceda el hecho no deseado, y que se compone de los siguientes apartados⁵:

- Observaciones del trabajo: Hay dos tipos básicos de observaciones (informales planificadas). Las observaciones informales: se desarrollan día a día, sin ninguna

⁵ Adaptado de: Técnicas para la identificación y análisis de los riesgos. Disponible en <http://www.construmatica.com>

metodología concreta, y las observaciones planificadas: se debe abordar como una actividad con objetivos claros y definidos.

- Análisis de trabajo: es una técnica que consiste en descomponer el trabajo en fases y evaluar y estudiar cada una de estas fases con el objetivo de poder identificar los riesgos y disfunciones.
- Identificación de riesgos: La descomposición en fases del apartado anterior, se efectúa con la intención de incluir en el estudio aquellas fases del trabajo donde es previsible que puedan producirse los accidentes. Se debe hacer un estudio en el que se considere al personal implicado en cada fase, el equipo necesario, el material utilizado y el ambiente de trabajo. Este análisis puede ser: Cualitativo: encaminado a identificar y describir los riesgos existentes en un determinado trabajo. Cuantitativo: tiene por objeto asignar un valor a la peligrosidad de los riesgos, de forma que se pueda comparar y ordenar entre sí por su importancia.

En Cuba los métodos y técnicas más utilizados para la identificación de situaciones peligrosas y riesgos son⁶:

- Encuestas,
- aplicación de listas de chequeo generales y específicas,
- técnica de Incidentes Críticos,
- análisis de la seguridad basado en el OTIDA,
- trabajo en grupos,
- inspecciones y autoinspecciones,
- mapas de riesgos
- método del control energético,

Según revisión bibliográfica y análisis exhaustivo de tesis recientes otros métodos y técnicas que se pueden emplear en la identificación de riesgos son:

- entrevistas,
- observación directa,
- revisión documental: registros de la causalidad de los Accidentes de Trabajo, y Enfermedades Profesionales (análisis retrospectivo), inventario de riesgos realizados con anterioridad, los procedimientos de trabajo,

⁶ Tomado de: Becerro. A. A libro de texto de Seguridad y Salud en el trabajo, capítulo 2 prevención de riesgos en el trabajo.

- mediciones directas: los niveles de iluminación, ruido y microclima.

2. Evaluación de riesgos

Una de las actividades preventivas que legalmente deben llevar a cabo todas y cada una de las empresas es la evaluación de riesgos, independientemente de su actividad productiva o su tamaño. Por lo que se convierte en una obligación legal de la que derivan responsabilidades relativas a la seguridad y la salud de los trabajadores. La aplicación de un buen método de evaluación de los riesgos ergonómicos (**tabla 1.1**) dirigido a valorar las probabilidades que tiene el trabajador de desarrollar un trastorno musculo-esquelético dentro del marco de sus condiciones de trabajo, debe convertirse en el objetivo de toda empresa.

Tabla 1.1 Métodos de evaluación ergonómicos

Métodos de evaluación	Descripción
Método de Alders Wallberg	Relaciona la dimensión del riesgo con la probabilidad de ocurrencia y las posibles consecuencias que trae consigo. Según la magnitud del riesgo, será el nivel de peligrosidad del mismo.
Método de William T. Fine	Evalúa los riesgos a partir del grado de peligrosidad. Este método recomienda acciones en dependencia al grado de peligrosidad del mismo.
Método de Richards Pickers	Evalúa los riesgos a partir de la magnitud del mismo, también indica acciones teniendo en cuenta el grado de peligrosidad.
Método General de Evaluación de Riesgos	Permite evaluar los riesgos al combinar las posibles consecuencias de un accidente debido a la situación peligrosa, con las posibilidades de que ocurra el accidente. A diferencia de los métodos anteriores, este no utiliza valores estimados numéricos.
Procedimiento específico para la evaluación de los riesgos ergonómicos (Cisneros Rodríguez, 2016)	Brinda la posibilidad de evaluar el estado de la gestión de los riesgos ergonómicos en las categorías de satisfactorio, aceptable y crítico.

Fuente: Adaptado de Hijuelos Denis, 2017

La selección del método de evaluación de riesgos ergonómicos va a consistir en identificar cuál de ellos tiene en cuenta aquellos factores de riesgo que influyen y pueden incrementar la probabilidad de que se desarrolle un trastorno. El método debe considerar todos estos factores de riesgo para que, una vez identificados, puedan ser valorados, y se pueda determinar con objetividad si el riesgo es o no aceptable. Estos métodos también constituyen una efectiva vía para la detección de

riesgos ergonómicos, algunos de ellas son explicados en el **Anexo 3**, así como sus criterios de evaluación (Pérez Martínez, 2017).

Cuando se evalúa en riesgo relacionado con seguridad laboral, el método de evaluación tiene en cuenta dos componentes básicos:

1. ¿Cuál es la probabilidad de que el riesgo suceda?
2. ¿Cuál es la gravedad del daño en el caso en que suceda?

En el caso que estas dos variables sean altas, se considera un riesgo elevado y es necesario intervenir para reducirlo. Una vez aplicado el método de evaluación de riesgos ergonómicos, si la valoración de la probabilidad del daño es elevada, se deberá intervenir para solucionar el o los problemas y evitar los daños potenciales: trastornos músculo-esqueléticos, ausentismo laboral, pérdida de productividad, mala selección e inversión en instalaciones, pérdida de reputación interna del equipo de prevención, malestar laboral, etc.

3. Control de riesgos

Los controles deben ser implementados con el fin de eliminar la exposición del trabajador a un determinado riesgo. En la mayoría de los casos un solo cambio en los procesos, ambiente de trabajo o herramientas puede solucionar el problema.

Los métodos de control de los riesgos ergonómicos deben escogerse teniendo en cuenta los principios siguientes:

- Combatir los riesgos en su origen,
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud,
- Tener en cuenta la evolución de la técnica,
- Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro,
- Adoptar las medidas que antepongan la protección colectiva a la individual,
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

Para la generación y selección de medidas de control se recomienda utilizar el método de jerarquía de controles, establecido en la NC 18002:2015, el cual se explica a continuación:

- Eliminación de los riesgos ergonómicos: modificar un diseño para eliminar el peligro, por ejemplo, introducir dispositivos de elevación mecánica para eliminar el peligro de la manipulación manual;
- Sustitución de los elementos causantes del riesgo: sustituir un material menos peligroso o reducir la energía del sistema (reducir fuerza, amperaje, presión, temperatura u otra);
- Establecimiento de controles de ingeniería: instalar sistemas de ventilación, protecciones de máquinas, engranajes, insonorización u otro;
- Señalización, advertencia y(o) controles administrativos: señales de seguridad, marcado de áreas peligrosas, señales foto luminiscentes, marcas para caminos peatonales, sirenas/luces de alarma, alarmas, procedimientos de seguridad, inspección de equipos, controles de acceso, sistemas seguros de trabajo, permiso de trabajo y etiquetado, entre otros;
- Asignación de equipos de protección personal (EPP) a los trabajadores: gafas de seguridad, protectores auditivos, pantallas faciales, arneses y eslingas de seguridad, respiradores y guantes.

1.3 Procedimiento para la gestión por proceso de los riesgos ergonómicos

A través del análisis realizado por Hijuelos Denis (2017) a siete procedimientos para la investigación de los riesgos ergonómicos donde se comparan sus fortalezas y limitaciones decidió como procedimiento a utilizar el propuesto por Cisneros Rodríguez (2016) (**figura 4**).

Se selecciona este procedimiento porque presenta las ventajas siguientes:

1. Permite identificar, evaluar y controlar los riesgos ergonómicos en los procesos de la organización,
2. Involucra en la identificación y evaluación a los trabajadores y a la dirección,
3. Propone técnicas para la detección y un procedimiento específico para la evaluación de los riesgos en los procesos de la organización,
4. Presenta un orden de ejecución de la detección, evaluación y control de los riesgos ergonómicos siguiendo la lógica del ciclo de gestión,
5. No contradice lo estipulado en la Ley 116/2013 y Decreto 326/2014, así como el marco normativo vigente.

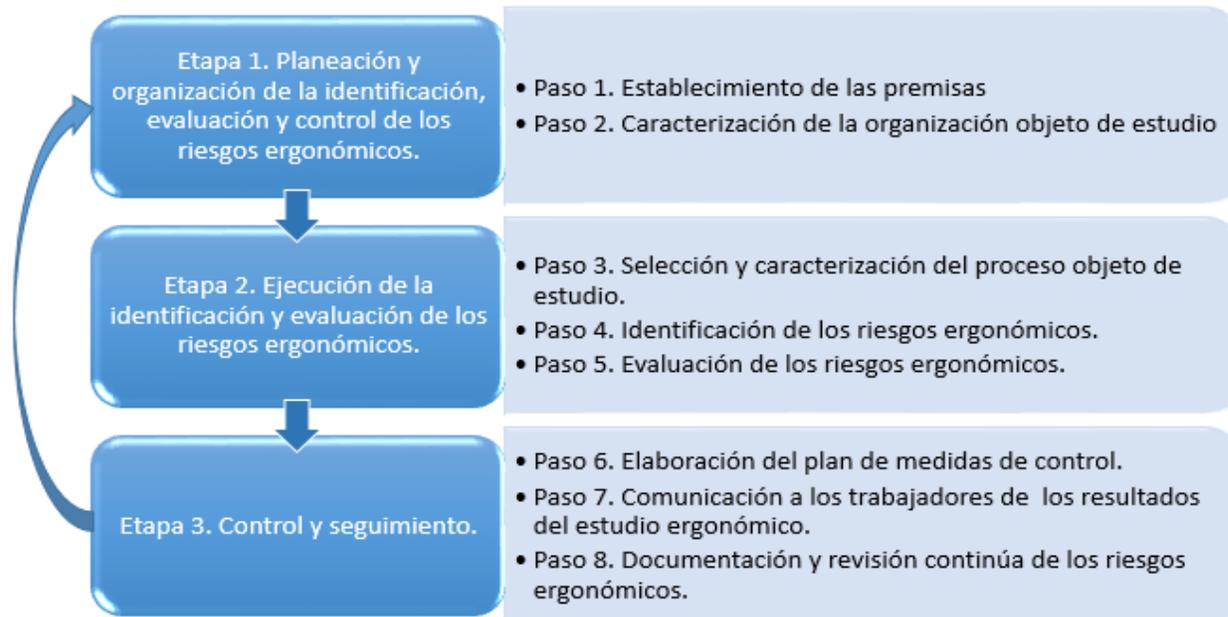


Figura 4. Procedimiento para la gestión por proceso de los riesgos ergonómicos

Fuente: adaptado de Cisneros Rodríguez (2016)

Sus limitaciones se centran en las técnicas de detección de los riesgos, ya que propone algunas, pero carece de otras más específicas al tipo de entidad objeto de estudio. En este sentido se propusieron técnicas para la detección de riesgos biológicos, químicos, físicos, entre otros.

1.4 Gestión de los riesgos ergonómicos en los talleres no estatales de transformación del plástico de la empresa de Industrias Locales Varias (AVIL) de Holguín.

A raíz del desarrollo de materiales plásticos en Cuba y la creciente demanda de los mismos ha aumentado la producción de estos artículos a escala industrial, abarcando gran variedad de productos obtenidos de forma artesanal; dando a lugar al desarrollo del sector privado para la transformación del plástico. A finales del 2012 la Empresa de Industrias Locales Varias de Holguín (AVIL), aplicó la resolución No. 189/2012 sobre la modalidad de trabajo a domicilio, permitiendo la contratación de trabajadores por cuenta mediante convenio con la UEB. La empresa cuenta con un total de 43 artesanos contratados que son propietarios de las máquinas, útiles y herramientas. Las mismas son de confección propia (artesanales) y utilizan una tecnología obsoleta que no requiere una alta especialización del personal. Las

operaciones de trabajo son totalmente manuales, sin control de temperatura y presentan ineficientes sistemas de enfriamiento de los moldes. Es por ello la necesidad de realizar una correcta gestión de los riesgos ergonómicos en el proceso de transformación del plástico en el municipio de Holguín y por la importancia que representan sus niveles de producción para la economía del país.

El estudio realizado por Mena Noa, (2017) arrojó como principales deficiencias en cuanto a seguridad y salud en el trabajo las siguientes:

1. La mayoría de los artesanos no usan correctamente los medios de protección necesarios, como orejeras, guantes o gafas protectoras ni existen las mejores condiciones para la seguridad y salud en el puesto de trabajo. Además la empresa AVIL no se encarga de darles o venderles los medios de protección necesarios para realizar la actividad. Los pocos existentes han sido por medio de la gestión personal de los jefes de brigadas.
2. La empresa AVIL no realiza una eficiente gestión de la formación a pesar de que tiene la obligación de organizar el proceso de formación y desarrollo⁷ de los recursos humanos, incluyendo a los artesanos del plástico. Los mismos no han recibido ningún tipo de capacitación en materia de SST, solo cuentan con los conocimientos adquiridos en sus respectivos centros escolares con respecto a modos de actuación en caso de emergencias, accidentes, etc.
3. No existen registros que reflejen las acciones a tener en cuenta en caso de accidentes o incidentes de trabajo, o ningún otro tipo de suceso que afecte la salud de los obreros.
4. El Ministerio de Trabajo y Seguridad y Salud (MTSS) exige a los trabajadores afiliados que se realicen chequeos médicos semestrales y deben tener el carné de salud actualizado, esto no se realiza en el taller analizado, aunque no poseen puestos médicos para su atención, se le atiende como a la población normal. El único chequeo que se han realizado es el de preempleo.

Además se detectaron otras como:

⁷El proceso de Formación y Desarrollo de los Recursos Humanos se organiza en la Empresa Provincial de Industrias Locales Varias de Holguín, con el objetivo de lograr una alta calificación del capital humano para mejorar su competencia laboral, de modo que estén aptos para cumplir con los requerimientos técnicos, productivos, económicos y de calidad exigidos por el proceso productivo del que forman parte, así como para el logro de las metas y objetivos de la Empresa. (Procedimiento para la capacitación y desarrollo PECH 3, 2012)

5. Las cifras de incidentes de trabajo y enfermedades profesionales no está documentada ni se lleva un registro de estos datos,
6. No existe antecedente de ningún estudio sobre la gestión de riesgos laborales,
7. El plan de riesgos laborales que utilizan es el de la empresa AVIL el cual no se encuentra dentro de estos talleres y los trabajadores tienen muy poco conocimiento del mismo

CAPÍTULO II. GESTIÓN DE LOS RIESGOS ERGONÓMICOS EN UN TALLER NO ESTATAL DE TRANSFORMACIÓN DEL PLÁSTICO DE LA EMPRESA AVIL DE HOLGUÍN

En el capítulo se muestran los resultados de la aplicación del procedimiento para la gestión de los riesgos ergonómicos, con enfoque por procesos, de Cisneros Rodríguez (2016) en el taller no estatal de transformación del plástico de la empresa AVIL. Es una aplicación parcial porque solo se ejecutará hasta la etapa 3, paso 6 en los procesos de inyección y extrusión del taller.

2.1 ETAPA 1. Planeación y organización de la identificación, evaluación y control de los riesgos ergonómicos

En esta etapa se crean las condiciones necesarias que hacen posible la realización del estudio, partiendo de reuniones con los directivos que atienden al personal de la transformación del plástico. Se logró el compromiso de todo el personal implicado en el proceso de la transformación del plástico para facilitar el desarrollo de esta investigación.

Paso 1. Establecimiento de las premisas

Se crearon las condiciones indispensables para garantizar el involucramiento de la dirección y los trabajadores con el estudio.

1.1 Comunicación y aprobación del estudio ergonómico por el consejo de dirección y los trabajadores

Se realizó una reunión en el taller implicando a directivos y trabajadores donde se comunicaron los objetivos del estudio ergonómico. Se explicó su importancia para mejorar las condiciones de trabajo y elevar de la calidad de vida de los trabajadores.

