



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

**Evaluación de la carga física a la que se encuentran
expuestos los trabajadores durante el proceso de descarga
de máquina embobinadora**

Autor

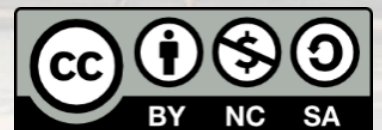
Marsha Silvana Angulo León

Universidad de Antioquia

Facultad Nacional de Salud Pública

Medellín, Colombia

2022





UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD NACIONAL DE SALUD PÚBLICA
Programa: Especialización en Ergonomía. Cohorte 2021.
Formato de Trabajo de Grado. Código: 7020-112.

Evaluación de la carga física a la que se encuentran expuestos los trabajadores durante el proceso de descarga de máquina embobinadora

Evaluation of the physical load to which workers are exposed during the unloading process of the winding machine

Autor:

Marsha Silvana Angulo León

Trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título de:

Especialista en Ergonomía

Asesor:

Yordán Rodríguez Ruíz, PhD.

Doctor en Ergonomía. Profesor Titular de Ergonomía y Seguridad y Salud en el Trabajo.

Línea de Investigación:

Ergonomía

Universidad de Antioquia

Facultad Nacional de Salud Pública

“Héctor Abad Gómez”

Medellín, Colombia

2022.



FECHA: 10 | 06 | 2022

Evaluación de la carga física a la que se encuentran expuestos los trabajadores durante el proceso de descarga de máquina embobinadora.

AUTORES: Marsha Silvana Angulo León
ASESOR: Yordán Rodríguez Ruíz

CC: 1037597327

1. RESUMEN

Introducción: durante el proceso de descarga de máquina embobinadora se adoptan posturas inadecuadas y forzadas asociadas con el levantamiento de cargas de 23 kg que se realiza en diferentes planos de trabajo.

Objetivo general: analizar la carga física a la que se encuentran expuestos los trabajadores durante el proceso de descarga de máquina embobinadora.

Metodología: se realizaron entrevistas con trabajadores y supervisores del área, revisión de los instructivos de trabajo, registro fotográfico y filmico de las tareas; se evaluó la carga física mediante la Ecuación de NIOSH y el Método ERIN para definir nivel de riesgo y plantear una propuesta de mejora de la situación de trabajo actual.

Principales resultados: se encontró que en la aplicación de ERIN el nivel de riesgo fue medio en tres de las cuatro tareas, siendo las variables de esfuerzo y tronco las que alcanzaron puntuación más significativa; en la Ecuación de NIOSH el índice de levantamiento compuesto fue >3 en el origen y el destino, las variables más significativas son las distancias verticales y horizontales y el ángulo de asimetría en los destinos, lo que indica que la tarea ocasionará problemas en la mayor parte de los trabajadores y debe modificarse.

Conclusiones: la tarea de descarga de máquina embobinadora evidencia riesgo para la salud de trabajadores por las condiciones en las que se realiza la manipulación de cargas y es necesario realizar modificaciones.

Palabras clave: Evaluación ergonómica, levantamiento de cargas, desordenes musculoesqueléticos, carga física.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el comportamiento de la enfermedad laboral en Colombia durante los años 2015 -2017, las enfermedades osteomusculares y del tejido conectivo constituyeron el 51,9% de enfermedades laborales calificadas, con un promedio anual pagado por el Sistema General de Riesgos Laborales para el 2017 en atender casos de \$2.384.414 COP equivalente a valor en USD 800 por cada caso (1).



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD NACIONAL DE SALUD PÚBLICA

Programa: Especialización en Ergonomía. Cohorte 2021.
Formato de Trabajo de Grado. Código: 7020-112.