1.2 Creación del equipo de trabajo y asignación de responsabilidades

El equipo de trabajo se conforma para la gestión de los riesgos ergonómicos compuesto por expertos internos como el especialista de SST, el jefe de taller, un trabajador de experiencia del proceso y externos como un estudiante y profesores de la Universidad de Holguín (UHO). La asignación de responsabilidades se muestra en la **tabla 2.1**.

Tabla 2.1: Asignación de responsabilidad

Equipo de trabajo	Responsabilidades en el estudio ergonómico
Especialista de Seguridad y Salud en el Trabajo	Proporcionar la información disponible en materia de SST Comunicar las experiencias del estudio ergonómico a la dirección de la Empresa
Jefe de taller	Comunicar a los trabajadores sobre el estudio de riesgos ergonómicos y sus resultados Participar en la identificación, evaluación y control de los riesgos ergonómicos
Estudiante de la UHO	Analizar la información proporcionada en materia de SST Realizar la identificación, evaluación y propuesta de medidas de control de los riesgos ergonómicos Documentar los resultados del estudio

1.3 Definición y aprobación de los objetivos del estudio ergonómico

Se definen como objetivos del estudio los siguientes:

1. Identificar los riesgos ergonómicos en el proceso transformación del plástico, a través de técnicas como las listas de comprobación, la observación directa, las entrevistas, y la revisión documental.
2. Evaluar los riesgos ergonómicos identificados, mediante un procedimiento específico que combina la probabilidad de ocurrencia y la severidad de las consecuencias.
3. Proponer las medidas de control a los riesgos ergonómicos identificados.
4. Documentar la información obtenida con la ejecución del estudio ergonómico.

1.4 Evaluación y adquisición de los recursos necesarios para el estudio

Se precisaron como recursos necesarios materiales de oficina, una computadora para el procesamiento y análisis de la información recopilada e impresora para la aplicación de los instrumentos.

Paso 2. Caracterización del taller no estatal de transformación del plástico de la empresa AVIL

La empresa de Industrias Locales Varias de Holguín (AVIL), con la implementación de la resolución No. 189/2012 sobre la modalidad de trabajo a domicilio, contrata mediante convenio con la UEB a trabajadores del sector no estatal de transformación del plástico. Estos convenios permiten el reciclado y la recuperación de materiales

termoplásticos y la elaboración de varios productos de gran demanda por la población.

El taller no estatal de transformación del plástico seleccionado cita en la avenida Nicio García nro. 111, entre 19 y 21 Reparto Piedra Blanca, Holguín. Pertenece al sector no estatal de la economía y el plan de producción es según la demanda del territorio de sus productos. No tiene definida misión, visión y objeto social, pero se puede determinar que su encargo social es la ejecución de los procesos de transformación del plástico de extrusión⁸ e inyección⁹ para la empresa AVIL, principal proveedor de materias primas. Las máquinas con las que trabajan son artesanales y la tecnología que se utiliza no requiere una alta especialización y las actividades de mantenimiento y reparación son realizadas por los propios operarios, y a través de la contratación de una brigada no estatal de electricistas.

El taller tiene una plantilla de 11 trabajadores, incluyendo al jefe de brigada, distribuidos en un almacenero y 9 operarios que son indistintamente moledores, operadores de las máquinas y estibadores. De ellos el 100% son hombres, se debe a que las actividades requieren una elevada carga de trabajo físico. El nivel de escolaridad que predomina es el 12 grado con un 81.8%, ya que las actividades no requieren una alta especialización, y el rango de edad (**anexo 4**) predominante es el de 31-45 años de edad, por tanto se concluye que es una fuerza de trabajo joven. El sistema de pago utilizado es el destajo colectivo y los trabajadores cobran según el nivel de producción realizado.

2.1 Análisis del marco normativo y legal de la organización

La dirección de la empresa AVIL reconoce la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) como una actividad clave. Cumple la legislación laboral vigente y lo establecido en la NC 18001:1015, a continuación se relaciona el marco legal y normativo¹⁰ vigente.

- Constitución de la República de Cuba de la Asamblea Nacional de Poder Popular
- Ley 116/2013 Código de Trabajo de la Asamblea Nacional del Poder Popular.
- Decreto 326/2014 Reglamento del Código de Trabajo del Consejo de Ministros

8 Proceso industrial mecánico donde la acción de moldeado del plástico es por flujo continuo con presión y empuje; el plástico se hace pasar por un molde encargado de darle la forma deseada

9 Proceso semicontinuo que consiste en inyectar un polímero, cerámico o un metal en estado fundido o ahulado en un molde cerrado a presión y frío, a través de un orificio pequeño llamado compuerta

10 Manual de seguridad y salud en el trabajo. Empresa provincial de Industrias Locales Varias de Holguín

- Ley 62/1987 Código Penal de la Asamblea Nacional de Poder Popular
- Resolución 283/2014 Listado de enfermedades profesionales reconocidas nacionalmente por el Ministerio de Salud Pública (MINSAP).
- Resolución 284/2014 Listado de actividades que por sus características requieren la realización de exámenes médicos pre-empleo y periódicos del MINSAP.
- Reglamento del Movimiento de Áreas Protegidas del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social
- Decreto Ley No 252 del 7/8/07 Sobre la Continuidad y Fortalecimiento del Sistema de Dirección y Gestión Empresarial Cubano.
- Decreto 281 del 16/08/07 Reglamento para la implementación y Consolidación del Sistema de Dirección y Gestión Empresarial Estatal
- NC 116: 2001 Seguridad y salud en el trabajo. Requisitos ergonómicos básicos a considerar en los puestos, procesos y actividades de trabajo
- NC 18000: 2015. Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional. Vocabulario.
- NC 18001:2015. Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional. Requisitos.
- NC 18002:2015. Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional. Implantación.
- NC 18011:2015. Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional. Proceso de Auditoría.

Este marco legal y normativo debe cumplirse en el Taller, en entrevistas realizadas a los trabajadores se detecta que existe desconocimiento de ellos, principalmente la legislación, que es de obligatorio cumplimiento y no conocerla no exime de su cumplimiento.

2.2 Análisis de la información documentada en materia de SST

A través de la revisión bibliográfica se detecta que se ha realizado un estudio previo¹¹ en el taller en cuanto a la SST, donde se recoge lo siguiente:

¹¹ Adaptado de Mena Noa (2017).

- El 93% de los encuestados opinan que las máquinas necesitan de mantenimiento y más del 80% de los trabajadores necesitan de equipos de protección personal (EPP).
- El 73.33% de los encuestados plantea que no son necesarios los préstamos para mejorar la SST, lo que presupone que valoran la SST como un costo, e indica la despreocupación de los trabajadores en la necesidad de invertir en la adquisición de EPP, máquinas y herramientas modernas menos invasivas a la salud
- El 80% de los trabajadores aprendieron los procedimientos de trabajo a partir de otro trabajador y por la empírea, esto puede conllevar a la traslación de malas prácticas asociados a los modos seguros de trabajo
- El 66,66% de los trabajadores opina que los medios de trabajo que utilizan tienen más de 5 años de explotación, por tanto no es una tecnología obsoleta, pero al ser de fabricación manual y no realizar el mantenimiento preventivo, pueden presentar fallos o desperfectos que originarían situaciones peligrosas como escapes de gas, incendios y explosiones.

2.2 ETAPA 2. Identificación y evaluación de los riesgos ergonómicos

Esta etapa se sustenta en la aplicación de varias técnicas de identificación como listas de comprobación, la observación directa, revisión documental y las entrevistas. Para la evaluación se emplea un procedimiento específico que combina la probabilidad de ocurrencia y la severidad de las consecuencias.

Paso 3. Selección y caracterización del proceso objeto de estudio

En el taller de transformación del plástico se ejecutan dos procesos de transformación, el de extrusión e inyección (**Anexo 5**), elegidos para la realización del estudio por su importancia para el taller y la alta demanda existentes de los productos que producen.

Las máquinas donde se transforma el plástico en ambos procesos presentan las limitaciones tecnológicas siguientes:

- No tienen control de temperatura, esto provoca que el molde no se llene de material polimérico y algunas piezas queden incompletas. El proceso de transformación por inyección¹² tiene como característica principal que bajo la

¹² El moldeo por inyección es el método de moldeo más utilizado en Cuba por los transformadores del sector privado del plástico.

acción combinada del calor y de la presión ejercida por el pistón, el polímero debe estar lo bastante fluido como para ser proyectado hacia la cavidad del molde, donde toma la forma de la pieza. Cuando la temperatura de fusión del material no es controlada adecuadamente, se producen “uniones frías” de las líneas de flujo, y disminuyen las propiedades físicas y estructurales del producto final,

- ineficientes sistemas de enfriamiento de los moldes que causa rechupes en la pieza, debido al poco tiempo de cristalización que tiene el material,
- la operación de trabajo es totalmente manual (adaptado Santana Tamayo, 2017).

Por las características del taller todos los obreros están calificados para el manejo de los equipos y pueden realizar diferentes funciones si la actividad lo requiere.

El taller cuenta con una sierra para cortar los materiales plásticos si son muy grandes y una trituradora para fraccionar el plástico a segmentos muy pequeños y de fácil manejo. Estos equipos se utilizan para los procesos de extrusión e inyección.

El proceso de extrusión cuenta con cuatro operarios y una máquina de extrusión para la elaboración de tuberías plásticas de $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ y 1 pulgada y cabos de trapeadores. El método de extrusión (**Anexo 6**) consiste en pasar un material fundido a través de una boquilla o matriz con el molde adecuado por flujo continuo con presión y empuje. El plástico es alimentado por medio de una tolva en un extremo de la máquina y por la acción de empuje se funde, fluye y mezcla en el cañón y se obtiene por el otro extremo el material con un perfil geométrico preestablecido.

El proceso de inyección está integrado por cinco operarios y tres equipos, en él se fabrican codos, reducidos, uniones, T para tuberías, trapeadores y flotantes para excusados con varias medidas. El moldeo por inyección (**Anexo 7**) consiste en fundir un material plástico e inyectarlo en estado fundido o ahulado en un molde cerrado a presión y frío, a través de un orificio pequeño llamado compuerta. En ese molde el material se solidifica a una temperatura apta para que las piezas puedan ser extraídas sin deformarse. En este método son importantes las características de los polímeros, como peso molecular y distribución, configuración química y morfología, cristalinidad, etc.

Paso 4. Identificación de los riesgos ergonómicos

Este paso se realiza mediante la aplicación de listas de comprobación, la observación directa, entrevistas, chequeo bipolar, el método de evaluación REBA y la revisión documental.

4.1 Detección de los factores de riesgo ergonómico en los procesos de inyección y extrusión del taller

En este paso se realiza la detección de las situaciones de peligro, mediante las técnicas siguientes:

- Lista de comprobación de factores de riesgo psicosocial (**Anexo 8**)
- Lista de comprobación ergonómica para las condiciones ambientales (**Anexo 9**)
- Guía para la observación directa del estado técnico de las luminarias (**Anexo 10**)
- Lista de comprobación de los riesgos físicos, químicos y biológicos (**Anexo 11**)
- Chequeo bipolar para la detección de lesiones músculo-esqueléticas por el trabajo (**Anexo 12**) (tomado de Cisneros Rodríguez, 2016)
- Entrevistas informales, método REBA y la revisión documental

Las listas de comprobación, adaptadas de Cisneros Rodríguez (2016), se procesaron en el software SPSS v. 15.0, obteniéndose un alfa de Cronbach mayor a 0.75, por tanto sus resultados son fiables. A continuación se muestran los resultados obtenidos con cada una de las técnicas.

1. Del procesamiento de la lista de comprobación de **factores de riesgo psicosociales (Anexo 13)** se obtuvo:

- El 82% de los trabajadores exponen que el trabajo en ocasiones se torna monótono y repetitivo, y
- el 64% alega que la carga de trabajo es mayor que la capacidad de trabajo física, por lo que deben trabajar horas extras para cumplir la producción diaria, según el pedido de los clientes.

2. El procesamiento de la lista de **factores de riesgo de las condiciones ambientales (Anexo 14)** permitió obtener lo siguiente:

- El 91% de los trabajadores sienten molestias por la temperatura existente en los puestos, por fuentes de calor radiante artificial (equipos de inyección y extrusión)

y natural (rayos solares que inciden directa e indirectamente), ocasionando sudoración y malestar ligero por calor,

- el 100% expone que el ruido emitido por los equipos ocasiona molestias e interfiere en la comunicación hablada, siendo forzar la voz,
- El 91% de los operarios manifiesta estar expuesto a gases emitidos por las máquinas de transformación de plástico.

3. A través de la aplicación de la **guía para la observación directa del estado técnico de las luminarias (Anexo 15)** se obtuvo:

- El 100% de las luminarias no tienen reflectores para la orientación del flujo luminoso, ni difusores, ni filtros de luz,
- El 24% de las luminarias están fundidas, por lo que se retiraron del local.

4. Con el procesamiento de la lista de comprobación de los **factores de riesgos físicos, químicos y biológicos en el trabajo (Anexo 16)** se detectaron los elementos siguientes:

- El 100% de los trabajadores está en contacto con agentes químicos en estado sólido donde los manipulados en mayor frecuencia son el Polietileno (PE) de alta y baja densidad, el Poliestireno (PS), el Plicloruro de vinilo (PVC) y el Polipropileno (PP),
- el 73% explica que inhala gases desprendidos por las máquinas de extrusión y de inyección.
- El 100% de los trabajadores se encuentran expuestos a focos de mosquitos, ya que poseen tanques donde se almacena agua para el sistema de enfriamiento.
- El 100% se expone a incendios y explosiones, y en el taller no existe un área contra incendios, a pesar de que se trabaja con sustancias inflamables.
- El 82% de los obreros manipulan equipos artesanales que funcionan con corriente eléctrica con un sistema eléctrico confeccionado por ellos mismos.
- El 56% está en constante contacto con productos, herramientas o equipos punzantes o cortantes como tijeras, cuchillos, seguetas y las propias máquinas que manipulan,
- El 82% está en contacto con equipos y sustancias muy calientes.

- El 18% de la fuerza de trabajo se expone a la proyección de partículas o fragmentos en dirección al cuerpo desde la sierra y el molino, utilizados dentro de los procesos productivos para cortar y triturar el plástico por la acción mecánica de la fragmentación.
5. Del procesamiento de los resultados de las **entrevistas** y la **observación directa**, se obtuvo lo siguiente:
- Las máquinas con las que trabajan son artesanales (de confección propia).
 - Los equipos ostentan una tecnología obsoleta sin termómetros para medir la temperatura de las resistencias o la presión (en el caso del proceso de inyección) del tanque de aceite, no cuentan con protectores en los calentadores y no se les realiza mantenimiento o una inspección periódica.
 - Los trabajadores no utilizan los medios de protección individual para el trabajo con las máquinas, lo que trae consigo que puedan ocurrir accidentes de trabajo, agravando la interacción trabajador-medios de producción (T-MP).
 - La plataforma que se utiliza de apoyo para el llenado de la tolva del equipo de extrusión no tiene las dimensiones necesarias para realizar esta actividad de forma segura.
 - Los trabajadores deben trasladar cargas pesadas de hasta 25 kg el saco, pues deben de llevar la materia prima desde el almacén hasta el puesto de trabajo. Esto lo realizan varias veces en la jornada laboral de forma manual, y al no contar con carretillas conlleva a adoptar posturas inadecuadas.
 - Los operarios de la máquina de extrusión deben levantar la materia prima por encima del hombro a la hora de llenar la tolva con el material granulado obligándolos a adoptar posturas incorrectas.
 - Los operarios de las máquinas de inyección realizan movimientos repetitivos durante toda la jornada laboral al sacar la ficha de los moldes y al manipular las máquinas lo que le provoca molestias en la zona del antebrazo.
 - Existen dentro del taller pequeños recortes de materia prima, productos terminados y piezas defectuosas en los pasillos por los que transita el personal, además existe un equipo ubicado al exterior del local, donde para acceder a él hay que transitar por varios desniveles en el suelo.

- Por remodelaciones dentro de la empresa parte del taller se ha destinado al almacenamiento en estiba directa de materia prima con una altura de hasta 2.5 metros, por lo que se crearon pasillos entre las estibas para el paso del personal.
 - Las luminarias no tienen reflectores para la orientación del flujo luminoso, ni difusores, ni filtros de luz y la limpieza y mantenimiento del lugar es deficiente.
6. El procesamiento del **chequeo bipolar** permitió concluir lo siguiente:
- El 73% de los trabajadores padece algún dolor o molestia causado o agravado por el trabajo, de estos solo el 25% ha asistido a consulta médica por esos dolores o molestias (**Anexo 17**).
 - Las zonas del cuerpo afectadas por las dolencias debido al trabajo, calificadas desde leves hasta dolor severo, se muestran en la **figura 5**. Se evidenció un incremento de las dolencias durante la jornada laboral (**Anexo 18**). A continuación se explican las zonas y sus causas.
 - Manos y dedos: por la presión de estos segmentos corporales al sacar las piezas del molde, así como, la repetitividad de la acción.
 - Brazo: por la repetitividad de la acción de halar y soltar la palanca de la máquina de inyección durante la jornada laboral.
 - Zona lumbar (espalda baja): por posturas forzadas al flexionar el tronco al levantar las cargas manualmente, así como en la descarga y transportación de la materia prima del almacén al puesto de trabajo.
 - Piernas y pies: al estar de pie durante gran parte de la jornada laboral.

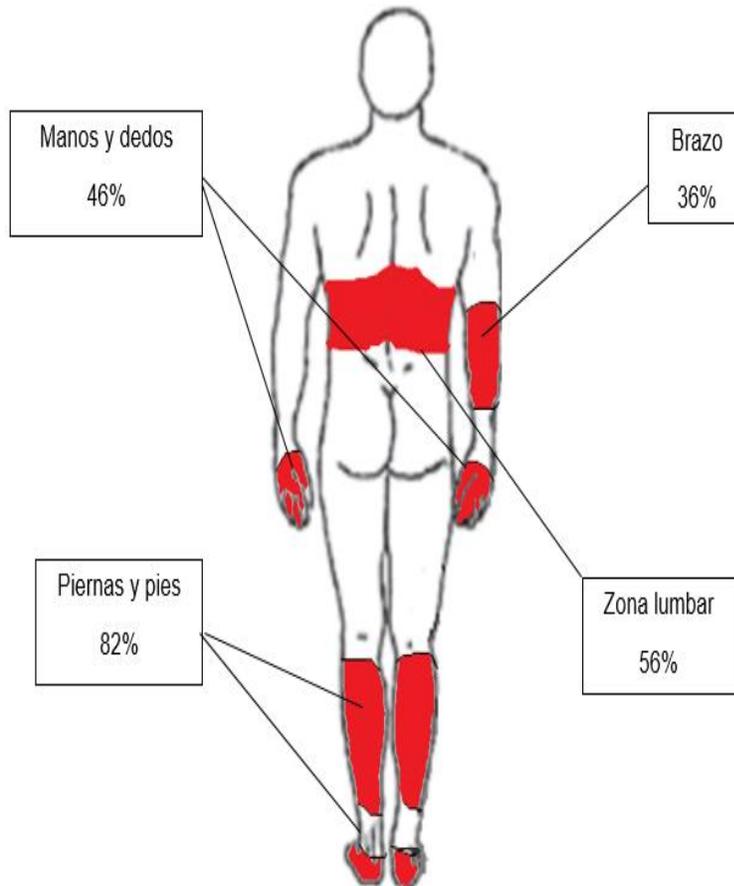


Figura 5. Zonas más afectadas por molestias o dolencias

7. Para constatar los resultados obtenidos con el chequeo bipolar se aplica el **método REBA** para evaluar la carga postural de los operarios ante la manipulación de los equipos, herramientas y objetos de trabajo. Las puntuaciones y resultados del método se muestran en la siguiente **tabla 2.2**.

Tabla 2.2 Resultados al aplicar el método de evaluación ergonómica REBA en los puestos de trabajo

Puesto de trabajo	Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención y posterior análisis
Corte	2	7	Medio	Necesario
Fragmentación	2	6	Medio	Necesario
Inyección	3	9	Alto	Inmediato
Extrusión	3	10	Alto	Inmediato

Al evaluar los 4 puestos de trabajo, se pudo observar que los elementos que más afectan la postura del trabajador durante la mayor parte de la jornada laboral son:

- Se adoptan posturas forzadas del tronco al levantar de forma manual cargas de hasta 25 Kg, con un agarre regular (el agarre aceptable)
- Se trasladan de forma manual cargas de unos 25 Kg hasta 50 metros de distancia elevándolas por encima del hombro, varias veces durante la jornada laboral.
- La flexión y extensión del tronco hasta 20°.
- Flexión y extensión de la cabeza hasta 20°.
- Los antebrazos se encuentran flexionados por periodos de tiempo a un ángulo entre los 60° y 100°.
- Se presionan ambas manos provocando flexión de los dedos más de 15° de forma continua el tiempo que tome realizar la actividad.
- Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas durante más de 1 minuto.
- Se realizan movimientos repetitivos superior a cuatro veces por minutos.

Se realizó el **inventario de los riesgos ergonómicos** para ambos procesos, donde se identificaron 31 situaciones de peligro, agrupadas en riesgos por desfavorables condiciones ambientales, incorrecta manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos y forzados, deficiente diseño de los puestos y medios de trabajo, aspectos psicosociales estresantes y riesgos físicos, químicos y biológicos. Todos ellos con afectaciones a la salud, la seguridad y bienestar de los trabajadores (**Anexo 19**)

Paso 5. Evaluación de los riesgos ergonómicos

El grupo de trabajo ergonómico llevo a cabo el desarrollo de la evaluación de los riesgos ergonómicos en los procesos objeto de estudio. Donde los elementos a tener en cuenta fueron la probabilidad de ocurrencia de los riesgos y la severidad de las consecuencias. Se utilizó la matriz combinada propuesta por Cisneros Rodríguez (2016) para la evaluación de los riesgos ergonómicos (**Anexo 20**), Para ello se analizaron las particularidades de la interacción trabajador-medios de producción-ambiente laboral (**Anexo 21**).

Se identificaron un total de 21 riesgos ergonómicos, de los que el 23.8%(5) fueron clasificados de alto y el 9.52%(2) de muy alto según la magnitud del riesgo. Lo que significa que los mismos requieren acciones de control para eliminar o atenuar el riesgo de forma inmediata, el trabajador no debe continuar trabajando bajo esas

condiciones y de continuar expuesto al riesgo debe ser en un tiempo menor a las 8 horas de la jornada laboral, esta decisión dependerá del tipo de riesgo y sus consecuencias.

2.3 ETAPA 3. Control y seguimiento

Se procedió al control de los riesgos ergonómicos a través de la elaboración de un plan de medidas de control, el cual se le comunicó a la dirección y a los trabajadores del taller objeto de estudio.

Paso 6. Elaboración del plan de medidas de control de los riesgos ergonómicos

La elaboración del plan de medidas se realizó a través de una tormenta de ideas, donde se analizaron cada uno de los factores de riesgos identificados y las posibilidades de aplicación de las soluciones, con el objetivo de permitir el mejoramiento del estado actual del taller de transformación de plástico. A raíz del análisis de cada uno de los factores de riesgos ergonómicos se proponen las siguientes medidas:

1. Limpiar el piso y mantenerlo despejado de objetos para facilitar el tránsito del personal.
2. Pintar las paredes con colores claros para elevar el porcentaje de reflexión de la luz.
3. Abrir y despejar las ventanas y la puerta para mejorar la circulación del aire durante la jornada laboral.
4. Colocar ventiladores axiales en el techo para favorecer la ventilación.
5. Dar mantenimiento a los equipos para reducir el ruido y las vibraciones que producen.
6. Realizar audiometrías a los trabajadores expuestos a condiciones de ruido excesivo.
7. Controlar que los trabajadores usen los medios de protección que disminuyen la exposición a los altos niveles de presión sonora y la respiración de polvos, gases y partículas en el aire.
8. Exigir a los trabajadores el uso de los medios de protección personal, tales como, guantes, botas, casco y fajas.

9. Proporcionar instrucciones escritas para el uso correcto y seguro de la manipulación de agentes químicos.
10. Señalización de los riesgos identificados en los lugares donde se encuentran.
11. Colocarle a las máquinas de transformación de plástico termómetros para medir la temperatura y la presión.
12. Gestionar la compra de medios auxiliares (carretillas) que minimicen la carga excesiva durante la manipulación de las cargas.
13. Capacitar a los obreros sobre la correcta manipulación manual de las cargas **(Anexo 22)**, así como las posturas que deben adoptar en sus puestos de trabajo.
14. Tener en cuenta en la selección del capital humano, elementos relacionados con trastornos músculo-esquelético y alteraciones psíquicas de los trabajadores, para su control, y que estas afecciones no sean agravadas con el desarrollo del trabajo en el taller.
15. Equilibrar el contenido de trabajo y el esfuerzo mental.
16. Habilitar un punto contra incendios dentro de la pequeña empresa.
17. Mejorar los métodos de trabajos, garantizando que no se sobrecarguen los grupos musculares.
18. Colocar en el puesto de la máquina de extrusión un soporte donde los trabajadores puedan apoyarse para llenar la tolva con el producto granulado.
19. Colocar sillas para favorecer el descanso durante las pausas reglamentadas, ajustadas a las dimensiones antropométricas de los trabajadores.
20. Permitir que los trabajadores alternen las posiciones de trabajo sentado y de pie durante la jornada laboral, para promover el descanso del trabajador, principalmente los operarios de las máquinas que no necesariamente deben permanecer de pie.

CONCLUSIONES

De la presente investigación sobre la gestión de los riesgos ergonómicos se enuncian como conclusiones las siguientes:

1. El análisis de la bibliografía consultada permitió identificar un grupo de riesgos ergonómicos, con daños a la salud, seguridad y bienestar de los trabajadores. Estos son deficiente calidad del aire interior, caída a un mismo nivel, exposición a agentes químicos, carga física excesiva, manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos y forzados y exposición a altos niveles de presión sonora.
2. Se aplicó de manera parcial el procedimiento propuesto por Cisneros Rodríguez (2016) dirigido a la gestión con enfoque por procesos de los riesgos ergonómicos. El mismo presenta como principales ventajas que permite identificar, evaluar y controlar los riesgos ergonómicos en los procesos de la organización siguiendo la lógica del ciclo de gestión, lo que posibilita la mejora continua.
3. La aplicación de las diferentes técnicas permitió identificar riesgos ergonómicos tales como deficiente manipulación de cargas, incorrectas posturas y movimientos forzados, deficiente calidad del aire interior, altos niveles de presión sonora, desfavorables condiciones microclimáticas, aspectos psicosociales del trabajo estresantes, deficiente gestión y organización del puesto de trabajo y riesgos de tipo físico, biológico y químico.
4. En la evaluación de los riesgos ergonómicos se detectaron como altos y muy altos: Deficiente calidad del aire interior, caída a un mismo nivel, exposición a agentes químicos, carga física excesiva, incorrecta manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos y forzados y exposición a altos niveles de presión sonora para los cuales se plantearon un grupo de medidas para su eliminación y(o) atenuación.

RECOMENDACIONES

A partir de la investigación realizada se recomienda:

1. Presentar los resultados obtenidos con el estudio ergonómico en el taller no estatal de transformación del plástico en la dirección de la empresa AVIL, para la adopción de las medidas propuestas.
2. Comunicar los resultados del estudio a los trabajadores y directivos del taller objeto de estudio para que conozcan los riesgos a los que se exponen.
3. Generalizar la aplicación del estudio ergonómico, a través del procedimiento de Cisneros Rodríguez (2016) a los otros talleres no estatales de transformación del plástico en el municipio Holguín.
4. Diseñar otras técnicas para la identificación de los riesgos ergonómicos, que permitan profundizar en los aspectos que dañan la seguridad, salud y bienestar de los trabajadores.

BIBLIOGRAFÍA

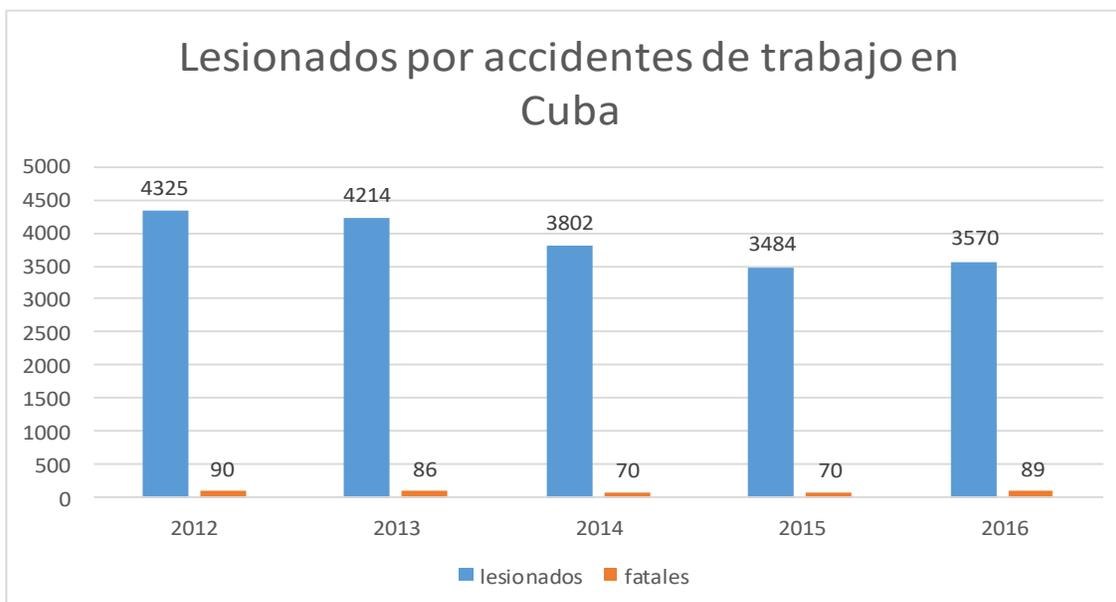
1. (2014). Ley No. 116/2013. Gaceta Oficial No. 29 Extraordinaria de 17 de junio de 2014. Ministerio de Justicia.
2. (2017). "Protección del Trabajo. Indicadores Seleccionados." Disponible en: www.onei.cu.
3. Accidentabilidad laboral: análisis de las causas más recurrentes y factores intervinientes. Casos fiscalizados por la Dirección del Trabajo en la Región Metropolitana. Disponible en: www.direcciondeltrabajo.cl. Santiago de Chile.
4. Alonso Becerra, A. et al. 2009. Ergonomía. Ciudad de La Habana: Félix Varela, 2009.
5. Camps, A. G., Serrano, C. L., Lluís, S. M., & Saenz, N. M. (2016). Riesgos psicosociales. Disponible en <http://www.istas.net>
6. Cisneros Rodríguez, Y. (2016). Procedimiento para la gestión sistémica y por procesos de los riesgos ergonómicos. Aplicación en el Joven Club de Computación y Electrónica No. Municipio Holguín.
7. Díaz, A. (2016). Prevención de riesgos ergonómicos. Disponible en <http://www.croem.es>
8. González, I. R. (2011). Capítulo 1: La Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en la empresa.
9. Herrera, E. (2011). Factores de riesgo ergonómicos. Disponible en <http://es.slideshare.net/osvaldoeltoch/factores-de-riesgoergonomicos>
10. Jouvencel, M. R. (1994). Ergonomía básica aplicada a la Medicina del Trabajo. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos S.A.
11. Manual de seguridad y salud en el trabajo. Empresa provincial de Industrias Locales Varias de Holguín. Consultado en febrero del 2018.
12. Mena Noa, M.D. (2017) Diagnóstico de los riesgos asociados a la seguridad y salud en el trabajo en el sector no estatal de la transformación del plástico del municipio Holguín.
13. NC 18000: 2005 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Seguridad y Salud en el Trabajo - Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo - Vocabulario

14. NC 18001 Seguridad y Salud en el Trabajo. Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. Requisitos, (2015).
15. NC 18002 Seguridad y Salud en el Trabajo. Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Directrices para la implementación de la norma NC 18001, (2015).
16. NC 9000. "Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario." (2015).
17. Oficina Nacional de Estadísticas. Anuario Estadístico de Cuba 2016. Capítulo 7: Empleo y salarios. EDICIÓN 2017. Disponible en: <http://www.onei.cu>
18. Organización Internacional del Trabajo. (1998). Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo (Tercera Edición). Madrid, España: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales Subdirección General de Publicaciones.
19. Pérez Campdesuñer, R. (2006). Modelo y procedimiento para la gestión de la calidad del destino turístico holguinero. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Universidad de Holguín Oscar Lucero Moya.
20. Pérez Martínez, A. (2017). Gestión de los riesgos ergonómicos con enfoque por procesos en la actividad de almacenamiento de la Sucursal Emprestur Holguín.
21. Pérez, G. L. R., & Dihigo, J. A. G. (2008). La Ergonomía en Cuba. Surgimiento y evolución, 2016.
22. Pérez Pérez, M. (2014) Metodología para la formación integral del sector privado de la transformación del plástico. Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Holguín.
23. Portal Institucional. Dirección del Trabajo. Gobierno de Chile. Consultado en febrero del 2018. Disponible en: <http://www.portalinstitucional.es>
24. Prado León, L. (2001). Ergonomía y lumbalgias ocupacionales. Universidad de Guadalajara. centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño, México.
25. Real Pérez, G. Modelo y procedimientos para la intervención ergonómica en las camareras de piso del sector hotelero. Caso varadero, Cuba. Pp. 20. 2011, Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos: Matanzas. Cuba.