1 8 0 3

En la resolución 2400 de 1979 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (2) se establece como recomendación para peso máximo de manipulación de cargas manual desde piso los 25 kilogramos para el sexo masculino, sin embargo, no establecer criterios específicos que tengan en cuenta la frecuencia, repetitividad y demás condiciones de riesgo asociadas al levantamiento de cargas en el trabajo. Pero en la ISO/DC 11226 (3) se encuentra como aceptabilidad postural asociada al manejo de cargas superiores a los 12,5 kg con repetición superior a un levantamiento cada 5 minutos, el tiempo de exposición recomendado es de 3 horas al día. En la Unión Europea durante el 2015 el 32% de los trabajadores informaban estar expuestos a la manipulación de cargas al menos una cuarta parte del tiempo laboral (4).

Los riesgos por manipulación de cargas que se encuentran asociados a las lesiones de espalda se distribuyen de acuerdo con las características de la carga como peso, dimensión, agarre, estabilidad y alcance; el tipo de tarea como la repetición, posturas adoptadas y tiempo invertido; entorno en el que se realiza la labor, teniendo en cuenta el espacio, tipo de suelo, exposición a temperaturas extremas e iluminación; y por último los factores personales, si el trabajador tiene formación o experiencia en manipular cargas manualmente, edad, constitución física y antecedentes previos de dolor de espalda (5).

El proceso de descarga de máquina embobinadora es realizado por una persona durante el turno de 8 horas, se manipulan manualmente cargas entre los 22 y 23 kg donde, además, el trabajador tiene establecido un tiempo de descarga de un minuto por posición, el trabajador debe retirar la bobina de la máquina y ubicarla en un carro transportador que está compuesto por 6 púas a cada lado, estas púas se encuentran distribuidas en tres niveles; al realizar la conformación de un carro, es decir 12 bobinas, el trabajador deben trasladarlo hacia la zona de almacenamiento transitorio donde se realizan posteriormente los chequeos del producto.

Durante la ejecución de estas actividades se adoptan posturas inadecuadas ya que se requiere interactuar en planos superiores, medios e inferiores con carga asociada, que si bien, no supera los límites permisibles de 25 kg, por sus medidas y forma de agarre son de difícil manipulación.

Por estas razones, es necesario realizar un análisis de la carga física en el proceso de descarga de máquina embobinadora ya que, puede desencadenar en la aparición de desórdenes musculoesqueléticos; se pretende establecer medidas de prevención y mitigación de estos riesgos que puedan mejorar el proceso de trabajo y la productividad de este oficio.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar la carga física a la que se encuentran expuestos los trabajadores durante el proceso de descarga de máquina embobinadora.



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD NACIONAL DE SALUD PÚBLICA

Programa: Especialización en Ergonomía. Cohorte 2021.
Formato de Trabajo de Grado. Código: 7020-112.

1 8 0 3

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar los factores de riesgo biomecánicos de la tarea descarga en máquina embobinadora mediante la aplicación de los métodos Ecuación de NIOSH y Evaluación del Riesgo Individual (ERIN).
- Proponer acciones de intervención desde la ergonomía y a partir de los resultados obtenidos, que permitan prevenir la aparición de desórdenes musculoesqueléticos.

3. METODOLOGÍA

Para el desarrollo de la investigación se utilizó la modalidad de trabajo conocido como “sistematización de práctica”, se realizó una valoración del riesgo y de acuerdo con los resultados se plantearon propuestas de mejora en el proceso de descarga de máquina embobinadora. Se realizó búsqueda en bases de datos como Scielo, Clinica Kley y biblioteca de la Universidad de Antioquia para el fundamento teórico y se utilizó Mendeley como gestor bibliográfico.

La población objeto son trabajadores que se desempeñan como “operarios misceláneos” en el área de Hilatura en el proceso de descarga en máquina embobinadora 50-17, 18 y 19 de una empresa manufacturera de Antioquia, cuya función principal es el descargue de bobinas de la máquina y ubicarlas sobre las púas de un carro transportador. Esta actividad es ejecutada por 8 trabajadores del sexo masculino con edades entre los 19 y 50 años durante una jornada laboral de 8 horas en 3 turnos de trabajo por día.