26. Real, G. y otros. (2011) la ergonomía. Surgimiento y Evolución en Cuba. Monografía.
27. Resolución No. 189/2012 Reglamento General para la aplicación de los Contratos de Trabajo de los artesanos a domicilio (2012). , Emitida por la Presidenta de la Asamblea del Poder Popular Provincial de Holguín con fecha 20 de octubre de 2012.
28. Rodríguez, I., et al. (2011). Seguridad y Salud en el Trabajo. La Habana: Editorial Félix Varela.
29. Rodríguez Ruiz, Y. (2011). ERIN: Método práctico para evaluar la exposición a factores de riesgo de desórdenes músculo-esquelético. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría.
30. Salgado Guerrero, Y (2013). Evaluación ergonómica en las actividades de alto riesgo laborales en linieros pertenecientes a la UEB Empresa de Construcciones para la Industria Eléctrica (ECIE) de Holguín
31. Santana Tamayo, I. (2017). Metodología para el control y mejora de la calidad en el sector no estatal de la transformación del plástico.
32. Técnicas para la identificación y análisis de los riesgos. Disponible en <http://www.construmatica.com>
33. Threatens, S. (Ed.) (2016a) The free dictionary.
34. Threatens, S. (2016b). Definición de Probabilidad. Disponible en <http://conceptodefinicion.de/probabilidad/>
35. Viña, S. y Gregori, E. (1985). Ergonomía. La Habana, Cuba: Departamento de Ediciones del Instituto Superior Politécnico Julio A. Mella.

ANEXOS

Anexo 1. Indicadores seleccionados de accidentes de trabajo en Cuba.



Anexo 2. Indicadores seleccionados de accidentes del trabajo por provincias, año 2016

CONCEPTO	Trabajadores lesionados por accidentes del trabajo(U)	Fatales
Cuba	3570	89
Pinar del Río	132	4
Artemisa	109	1
La Habana	937	27
Mayabeque	82	5
Matanzas	102	2
Villa Clara	299	9
Cienfuegos	96	3
Sancti Spíritus	137	4
Ciego de Ávila	127	4
Camagüey	261	9
Las Tunas	288	1
Holguín	322	6
Granma	244	4
Santiago de Cuba	271	4
Guantánamo	138	4
Isla de la Juventud	18	1

Anexo 3: Métodos de evaluación ergonómicas para la detección de factores de riesgos y riesgos ergonómicos. Criterios de comparación.

Nombre	Autor y año	Explicación
LEST	Laboratorio de Economía y Sociología del Trabajo (1975)	Método de evaluación global o general, con un doble carácter, objetivo y subjetivo (Jiménez, 2011), permite determinar el perfil de las condiciones de trabajo de un puesto mediante el manejo de 16 factores de carga, teniendo en cuenta el ambiente físico, carga física, carga mental, aspectos psicosociales y tiempo de trabajo (Jouvencel, 1994)
MAPFRE	Instituto Tecnológico de Seguridad MAPFRE (2006)	Método general que tiene como objetivo valorar ergonómicamente las condiciones de trabajo. El procedimiento consta de tres partes, la fase descriptiva,... la evaluación del puesto y tarea,... el análisis y propuestas para aplicar las medidas correctivas (Ramos, 2007). Para todos los factores analiza la valoración del analista y del trabajador con 5 niveles (Real, 2011).
(RULA) (<i>Rapid Upper Limb Assessment</i>) Evaluación rápida para miembros superiores	McAtamney y Corlett (1993)	Es un método específico de evaluación postural de la carga de trabajo, investiga principalmente las extremidades superiores. Usa diagramas de posturas del cuerpo y tablas de puntajes para evaluar la exposición a los factores de riesgo conocidos como factores de carga externa como son el número de movimientos, trabajo muscular estático, fuerza, posturas de trabajo determinadas por equipos y muebles y el tiempo de trabajo sin descanso. Evalúa también las piernas, (aunque esta evaluación es pobre). No tiene en cuenta el efecto acumulativo del trabajo y la variedad de posturas durante la jornada laboral (Real, 2011)



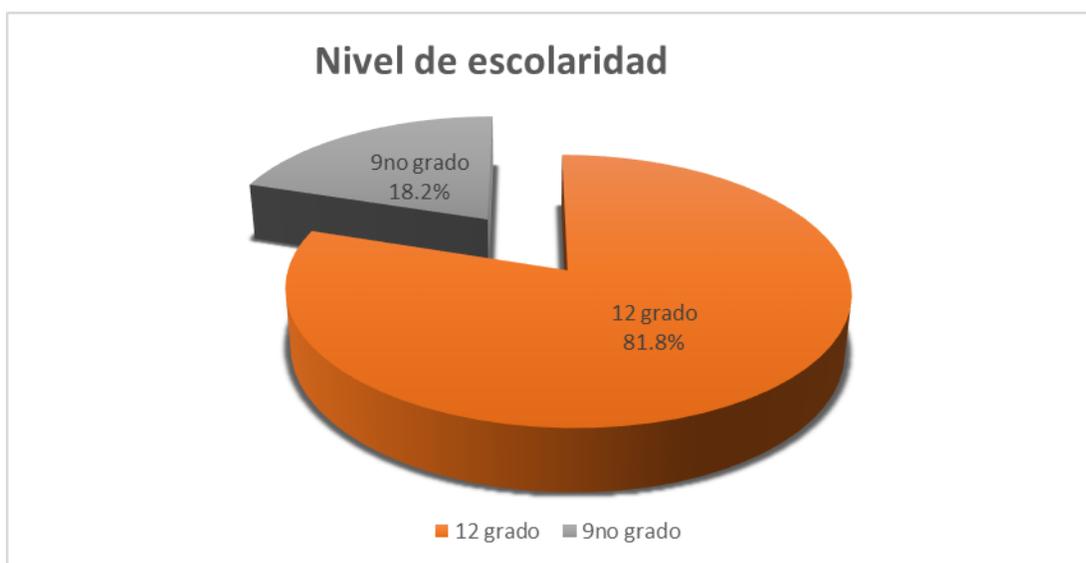
Anexo 3: Métodos de evaluación ergonómicas para la detección de factores de riesgos y riesgos ergonómicos. Criterios de comparación (continuación).

Nombre	Autor y año	Explicación
<p>REBA (<i>Rapid Entire Body Assessment</i>) Evaluación rápida del cuerpo entero</p>	<p>Hignett y McAtamney (Nottingham, 2000)</p>	<p>Muy similar con el método RULA (<i>Rapid Upper Limb Assessment</i>). Desarrollado para dar respuesta a la necesidad de disponer de una herramienta que sea capaz de medir los aspectos referentes a la carga física de los trabajadores. El análisis puede realizarse antes o después de una intervención para demostrar que se ha rebajado el riesgo de padecer una lesión. Da una valoración rápida y sistemática del riesgo postural del cuerpo entero que puede tener el trabajador debido a su trabajo</p>
<p>Ecuación de NIOSH</p>	<p>Instituto Nacional de Seguridad Ocupacional y Salud de los Estados Unidos (1991)</p>	<p>Ecuación creada para (...) evaluar el riesgo asociado a levantamiento de cargas (Real, 2011) con el objetivo de prevenir o reducir la ocurrencia de estas lesiones (Prado, 2001). Fue perfeccionada en 1994 al permitir, en el diseño y evaluación de tareas de levantamiento de cargas, además analiza el levantamiento de cargas y determina el límite de peso recomendado y proporciona una valoración de la posibilidad de aparición de lesiones músculo-esqueléticas dadas las condiciones del levantamiento y el peso levantado (Real, 2011).</p>

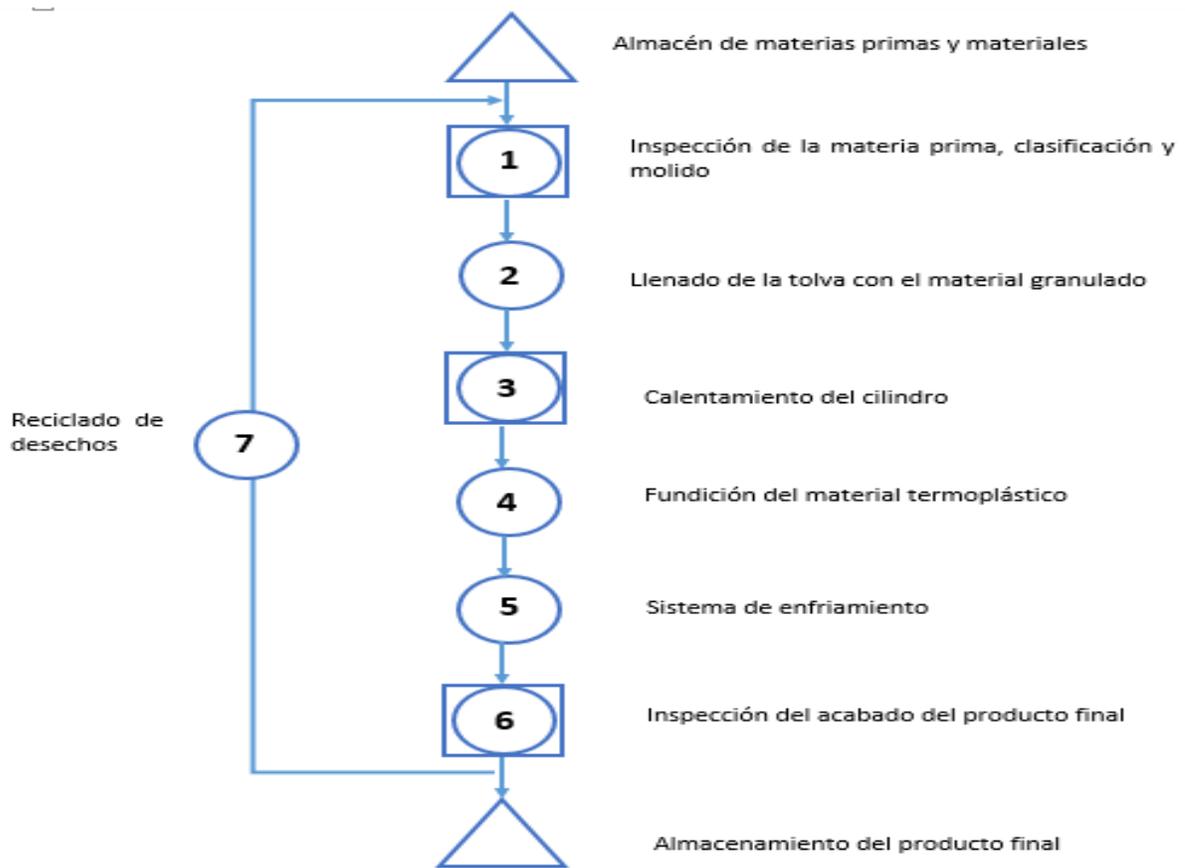


Anexo 4. Composición de la plantilla del taller

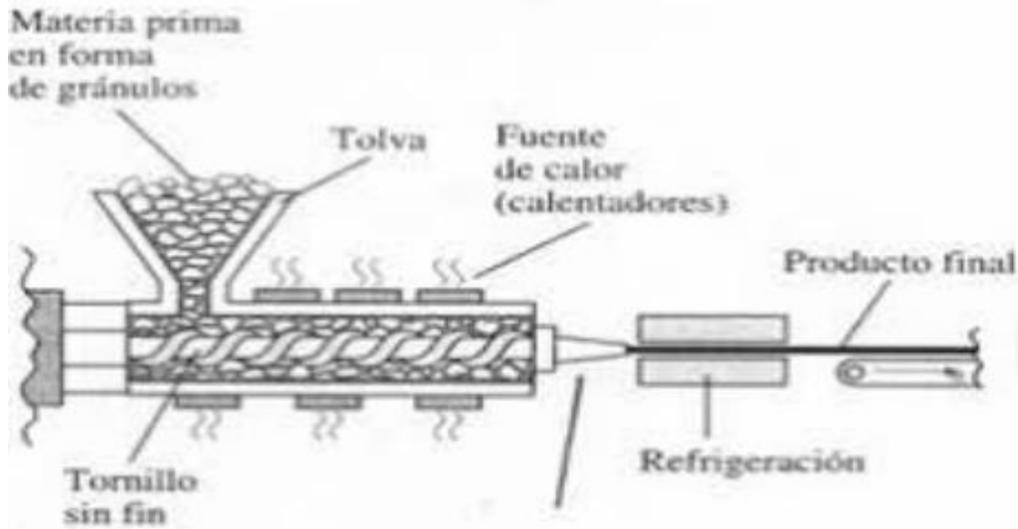
Rango de edades



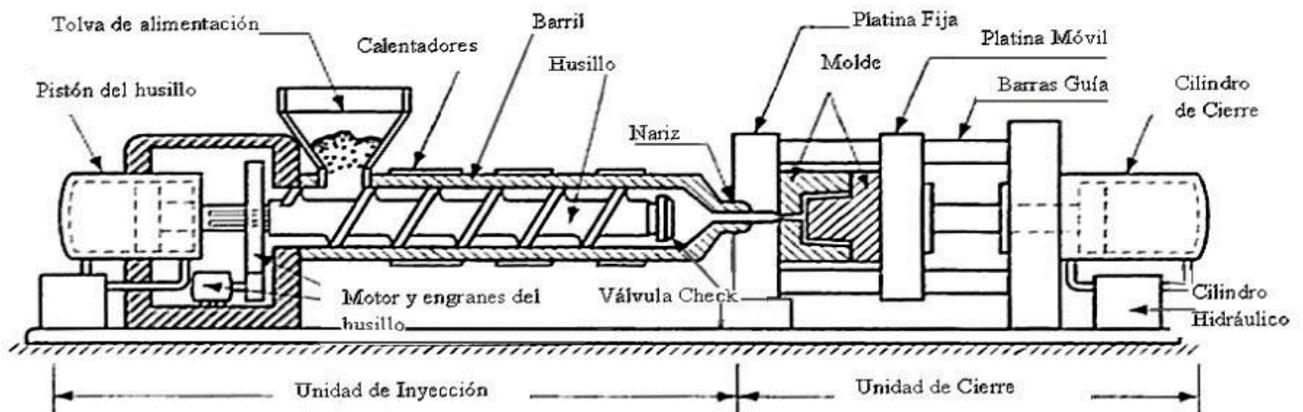
Anexo 5. Diagrama de los procesos extrusión e inyección



Anexo 6. Método de extrusión



Anexo 7. Moldeo por inyección



Partes de una máquina de inyección típica.

Anexo 8. Lista de comprobación para la detección de factores de riesgo psicosociales

Estimado trabajador(a):

El grupo científico de Ergonomía de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de Holguín está realizando una investigación acerca de los riesgos ergonómicos. Su colaboración en la solución de esta encuesta es un aporte imprescindible para la culminación de la investigación. La información que usted nos brinde sólo será utilizada por la Universidad con fines científicos. Muchas gracias.

#	Rol en el trabajo	SI	NO
1	¿Puedo influir en la cantidad de trabajo que se me asigna?		
2	¿Puedo influir en el orden en que ejecuto mis actividades de trabajo?		
3	¿Tengo que realizar tareas que creo se deberían realizar de otra manera, pero no puedo cambiarlas?		
4	¿Puedo llevar a cabo mis funciones con autonomía (sin la necesidad de pedir constantemente autorización o asesoramiento para la ejecución del trabajo)?		
5	¿Puedo pedir y disfrutar de mis vacaciones según se planificaron?		
6	Mis decisiones o medidas pueden afectar la seguridad, salud o bienestar de otras personas		
#	Contenido de trabajo y carga mental	SI	NO
7	¿Conozco y domino mi contenido de trabajo?		
8	¿Los resultados de mi trabajo contribuyen al cumplimiento de las metas del centro?		
9	¿El desarrollo de mi tarea es importante para la organización?		
10	¿Las exigencias que me hacen con relación a la calidad de mi trabajo son irracionales?		
11	La organización espera (o exige) más de lo que yo puedo hacer		
12	¿El desarrollo de mi trabajo requiere de mucha concentración?		
13	¿La carga de trabajo es muy elevada y me obliga a trabajar de forma rápida?	SI	NO
14	¿Las actividades de trabajo varían mucho y provoca que se acumule el trabajo?		
15	¿La cantidad de trabajo no me permite disfrutar los tiempos de descanso reglamentados en la organización?		
16	¿Para cumplir con la cantidad de trabajo debo permanecer horas extras de la jornada laboral?		

Anexo 8. Lista de comprobación para la detección de factores de riesgo psicosociales (continuación)

#	Organización del trabajo		
17	¿Las actividades que realizo para el desempeño de mis funciones de trabajo son monótonas?		
18	¿Siempre ejecuto las mismas actividades, considerando mi trabajo como repetitivo?		
19	¿Utilizo mucho tiempo de mi jornada laboral en reuniones triviales que me alejan de mi trabajo?		
20	¿La planificación de los turnos de trabajo no me permite un descanso adecuado?		
21	¿Mi puesto de trabajo se encuentra aislado de mis compañeros de trabajo y no me permite comunicarme con ellos?		
22	¿Estás satisfecho con tu trabajo? Si es NO, o existe algunos elementos con los cuales no estés satisfecho, selecciona la opción a continuación		
a)	Las condiciones de trabajo (ruido, iluminación, microclima laboral)		
b)	El grado en que se emplean mis capacidades		
c)	El salario que percibo por el desarrollo de mi trabajo		
d)	Otras, ¿cuáles?		
23	¿Están correctamente distribuidas los medios y objetos de trabajo en el área de trabajo?		
#	Relaciones interpersonales	SI	NO
24	¿Tengo buenas relaciones de amistad con mis compañeros de trabajo?		
25	¿Sientes que formas parte de un equipo de trabajo donde tus opiniones son tomadas en cuenta?		
26	¿Recibo apoyo y ayuda de mis compañeros de trabajo?		
27	¿Recibo apoyo y ayuda de mi jefe?		
28	¿Hablo con mi jefe sobre cómo llevar a cabo mi trabajo?		
29	¿Si cometo algún error en mi trabajo soy cuestionado de forma autoritaria por mi jefe inmediato?		
30	¿Las tareas que realizo son aceptadas o elogiadas por mi jefe y compañeros de trabajo?		
31	¿Recibo órdenes contradictorias de dos o más personas?		
#	Posibilidades de desarrollo	SI	NO
32	Si deseo mejorar profesionalmente o personalmente considero que debo buscar trabajo en otra organización		
33	¿Mi trabajo requiere que tenga iniciativa y creatividad?		
34	¿La realización de mi trabajo permite que aplique las habilidades y conocimientos aprendidos?		
35	¿La realización de mi trabajo me permite aprender conocimientos nuevos y me desarrolle profesionalmente?		

Fuente: adaptado de Cisneros Rodríguez (2016)

Anexo 9. Lista de comprobación ergonómica para las condiciones ambientales

Estimado trabajador(a): El grupo científico de Ergonomía de la Facultad de Ciencias Empresariales y Administración de la Universidad de Holguín está desarrollando una investigación sobre los riesgos ergonómicos. Su colaboración en la solución de la siguiente encuesta constituirá un aporte imprescindible para la culminación de la investigación. La información que usted brinde sólo será utilizada por la Universidad con fines científicos, muchas gracias.

#	Microclima laboral	SI	NO
1	¿Siente molestias por la temperatura existente en su puesto o área de trabajo?, si es afirmativo, marque la sensación que experimenta de las opciones siguientes:		
a)	sudoración ligera y malestar ligero por calor, apetencia de bebidas frías y de sombras		
b)	sudoración importante, sed intensa, disminución del rendimiento		
c)	sudoración excesiva, trabajo muy cansado, incremento de la frecuencia cardiaca alta, desmayos, calambres, quemaduras		
d)	malestar por frío localizado (manos, pies, piernas); sensación de frío en todo el cuerpo		
e)	ligera sensación de frío		
f)	gran malestar por frío		
2	¿Puede usted señalar las fuentes de calor o frío en su puesto de trabajo?, si es SI marque la opción que considere:		
a)	Del exterior, por ventanas y paredes sobre las que inciden las radiaciones solares		
b)	Equipos o máquinas del puesto de trabajo		
c)	Por cercanía con otros trabajadores		
d)	Otras, ¿cuáles?		
#	Ruido	SI	NO
3	¿Siente molestias por el ruido existente en su puesto de trabajo?, si es SI señale las fuentes generadoras del ruido:		
a)	Conversaciones entre los compañeros de trabajo		
b)	Por las máquinas o equipos de trabajo en funcionamiento		
c)	Por locales o áreas aledañas al puesto de trabajo		
d)	Proveniente del exterior por obras de construcción civil, cercanía con avenidas o autopistas		
e)	Otras, ¿cuáles?		

Anexo 9. Lista de comprobación ergonómica para las condiciones ambientales (continuación)

4	El ruido es molesto y constante durante toda la jornada laboral		
5	¿Siente que debe forzar la voz para comunicarse con sus compañeros de trabajo?		
6	¿Le resulta difícil oír una conversación en un tono de voz normal a causa del ruido?		
7	¿Tiene dificultades para concentrarse en su trabajo debido al ruido existente?		
#	Iluminación	SI	NO
8	¿Dispone de luz natural en su puesto de trabajo?		
9	¿Tiene dificultades para ver bien la tarea que realiza?		
10	¿Se proyectan sombras molestas sobre las mesas de trabajo?		
11	¿La luz existente no permite una percepción suficiente de los colores para el tipo de tarea realizada?		
12	¿Realiza tareas con elevados requerimientos visuales, o que necesitan de una alta minuciosidad, con una iluminación deficiente?		
13	¿Existen deslumbramientos o reflejos molestos en su entorno de trabajo?, si es SI por favor marque de donde provienen:		
a)	Por el sol al incidir directamente sobre su rostro o campo visual		
b)	Por ventanas, sin cortinas y persianas, ubicadas directamente frente a usted		
c)	Por fuentes de luz brillante artificial (luminarias, bombillos, etc.) situadas directamente en su campo visual		
d)	Por el reflejo de la luz en superficies de su entorno de trabajo, mesas, etc.		
e)	Diferencias de iluminación en el campo visual, o cuando va de un local a otro		
f)	Otras, ¿cuáles?		
12	¿Siente molestias frecuentes en los ojos o en la vista?, si es afirmativo señale los síntomas que experimenta		
a)	Visión borrosa		
b)	Dolores		
c)	Enrojecimiento		
d)	Picazón		
e)	Otras, ¿cuáles?		

Anexo 9. Lista de comprobación ergonómica para las condiciones ambientales (continuación)

#	Calidad del aire interior	SI	NO
14	¿Siente olores desagradables en su puesto de trabajo?, si es SI, señale de las siguientes, las posibles causas		
a)	Cercanía con baños, vertederos, cocinas		
b)	Por los productos empleados para la limpieza		
c)	Otras, ¿cuáles?		
15	¿Siente en el aire la presencia de polvos, gases en su puesto o área de trabajo?, si es SI, señale de las siguientes, las posibles causas		
a)	Deficiente mantenimiento y limpieza de sus locales u oficinas de trabajo, y de la organización en general		
b)	Por emisiones de los procesos productivos, máquinas y equipos empleados o productos		
c)	Por cercanías con talleres automotrices, parqueos o avenidas		
d)	Por obras constructivas cercanas a sus áreas de trabajo		
e)	Mobiliario de mala calidad, o antiguo		
f)	Por los productos empleados para la limpieza		
g)	Otras, ¿cuáles?		
	DATOS DEL TRABAJADOR		
1	Edad:		
2	Sexo:		
3	Padecimientos:		
4	Proceso/actividad:		

Fuente: Cisneros Rodríguez (2016)

Anexo 10. Guía para la observación directa del estado técnico de las luminarias

Factor de riesgo a identificar: iluminación en interiores			
Puesto de trabajo:			
Evaluador: grupo de trabajo ergonómico			
#	Luminarias y lámparas	SI	NO
1	¿Se combina la iluminación artificial con la iluminación natural en las áreas y puestos de trabajo?, si es afirmativo, analice cada una de las opciones siguientes		
a)	Existe una distribución adecuada de ventanas, puertas, tragaluces y tejas traslúcidas, así como su mantenimiento y limpieza		
b)	Están correctamente ubicados los puestos de trabajo con respecto a los ventanales, de forma que no produzca deslumbramiento		
c)	Existe correspondencia entre la ubicación de los puestos de trabajo y el método de alumbrado existente		
2	¿Las luminarias tienen reflectores para la orientación del flujo luminoso?, si es SI diga si:		
a)	Están pulidos, limpios y en buen estado		
3	¿Las lámparas tienen difusores y filtros de la luz?, si es afirmativo, diga si:		
a)	Están limpios, traslúcidos y en buen estado		
4	¿Las luminarias y lámparas se encuentran en buen estado y limpios?		
5	¿Existen lámparas con parpadeos molestos de luz en el área de trabajo?		
6	¿Existen lámparas fundidas o averiadas en el área de trabajo?		
7	¿Existe correspondencia entre los requerimientos cromáticos (percepción de los colores) de la actividad y la composición espectral de la luz emitida por la lámpara (incandescentes, fluorescentes, halógenas, etc.)?		
#	Local de trabajo	SI	NO
8	¿Se encuentran limpias y en buen estado las paredes y techo de las áreas de trabajo para garantizar una correcta reflexión de la luz?		
9	¿Se encuentran limpias y en buen estado las ventanas, cristales y lucernarios, permitiendo la entrada de luz natural?		

Fuente: Cisneros Rodríguez (2016)

Anexo 11. Lista de comprobación de los riesgos físicos, químicos y biológicos en el trabajo.

Estimada(o) trabajador: la siguiente lista de comprobación permite identificar los riesgos presentes en su ambiente de trabajo que dañan su seguridad, salud y bienestar, por ende su colaboración en la solución de la misma es trascendental para la investigación que se realiza. Si usted identifica la existencia de una situación peligrosa, por favor argumente su respuesta en observaciones, para una propuesta eficaz de soluciones. La información brindada será utilizada por la entidad y la Universidad, esta última con fines académicos.

SITUACIONES DE PELIGRO EN EL TRABAJO	SI	NO	OBSERVACIONES (escribir al dorso)
1. Se expone a agentes químicos. Si es SI mencione su nombre y marque su forma material			
2.1 Forma material del producto químico (especifique el nombre del agente químico, en cada caso, en observaciones)			
a. Sólido			
b. Polvos			
c. Líquido			
d. Vapores			
e. Gases o aerosoles			
2. Se expone a agentes biológicos. Si es SI marque su posible vía de entrada y el tipo de contaminante, y mencione el nombre del agente			
2.2 Posibles vías de entrada del agente	SI	NO	
a. Oral (ingestión)			
b. Respiratoria (inhalación)			
c. Ocular (conjuntiva)			
d. Parenteral (pinchazos)			
e. Dérmica (por lesiones o roturas de la piel y por mordeduras o picaduras)			



Anexo 11. Lista de comprobación de los riesgos físicos, químicos y biológicos en el trabajo (continuación)

SITUACIONES DE PELIGRO EN EL TRABAJO	SI	NO	OBSERVACIONES (escribir al dorso)
2.3 Tipo de contaminante biológico (por tipo puede especificar el nombre del agente biológico en las observaciones)	SI	NO	OBSERVACIONES
a. Virus			
b. Bacterias			
c. Endotoxinas			
d. Protozoos			
e. Hongos			
f. Micotoxinas			
g. Helmintos			
h. Artrópodos			
3. Se expone a radiaciones ionizantes provenientes de máquinas de rayos X o rayos Gamma o sustancias radioactivas. Si es afirmativa especifique la fuente generadora de las radiaciones en las observaciones.			
4. Se expone a radiaciones no ionizantes provenientes de ondas magnéticas o de radio. Si es SI diga la fuente generadora de las radiaciones en las observaciones.			
5. Puede tener contacto con la corriente eléctrica durante su trabajo			
6. Debe transitar por carreteras como peatón, pasajero o conductor debido al trabajo (puede ser incluso dentro de la propia entidad)			
7. Existe peligro de incendios y explosiones por sustancias inflamables o la existencia de equipos a presión en su ambiente de trabajo			
8. Se expone a vibraciones provenientes de instrumentos, equipos de trabajo y(o) el suelo y estas se transmiten a todo el cuerpo o algunas zonas del mismo			
9. Su organización y usted se encuentran preparados para enfrentar eventos como los ciclones tropicales, incendios, sismos, sequías, desastres sanitarios o accidentes con productos nocivos sin daños a las personas, pérdidas materiales y(o) deterioro del medioambiente			



Anexo 11. Lista de comprobación de los riesgos físicos, químicos y biológicos en el trabajo (continuación)

SITUACIONES DE PELIGRO EN EL TRABAJO	SI	NO	OBSERVACIONES (escribir al dorso)
10. Tiene contacto con elementos móviles y(o) fijos de máquinas o instrumentos de trabajo donde usted en estado estático o movimiento se puede golpear, enganchar o cortar			
11. Existe peligro de caída a distinto nivel porque en realiza trabajos altura o transita por escaleras, pasillos en elevado, puentes o aleros			
12. Existe peligro de que quede atrapado por el desplome o derrumbamientos de objetos ubicados en altura (estanterías, mercancías apiladas, zonas de izaje) o por el hundimiento de masas de tierra debido a que trabaja en profundidades (excavaciones o aberturas de tierra) o el vuelco de máquinas o vehículos			
13. Se expone a la proyección de partículas, fragmentos o productos líquidos en dirección al cuerpo desde máquinas, herramientas o por la acción mecánica de la fragmentación			
14. Tiene contacto con equipos, herramientas o sustancias muy calientes o muy frías, que le pueda ocasionar molestias, quemaduras u otros daños			



Anexo 12. Chequeo bipolar para la detección de síntomas músculo-esqueléticos

Estimado trabajador(a):

El siguiente cuestionario tiene por objetivo conocer si usted se encuentra expuesto a lesiones músculo-esqueléticas durante la realización de su actividad laboral que pudieran provocar enfermedades profesionales o molestias durante la realización de su trabajo. El cuestionario es anónimo, por tanto si usted no lo desea no es necesario que coloque su nombre. Constituye de gran importancia para nuestra investigación la información que usted nos pueda proporcionar, muchas gracias por su colaboración.