Se realizó evaluación de carga física mediante la aplicación de los métodos ERIN y la Ecuación de NIOSH, realizando observación directa de las tareas y teniendo en cuenta la programación de las descargas de máquina embobinadora. A partir de los resultados encontrados y con el acompañamiento y apoyo de los supervisores, trabajadores y jefe del área se proponen acciones de intervención que permitan mejorar las variables que generan mayor riesgo en la tarea.



Métodos y herramientas

1. La selección del puesto de trabajo a evaluar se realizó teniendo en cuenta la identificación de peligros y valoración del riesgo realizada en los diferentes procesos de producción de la empresa, se determinó el área de Hilatura en la tarea de descarga de máquinas embobinadoras ya que esta labor tiene una estimación del riesgo medio y es en la que actualmente se realiza manipulación manual de cargas superiores a los 20 kg.
2. Después de haber seleccionado la labor y las tareas (ver tabla 1), se realizó entrevistas con los tres supervisores del área por aproximadamente 90 minutos para identificar metodologías de trabajo, tareas realizadas, organización de turnos, productividad y condiciones generales del proceso.
3. Al conocer la metodología de trabajo se procedió con la recolección de información en campo por 8 horas en diferentes momentos de la jornada de trabajo, se realizó



registro fotográfico y fílmico de las tareas, toma de medidas para cada una de las variables de la Ecuación de NIOSH y entrevista con los trabajadores.

Tabla 1. Tareas de la descarga de máquina embobinadora.

Tarea	Descripción	Registro fotográfico
Retirar la bobina de la máquina	<p>El trabajador verifica el programa de descarga de la máquina por hora y posición.</p> <p>Inicia la descarga cortando el flujo del hilo hacia la bobina y dirigiendo el hilo hacia la galeta de desperdicio, frena el rodillo embobinador y lo baja retirándolo de la máquina. Ubica el carro cerca a la máquina, toma la bobina, la saca del rodillo.</p>	
Ubicar bobina sobre púa superior del carro	<p>Al retirar la bobina del rodillo de la máquina, toma la bobina con ambas manos y la lleva hasta la púa del nivel superior del carro.</p>	





1 8 0 3

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD NACIONAL DE SALUD PÚBLICA

Programa: Especialización en Ergonomía. Cohorte 2021.

Formato de Trabajo de Grado. Código: 7020-112.

<p>Ubicar bobina sobre púa media del carro</p>	<p>Retira la bobina de la máquina y la lleva hasta la púa del nivel medio del carro</p>	
<p>Ubicar bobina en púa inferior del carro</p>	<p>Retira la bobina de la máquina y la lleva hasta la púa del nivel inferior del carro.</p>	

La Ecuación de NIOSH (6) se utilizó para evaluar la tarea de descarga de bobinas en la máquina embobinadora en los operarios misceláneos que realizan esta tarea en la máquina 50-17, 18 y 19 durante un turno de trabajo; se tuvo en cuenta el análisis multitarea en los destinos de la carga, ya que el carro transportador donde se ubican las bobinas cuenta con 3 púas ubicadas en diferentes niveles.

Esta ecuación parte de una constante de carga o peso considerado seguro que son 23 kilogramos, este valor se reduce cada vez que las variables del proceso de levantamiento manual se encuentran factores más desfavorables. El principal resultado con la aplicación de la Ecuación de NIOSH es el peso máximo recomendado (LPR), que es el peso de la carga en el que la mayoría de los trabajadores pueden levantar en 8 horas sin aumentar el riesgo de desarrollar dolor de espalda y es determinado mediante la siguiente fórmula:



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD NACIONAL DE SALUD PÚBLICA

Programa: Especialización en Ergonomía. Cohorte 2021.
Formato de Trabajo de Grado. Código: 7020-112.

$$PLR = CC \cdot MH \cdot MV \cdot MD \cdot MA \cdot MF \cdot MC$$

Donde CC es la constante de carga y los otros términos son factores multiplicadores (distancia horizontal y vertical, asimetría, frecuencia, duración y tipo de agarre). Cada vez que uno de estos multiplicadores se acerque más al 0 las condiciones de la tarea son más desfavorables y se disminuye el peso máximo recomendado (LPR).

Después de conocer el LPR se calculó el Índice de Levantamiento (IL) mediante la división del peso de la carga manipulada con el resultado del LPR, este resultado permitió evaluar el riesgo que implica la tarea para los trabajadores que la realizan. El resultado de interpreta de la siguiente manera:

Tabla 2 Interpretación del Índice de Levantamiento.

IL	Interpretación
$\leq a 1$	La tarea puede ser realizada por la mayor parte de los trabajadores sin ocasionarles problemas.
$< LI < 3$	La tarea puede ocasionar problemas a algunos trabajadores. Conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes.
≥ 3	La tarea ocasionará problemas a la mayor parte de los trabajadores. Debe modificarse.

Fuente: Ecuación de NIOSH. Disponible en <https://ergoyes.com/#/method/details/category/1/method/4>

Luego de obtener el IL para cada uno de los destinos se realizó el cálculo multitarea teniendo en cuenta los pasos descritos en el artículo Revised NIOSH Liftign Equation (6).

El método de evaluación ERIN (7) se utilizó para evaluar la carga postural y los movimientos de tronco, brazo, muñeca y cuello; además, del ritmo de trabajo, relación esfuerzo y frecuencia y la autovaloración del trabajador respecto a la tarea que efectúa. Se realizó la sumatoria de las siete variables evaluadas para obtener un nivel de riesgo y acción recomendada de acuerdo con el resultado.

Tabla 3 nivel de riesgo y acción recomendada del Método ERIN.

Riesgo total	Nivel de riesgo	Acción recomendada
6-14	Bajo	No son necesarios cambios
15-24	Medio	Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios
25-34	Alto	Se requiere realizar cambios en un breve período de tiempo
≥ 35	Muy alto	Se requiere realizar cambios inmediatos.

Fuente: Evaluación de Riesgo Individual. Disponible en <https://ergoyes.com/#/method/details/category/1/method/4>



4. RESULTADOS

4.1 Resultado de aplicación de la Ecuación de NIOSH

En la tarea de descarga de máquina de embobinado, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 4 variables de la tarea en el destino 1.

Tarea 1. Descarga de bobina en púa superior

Peso objeto		Localización mano				Distancia vertical	Ángulo de asimetría		Frecuencia	Duración	Agarre
		Origen		Destino			Origen	Destino			
L (AVG)	L (Máx)	H	V	H	V	D	A	A	F	Dr	C
22	23	43	54	35	156	102	0	120	1	0,67	0,9

Origen



Destino



Límite de peso recomendando (LPR)

Tarea 1	CC	MH	MV	MD	MA	MF	MC	LPR
Origen	23	0,58	0,93	0,86	1	0,94	0,9	9,15 kg.
Destino	23	0,71	0,75	0,86	0,61	0,94	0,9	5,60 kg.

Índice de levantamiento (IL)

Tarea 1	Cálculo		IL
Origen	Peso objeto	23	2,51
	LPR	9,15	



Destino	Peso objeto	23	4,10
	LPR	5.60	

Tabla 5 variables de la tarea en el destino 2.

Tarea 2. Descarga de la bobina en púa media												
Peso objeto		Localización mano				Distancia vertical	Ángulo de asimetría		Frecuencia	Duración	Agarre	
		Origen		Destino			Origen	Destino				Lev/min
L (AVG)	L (Máx)	H	V	H	V	D	A	A	F	Dr	C	
22	23	43	54	35	104	50	0	120	1	0,67	0,9	

Origen

Destino



Límite de peso recomendando (LPR)

Tarea 2	CC	MH	MV	MD	MA	MF	MC	LPR
Origen	23	0,58	0,93	0,91	1	0,94	0,9	9,64 kg.
Destino	23	0,71	0,91	0,91	0,61	0,94	0,9	7,11 kg.