Por favor responda los **datos generales** siguientes:

Edad_____

Sexo_____

Estatura_____

Peso_____

Proceso, Área o Departamento donde trabaja _____

Actividad que desempeña_____

1. ¿Qué tiempo lleva desempeñándose en el puesto de trabajo?

_____menos de tres meses _____3 meses a 1 año _____mayor de 1 año a 5 años _____mayor de 5 años a 10 años_____más de 10 años

2. ¿Ha padecido o padece algún dolor o molestia que le hace sentir que pudo haber sido causado o agravado por su trabajo o actividad que desempeña?

_____Si _____No

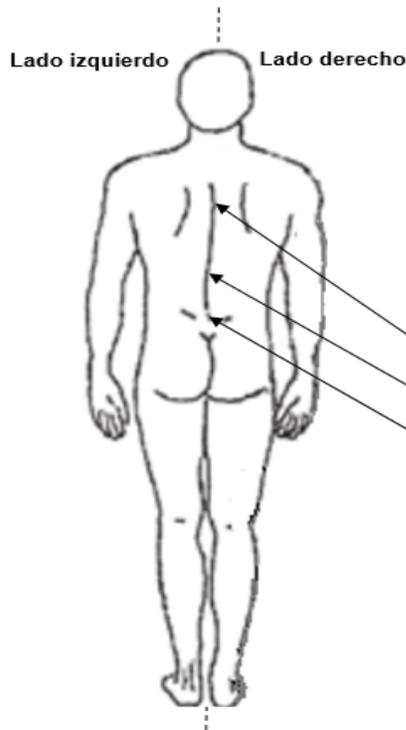
Si es **SI** por favor marque en la tabla a continuación la zona del cuerpo donde siente dolor, especificando la intensidad o descripción del mismo, durante tres momentos de la jornada laboral (inicio, mediado y final).

Si es **NO** por favor no continúe, muchas gracias.



Descripción del dolor o molestias

Escala intensidad del dolor					
0	1	2	3	4	5
Ausencia de dolor	Molestia leve	Molestia permanente	Dolor leve	Dolor severo	Dolor intenso



Zona del cuerpo	Intensidad del dolor					
	Lado derecho			Lado izquierdo		
	Inicio JL	Mediados JL	Final JL	Inicio JL	Mediados JL	Final JL
Cabeza						
Cuello-cervical						
Hombros						
Brazo						
Muñeca						
Mano						
Dedos						
Zona dorsal (región de las costillas)						
Zona lumbar (espalda baja)						
Zona sacra-nalgas						
Muslo						
Rodilla						
Piernas						
Tobillo						
Pie						
Otras zonas						

3. ¿Ha asistido a consulta médica por el dolor o las molestias anteriormente descritas?

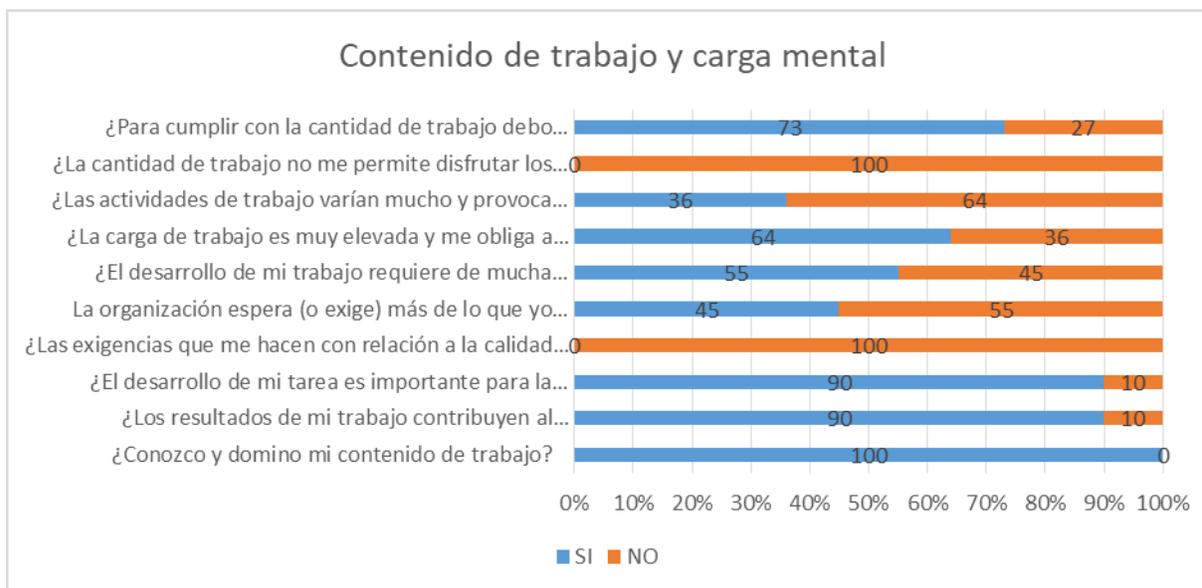
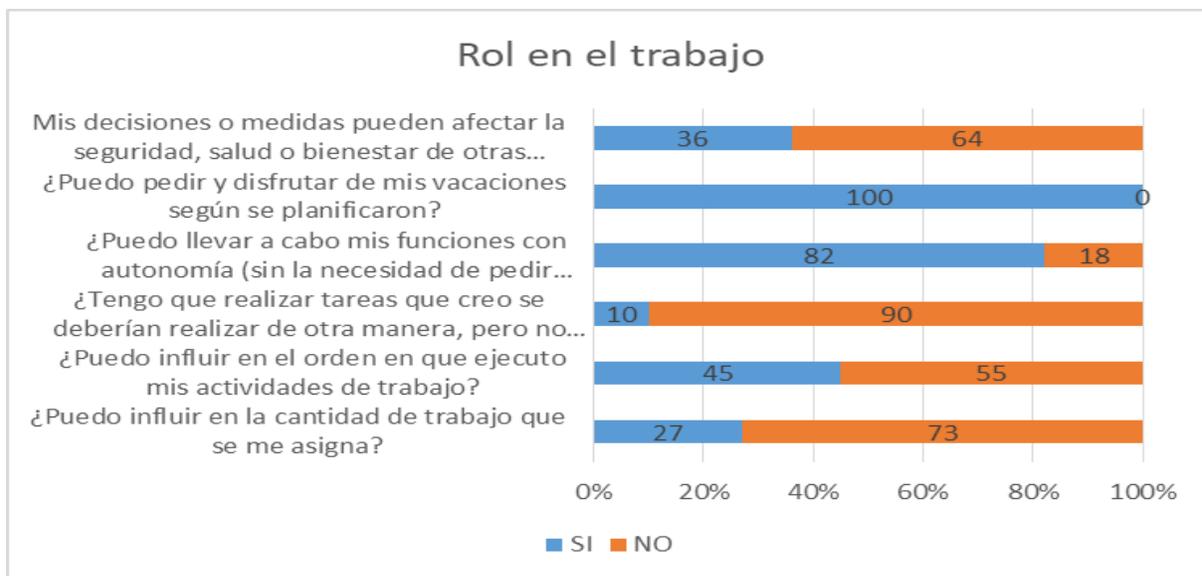
_____ Si _____ No

4. ¿Cómo considera usted que podrían solucionarse los problemas causantes de los dolores o molestias músculo-esqueléticas?

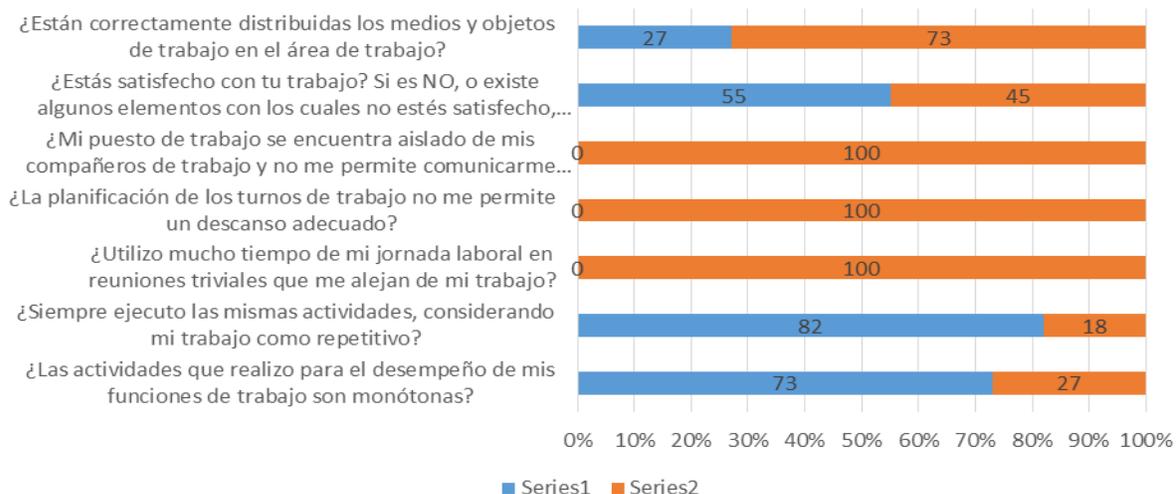
Muchas gracias



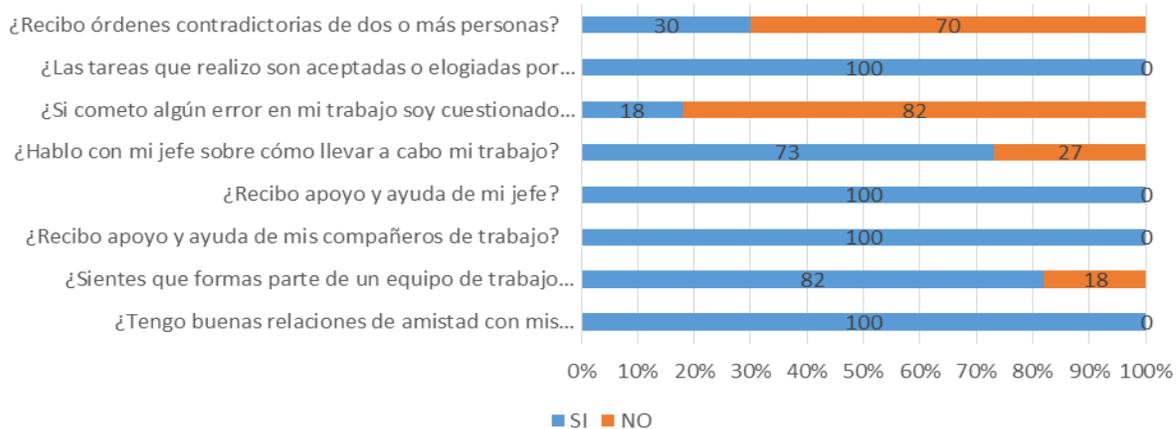
Anexo 13. Resultados de la aplicación de la lista de comprobación de los factores de riesgo psicosociales.



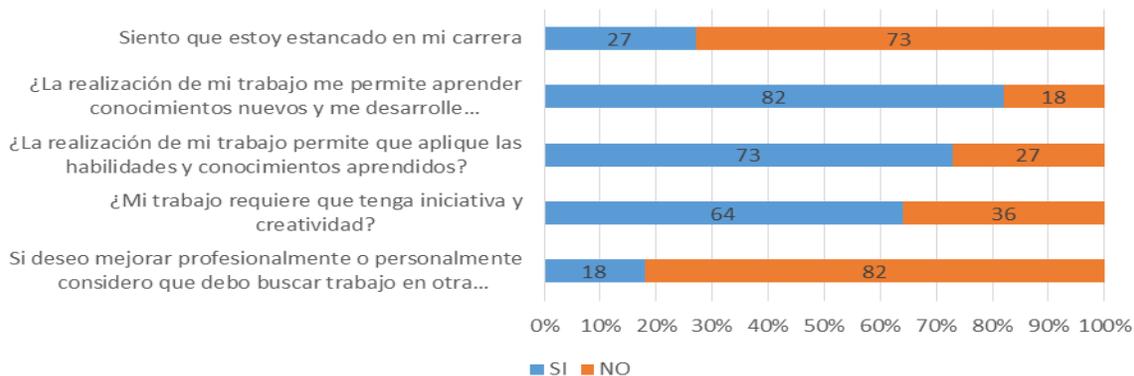
Organización del trabajo



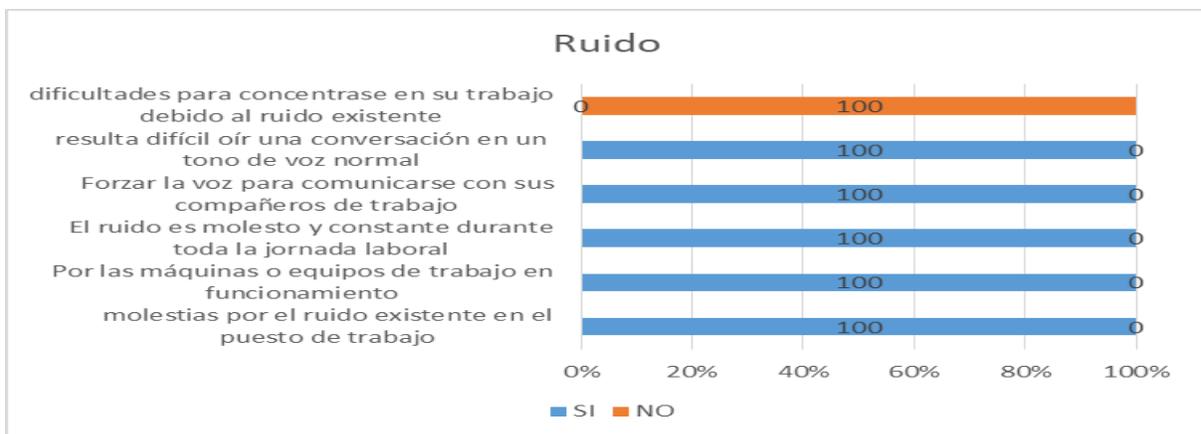
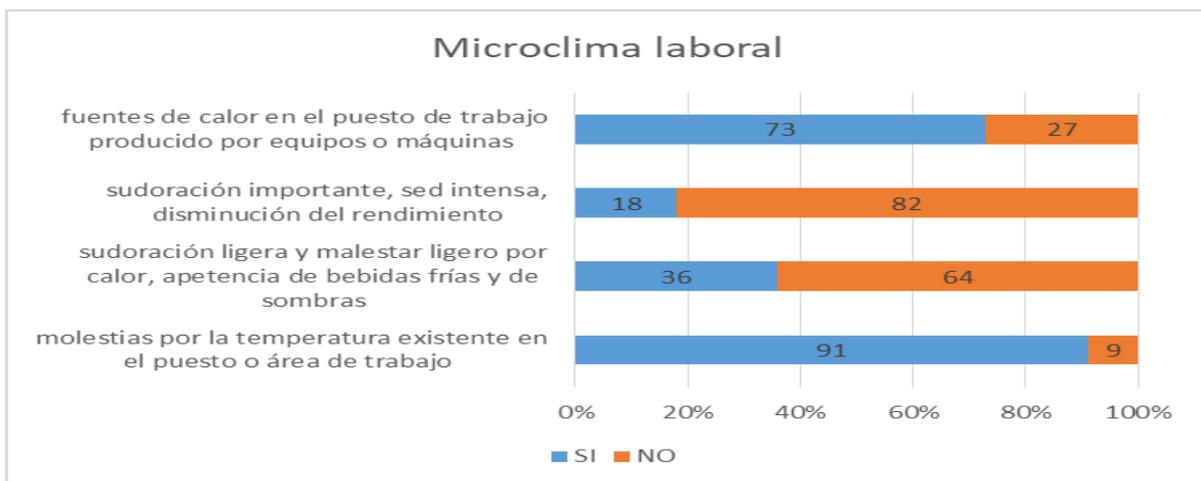
Relaciones interpersonales