Índice de levantamiento (IL)

IL	Calculo	IL
Origen	23	2,38
	9,646077	
Destino	23	3,23
	7,113168	

Tabla 6 Variables de la tarea en el destino 3.

Tarea 3. Descarga de la bobina en púa inferior											
Peso objeto		Localización mano				Distancia vertical	Ángulo de asimetría		Frecuencia	Duración	Agarre
		Origen		Destino			Origen	Destino	Lev/min	Hrs	
L (AVG)	L (Máx)	H	V	H	V	D	A	A	F	Dr	C
22	23	43	54	35	64	10	0	120	1	0,67	0,9

Origen



Destino



Límite de peso recomendando (LPR)

Tarea 3	CC	MH	MV	MD	MA	MF	MC	LPR
Origen	23	0,581395	0,937	1	1	0,94	0,9	10,60 kg
Destino	23	0,714286	0,967	1	0,616	0,94	0,9	8,27 kg

Índice de levantamiento (IL)

IL		IL
Origen	22	2,07
	10,60008	
Destino	22	2,65
	8,27899	

Tabla 7 enumeración de las tareas de acuerdo con el estrés físico.

Tarea	CC	MH	MV	MD	MA	MC	FIRWL	MF	STRWL	FILI	STLI	New task N°	N
1	23	0,58	0,94	0,86	1,00	0,90	9,74	0,94	9,16	2,36	2,51	1	1
	23	0,71	0,76	0,86	0,62	0,90	5,96	0,94	5,60	3,86	4,11		
2	23	0,58	0,94	0,91	1,00	0,90	10,26	0,94	9,65	2,24	2,38	2	1
	23	0,71	0,91	0,91	0,62	0,90	7,57	0,94	7,11	3,04	3,23		
3	23	0,58	0,94	1,00	1,00	0,90	11,28	0,94	10,60	2,04	2,17	3	1
	23	0,71	0,97	1,00	0,62	0,90	8,81	0,94	8,28	2,61	2,78		

Tabla 8 Cálculo del CLI.

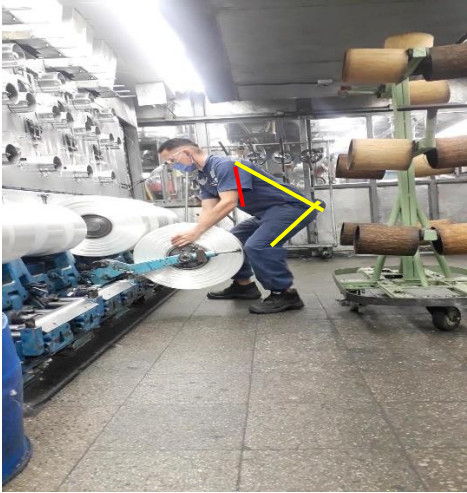
ILC				
STLI	FILI2	FILI3	Σ	
2,51	0,16	0,59	3,26	Origen
4,10	0,22	0,76	5,09	Destino

De acuerdo con el resultado obtenido del Índice de Levantamiento Compuesto la tarea de descarga de bobinas ocasionará problemas a la mayor parte de los trabajadores y debe modificarse.

4.2 Resultados de evaluación biomecánica con Método ERIN

En la tarea de descarga de máquina de embobinado, se obtuvieron los siguientes resultados:


Tabla 9 Resultados Método ERIN.