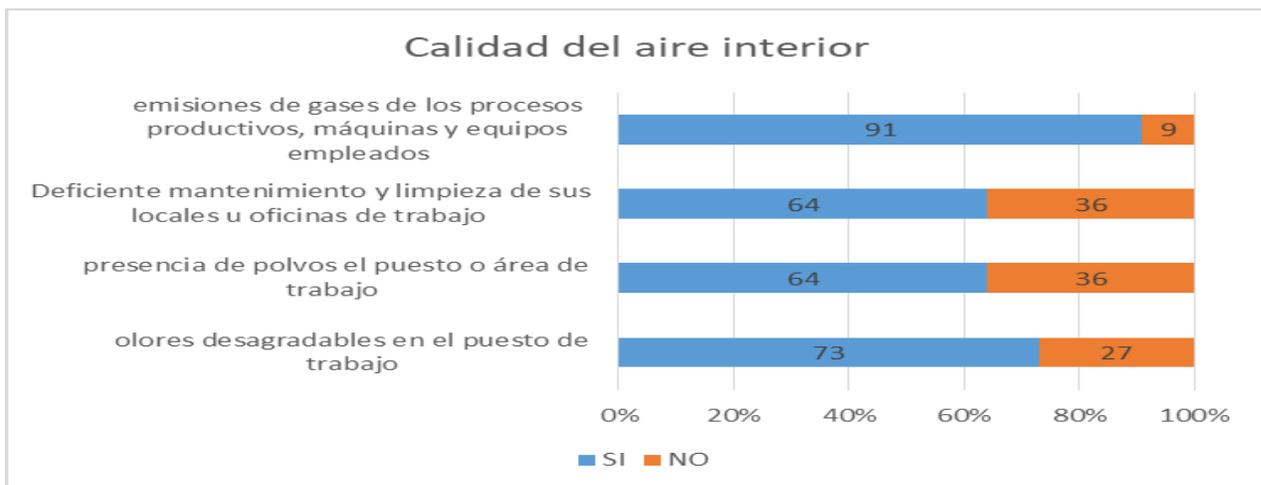
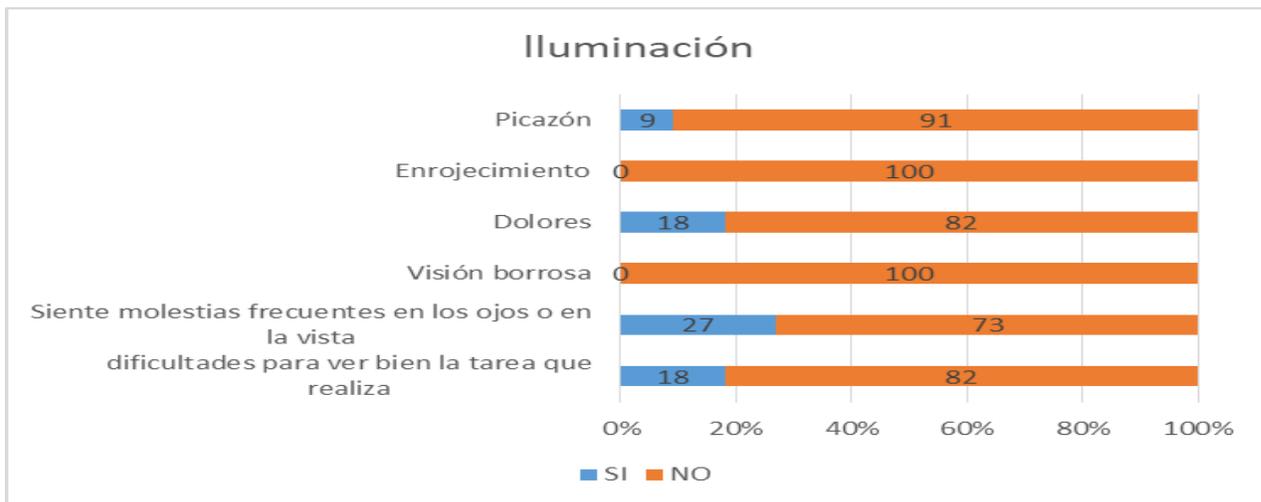
Posibilidades de desarrollo



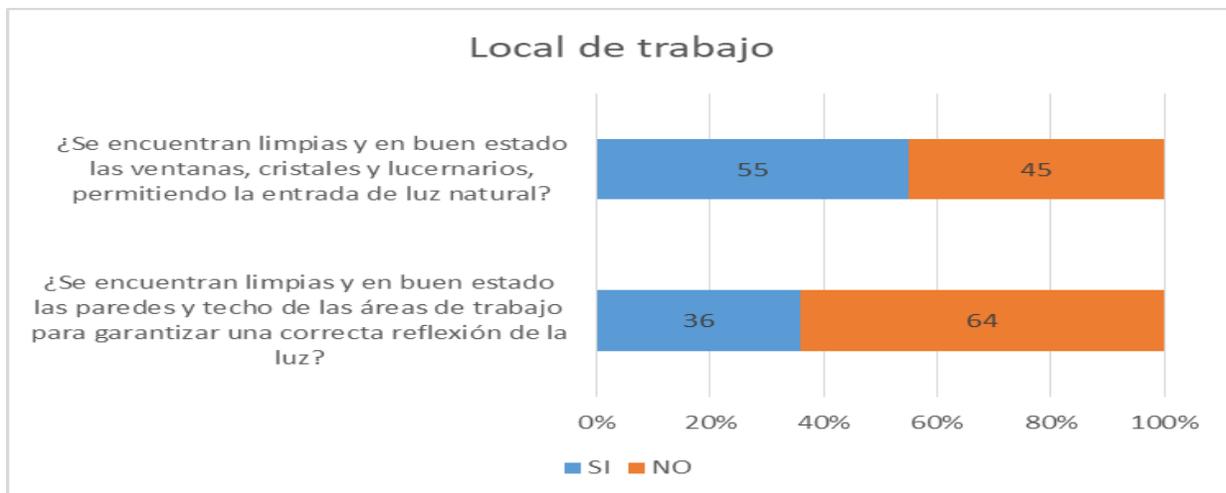
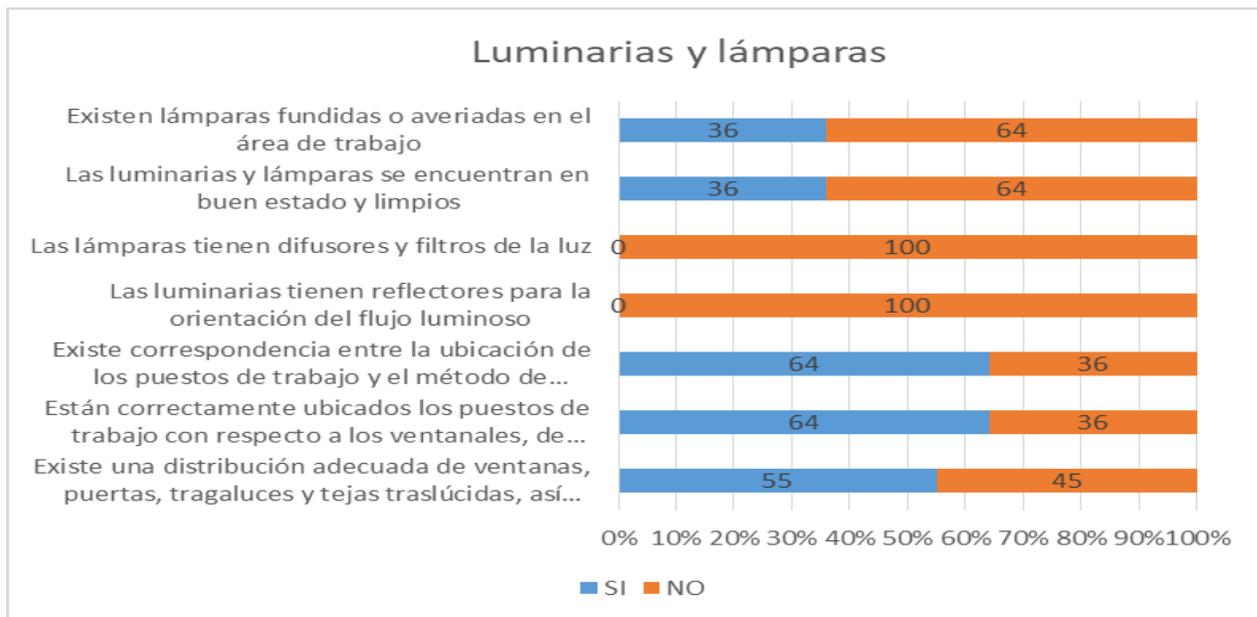
Anexo 14. Resultados de la aplicación de la lista de comprobación de los factores de riesgo ambientales



Anexo 14. Resultados de la aplicación de la lista de comprobación de los factores de riesgo ambientales (continuación)

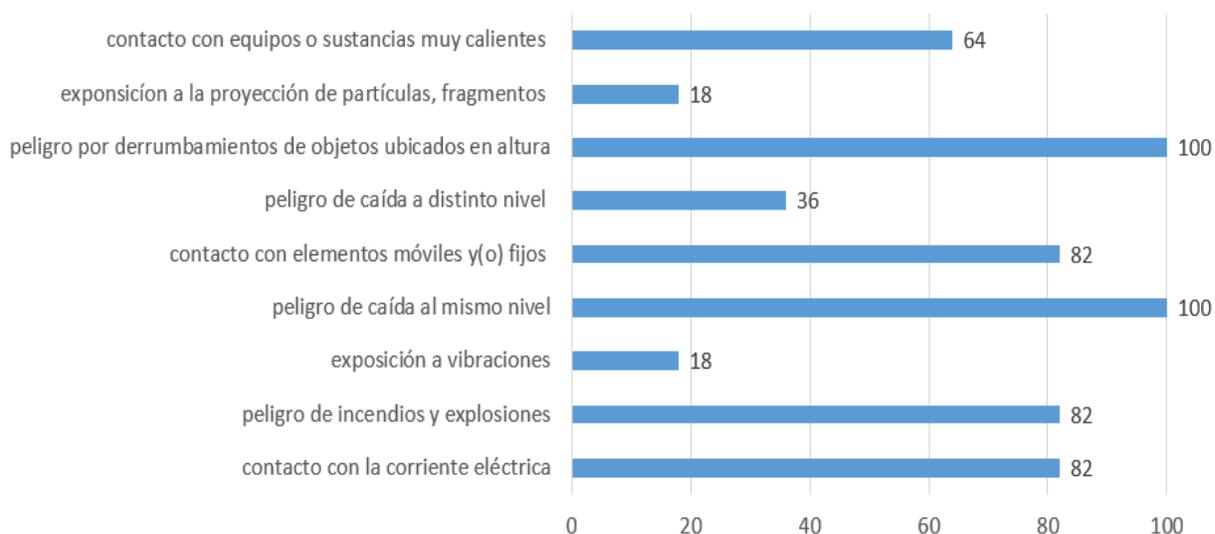


Anexo 15. Resultados de la aplicación de la guía para la observación directa del estado técnico de las luminarias

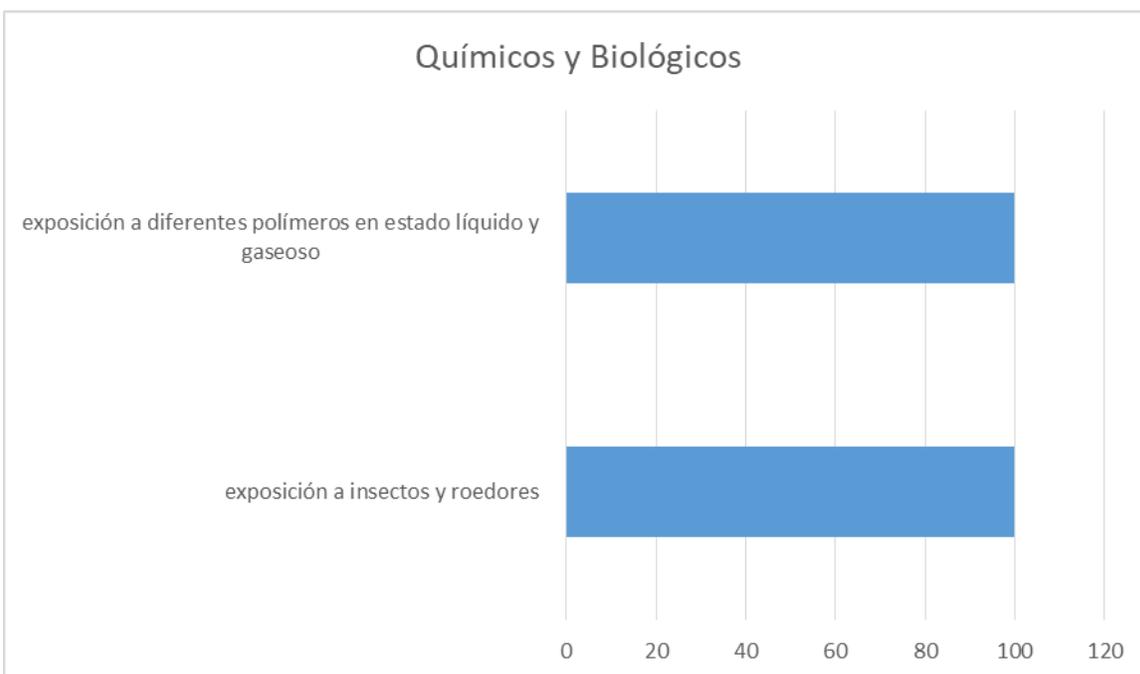


Anexo 16. Resultados de la listas de comprobación de los riesgos físicos, químicos y biológicos en el trabajo

Físico

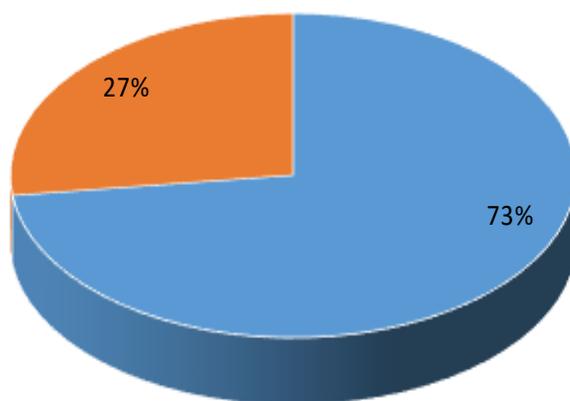


Químicos y Biológicos



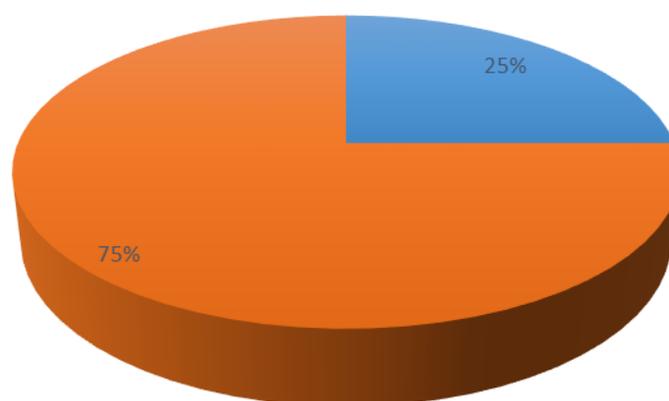
Anexo 17. Trabajadores que padecen algún dolor o molestia causado o agravado por el trabajo

Presencia de dolores o molestias



■ SI ■ NO

Asistencia a consultas médicas



■ SI ■ NO

Anexo 18. Procesamiento del chequeo bipolar: descripción de dolores o molestias músculo-esqueléticas

Zona del cuerpo	Intensidad del dolor					
	Lado derecho			Lado izquierdo		
	Inicio JL	Mediados JL	Final JL	Inicio JL	Mediados JL	Final JL
Cabeza	0	1	2	0	1	2
Cuello-cervical	0	0	1	0	0	1
Brazos	0	1	3	0	0	1
Muñeca	0	0	1	0	0	1
Manos	1	2	3	1	2	3
Dedos	1	3	4	1	3	4
Zona dorsal	0	0	1	0	0	1
Zona lumbar	0	1	3	0	1	3
Piernas	0	2	3	0	2	3
Pies	0	2	3	0	2	3



Anexo 19. Inventario de riesgos del proceso de extrusión

Taller: Iván Gámez Martínez	Proceso: Extrusión	Fecha de elaboración: abril 2018			
Situación Peligrosa	Riesgo	Factores			Consecuencias
		T	O	H	
Emisión de polvos y partículas por la sierra y el molino en un local cerrado, con escasa ventilación natural	Deficiente calidad del aire interior Proyección de partículas, en dirección al cuerpo desde máquinas	x			Desmotivación, disminución del rendimiento, lesiones.
Emisión de gases por la máquina de extrusión cuando funde el plástico	Deficiente calidad del aire interior	x			Desmotivación, disminución del rendimiento, intoxicación.
Existencia de polvo proveniente de la avenida Nicio García			x		
Presencia de calor radiante provenientes de la máquina de extrusión	Desfavorables condiciones microclimáticas	x			Sudoración, sed intensa, desmotivación, disminución del rendimiento.
Carencia de un sistema de ventilación artificial			x		
Ventilación natural pobre debido a ventanas cerradas u obstruidas por materiales de trabajo	Desfavorables condiciones microclimáticas Derrumbamientos de objetos ubicados en altura		x		Lesiones, desmotivación, disminución del rendimiento, sudoración, sed intensa, muerte por aplastamiento, fracturas
Luminarias sin reflectores para la orientación del flujo luminoso, ni difusores, ni filtros de luz	Deficientes niveles de iluminación	x			Dolores de cabeza, desmotivación, disminución del rendimiento
Poca entrada de luz natural			x		
Paredes y techos sucios y con bajo mantenimiento			x		

Anexo 19. Inventario de riesgos del proceso de extrusión (continuación)

Taller: Iván Gámez Martínez	Proceso: Extrusión	Fecha de elaboración: abril 2018			
Situación Peligrosa	Riesgo	Factores			Consecuencias
		T	O	H	
Traslado manual de cargas de 25kg o superiores desde el almacén hasta el puesto de trabajo ubicados a una distancia de 30 m	Carga física excesiva Incorrecta manipulación manual de cargas Caída a un mismo nivel Aplicación de fuerzas Movimientos repetitivos y forzados		x	x	Fatiga postural, lesiones, dolencias músculo-esqueléticas.
Manipulación manual de la sierra y el molino	Vibraciones provenientes de instrumentos o equipos de trabajo	x			Traumatismo en la columna vertebral, dolores abdominales, problemas de equilibrio, dolores de cabeza.
Presencia de objetos en el suelo dentro y fuera del local en las áreas de tránsito	Caída a un mismo nivel			x	Lesiones, fracturas
Existencia de sustancias inflamables	Peligro de incendios		x		Quemaduras, intoxicación
Manipulación de equipos artesanales que funcionan con corriente eléctrica con un sistema eléctrico confeccionado por ellos mismos	Contacto con la corriente eléctrica	x			Electrocución
Manipulación de productos químicos en estado sólido y gaseoso como el polietileno (PE), el poliestireno (PS), el plicloruro de vinilo (PVC), el polipropileno (PP), etc.	Exposición a agentes químicos	x			Intoxicación, dolencias en el hígado, cáncer

Anexo 19. Inventario de riesgos del proceso de extrusión (continuación)

Taller: Iván Gámez Martínez	Proceso: Extrusión	Fecha de elaboración: abril 2018			
Situación Peligrosa	Riesgo	Factores			Consecuencias
		T	O	H	
Acumulación de materiales y piezas dentro y fuera del taller, que pueden dar lugar a cucarachas y roedores	Exposición a agentes biológicos		x		Enfermedades
Llenado manual de la tolva del equipo de extrusión con una carga de 25kg o superior apoyado en una pieza de plástico para ganar altura	Carga física excesiva Aplicación de fuerzas Manipulación manual de cargas Caída a diferente nivel Movimientos repetitivos y forzados Deficiente diseño de los puestos y medios de trabajo	x	x		Fatiga postural, lesiones o dolencias músculo-esqueléticas.
Almacenamiento en estiba directa de materia prima con una altura de hasta 2.5 metros	Derrumbamiento de objetos en altura		x		Lesiones, muerte por aplastamiento, fracturas, esguinces.
Contacto peligroso con las resistencias de las máquinas	Deficiente diseño de los puestos y medios de trabajo Contacto térmico	x	x		Quemaduras, desconcentración.
Manipulación de equipos y sustancias muy calientes	Contacto térmico	x			Quemaduras

Anexo 19. Inventario de riesgos del proceso de extrusión (continuación)

Taller: Iván Gámez Martínez	Proceso: Extrusión	Fecha de elaboración: abril 2018			
Situación Peligrosa	Riesgo	Factores			Consecuencias
		T	O	H	
Manipulación manual de tijeras, cuchillos y seguetas varias veces en la jornada laboral con movimientos repetitivos de las extremidades superiores	Contacto con herramientas o equipos punzantes o cortantes Movimientos repetitivos y forzados	x			Heridas, dolores musculares, estrés
Niveles de presión sonora superiores a 85 dB, valor máximo admisible establecido por la NC 871: 2011	Exposición a altos niveles de presión sonora	x			Desmotivación, disminución del rendimiento, desconcentración, desplazamiento del umbral auditivo.
Las máquinas en los puestos de trabajo son ruidosas		x			
Limitaciones tecnológicas de las máquinas donde se transforma el plástico	Aspectos psicosociales estresantes	x			Desmotivación y disminución del rendimiento
Deficiente organización del trabajo			x	x	
Trabajo en horas extras para elevar la producción	Aspectos psicosociales estresantes Carga elevada de trabajo		x	x	Desmotivación y disminución del rendimiento, fatiga física

Anexo 19. Inventario de riesgos del proceso de inyección

Taller: Iván Gámez Martínez		Proceso: Inyección			Fecha de elaboración: abril 2018	
Situación Peligrosa	Riesgo	Factores			Consecuencias	
		T	O	H		
Emisión de partículas por la sierra y el molino	Deficiente calidad del aire interior Proyección de partículas, en dirección al cuerpo desde máquinas	x			Desmotivación, disminución del rendimiento, lesiones.	
Emisión de gases por la máquina de inyección cuando funde el plástico	Deficiente calidad del aire interior	x			Disminución del rendimiento, intoxicación.	
Existencia de polvo proveniente de la avenida Nicio García			x		Desmotivación, disminución del rendimiento,	
Presencia de calor radiante provenientes de la máquina de inyección	Desfavorables condiciones microclimáticas	x			Sudoración, sed intensa, disminución del rendimiento.	
Carencia de un sistema de ventilación artificial			x			
Ventilación natural pobre debido a ventanas cerradas u obstruidas por materiales de trabajo	Desfavorables condiciones microclimáticas Derrumbamientos de objetos ubicados en altura		x		Lesiones, desmotivación, disminución del rendimiento, sudoración, sed intensa, muerte por aplastamiento, fracturas	
Luminarias sin reflectores para la orientación del flujo luminoso, ni difusores, ni filtros de luz	Deficientes niveles de iluminación	x			Dolores de cabeza, desmotivación, disminución del rendimiento	
Poca entrada de luz natural debido a que las ventanas están clausuradas u obstruidas			x			
Paredes y techos sucios y con bajo mantenimiento			x			
El equipo que está fuera del taller no cuenta con iluminación artificial			x			

Anexo 19. Inventario de riesgos del proceso de inyección (continuación)

Taller: Iván Gámez Martínez		Proceso: Inyección			Fecha de elaboración: abril 2018	
Situación Peligrosa	Riesgo	Factores			Consecuencias	
		T	O	H		
Traslado manual de cargas de 25kg o superiores desde el almacén hasta el puesto de trabajo a una distancia de 27, 25 y 50 metros respectivamente	Carga física excesiva Manipulación manual de cargas Caída a un mismo y a distinto nivel Aplicación de fuerzas Movimientos repetitivos y forzados		x		Fatiga postural, lesiones o dolencias músculo-esqueléticas.	
Manipulación manual de la sierra y el molino	Vibraciones provenientes de instrumentos o equipos de trabajo	x			Traumatismo en la columna vertebral, dolores abdominales y digestivos, problemas de equilibrio, dolores de cabeza	
Presencia de objetos en el suelo	Caída a un mismo nivel			x	Lesiones, fracturas	
Existencia de sustancias inflamables	Peligro de incendios		x		Quemaduras, intoxicación	
Manipulación de equipos artesanales que funcionan con corriente eléctrica con un sistema eléctrico confeccionado por ellos mismos	Contacto con la corriente eléctrica	x	x		Electrocución	
Manipulación de productos químicos en estado sólido y gaseoso como el polietileno (PE), el poliestireno (PS), el plicloruro de vinilo (PVC), el polipropileno (PP), etc.	Exposición a agentes químicos	x			Intoxicación, dolencias en el hígado, cáncer	
Acumulación de materiales y piezas dentro y fuera del taller, que pueden dar lugar a cucarachas y roedores	Exposición a agentes biológicos		x		Enfermedades	
Almacenamiento en estiba directa de materia prima con una altura de hasta 2.5 metros	Derrumbamiento de objetos en altura		x		Muerte por aplastamiento, fracturas, esguinces.	

Anexo 19. Inventario de riesgos del proceso de inyección (continuación)

Taller: Iván Gámez Martínez		Proceso: Inyección			Fecha de elaboración: abril 2018	
Situación Peligrosa	Riesgo	Factores			Consecuencias	
		T	O	H		
Contacto peligroso con las resistencias de las máquinas	Deficiente diseño de los puestos y medios de trabajo Contacto térmico	x	x		Lesiones o dolencias músculo esqueléticas,	
Manipulación de equipos y sustancias muy calientes	Contacto térmico	x			Quemaduras, desconcentración.	
Manipulación manual de tijeras, cuchillos y seguetas varias veces en la jornada laboral con movimientos repetitivos de las extremidades superiores	Contacto con herramientas o equipos punzantes o cortantes Movimientos repetitivos y forzados	x			Síndrome del Túnel Carpiano Quemaduras	
Niveles de presión sonora superiores a 85 dB, valor máximo admisible establecido por la NC 871: 2011	Exposición a altos niveles de presión sonora	x			Estrés, desmotivación, desplazamiento del umbral auditivo.	
Las máquinas en los puestos de trabajo son ruidosas		x				
Deficiente organización del trabajo	Aspectos psicosociales estresantes		x	x	Desmotivación y disminución del rendimiento	
Limitaciones tecnológicas de las máquinas donde se transforma el plástico		x				
Trabajo en horas extras para elevar la producción	Aspectos psicosociales estresantes Carga elevada de trabajo		x	x	Desmotivación y disminución del rendimiento, fatiga física	
Llenado manual de la tolva del equipo de inyección con la ayuda de un envase pequeño, a través de la extensión y contracción del tronco	Movimientos repetitivos y forzados Aspectos psicosociales estresantes		x	x	Desmotivación y disminución del rendimiento, fatiga física, dolores musculares.	
Extensión y contracción del brazo durante toda la jornada laboral		x				Dolores musculares.

Anexo 20. Matriz de combinación para la evaluación de los riesgos ergonómicos

Probabilidad	MAGNITUD DEL RIESGO				
	Consecuencias				
	Ligeramente dañino	Dañino	Extremadamente dañino		
Baja	Insignificante	Tolerable	Moderado		
Media	Tolerable	Moderado	Alto		
Alta	Moderado	Alto	Muy Alto		
Magnitud del riesgo	GRADO DE PELIGROSIDAD				
	Posibilidad de ocurrencia				
	Imposible	Baja	Media	Alta	Muy Alta
Insignificante	Trivial	Trivial	Trivial	Permisible	Permisible
Tolerable	Trivial	Permisible	Permisible	Permisible	Permisible
Moderado	Permisible	Permisible	Permisible	Nocivo	Nocivo
Alto	Permisible	Nocivo	Nocivo	Nocivo	Muy nocivo
Muy Alto	Permisible	Nocivo	Muy nocivo	Muy nocivo	Muy nocivo

Fuente: Cisneros Rodríguez (2016)



Anexo 21. Evaluación de los riesgos ergonómicos en el Taller de transformación de plástico

Riesgo ergonómico	Probabilidad de ocurrencia			Severidad de las consecuencias			Magnitud del riesgo ergonómico				
	B	M	A	L	D	ED	I	T	M	A	MA
Deficiente calidad del aire interior			X		X					X	
Desfavorables condiciones microclimáticas			X		X				X		
Derrumbamientos de objetos ubicados en altura	X					X			X		
Deficientes niveles de iluminación		X		X				X			
Caída a un mismo nivel			X		X					X	
Vibraciones provenientes de instrumentos o equipos de trabajo		X			X				X		
Peligro de incendios	X					X			X		
Contacto con la corriente eléctrica	X					X			X		
Exposición a agentes químicos			X		X					X	
Exposición a agentes biológicos	X			X			X				
Carga física excesiva			X		X					X	
Aplicación de fuerzas		X			X				X		
Manipulación manual de cargas			X			X					X
Movimientos repetitivos y forzados			X		X					X	
Proyección de partículas, en dirección al cuerpo desde máquinas			X	X					X		
Deficiente diseño de los puestos y medios de trabajo		X		X				X			
Caída a diferente nivel		X			X				X		
Contacto térmico	X				X			X			
Contacto con herramientas o equipos punzantes o cortantes	X					X			X		
Exposición a altos niveles de presión sonora			X			X					X
Aspectos psicosociales estresantes	X			X			X				

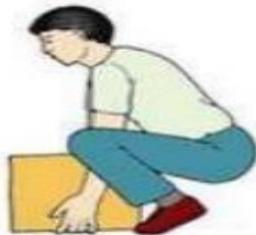


LEYENDA

- Probabilidad de ocurrencia: B (baja), M (media) y A (alta)
- Severidad de las consecuencias: LD (ligeramente dañino), D (dañino) y ED (extremadamente dañino)
- Magnitud del riesgo ergonómico: I (insignificante), T (tolerable), M (moderado), A (alto) y MA (muy alto)

Anexo 22. Método correcto para la manipulación manual de carga

Levantar pesos



1. Doble las rodillas y póngase de cuclillas a una altura cómoda.



2. Levante el objeto y acérquelo al cuerpo.



3. Párese empujando hacia arriba con las piernas y los glúteos.