Tarea 1. Descarga de bobina desde la máquina		
Variable	Resultado	Registro fotográfico
Tronco	3	
Brazo	3	
Muñeca	2	
Cuello	1	
Ritmo	1	
Esfuerzo	6	
Autovaloración	1	



Total	17	Medio
Tarea 2. Descarga de bobina en púa superior		
Variable	Resultado	Registro fotográfico
Tronco	3	
Brazo	4	
Muñeca	3	
Cuello	2	
Ritmo	1	
Esfuerzo	6	
Autovaloración	1	
Total	20	
Tarea 3. Descarga de bobina en púa media		
Variable	Resultado	Registro fotográfico
Tronco	3	
Brazo	3	
Muñeca	2	
Cuello	1	
Ritmo	1	
Esfuerzo	3	
Autovaloración	1	
Total	14	Bajo
Tarea 4. Descarga de bobina en púa inferior		
Variable	Resultado	Registro fotográfico
Tronco	3	



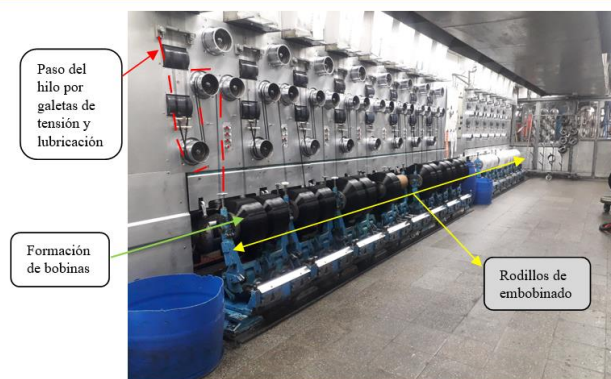
Brazo	3	
Muñeca	2	
Cuello	1	
Ritmo	1	
Esfuerzo	6	
Autovaloración	1	
Total	17	

El resultado general de la aplicación del Método ERIN muestra que la tarea de descarga de bobinas desde la máquina y hacia las púas de los niveles superiores e inferiores tiene un riesgo medio, lo que indica que es posible realizar cambios en el proceso de trabajo.

4.3 Propuesta de intervención

De acuerdo con estos resultados se analizó la posibilidad de realizar intervenciones en las variables que generan mayor riesgo, concluyendo que, realizar cambios directos en la máquina como modificación de altura de los rodillos embobinadores (ver imagen 2) era la opción menos viable ya que el proceso de hilado viene desde el segundo nivel de Hilatura y requeriría cambios en todas las máquina e infraestructura del área; disminuir el tamaño y peso de las bobinas haría que el proceso aumentara en frecuencia de descargas y afectaría la productividad de la empresa; cambiar la altura de las púas del carro afectaría el proceso que se realiza a continuación con las bobinas en el área de Estiraje, ya este se encuentra diseñado para que los carros ingresen directamente a los pasillos de las máquinas para dar otra propiedad al hilo.

Imagen 2 proceso de hilado.





Por estas razones se definió como propuesta de intervención:

- Realizar el proceso de descarga utilizando una ayuda mecánica que permita la elevación de las bobinas desde la máquina hasta los niveles de las púas del carro (ver imagen 3). El equipo funcionaría por medio del sistema de aire comprimido con el que ya funcionan otros equipos del área, lo que facilitaría su instalación en la zona de trabajo.

Imagen 3 propuesta de equipo elevador de bobinas.

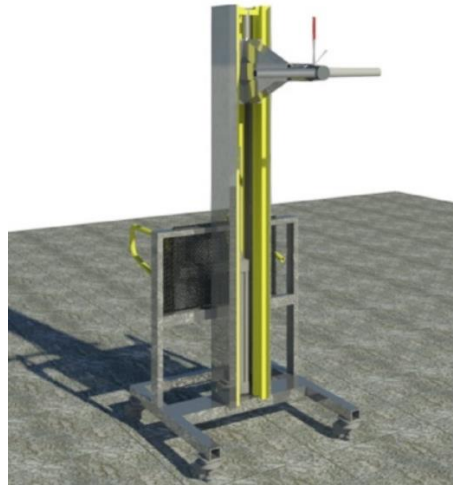


Tabla 10 comparativo de tarea con ejecución actual y usando equipo elevador.

Proceso de trabajo actual

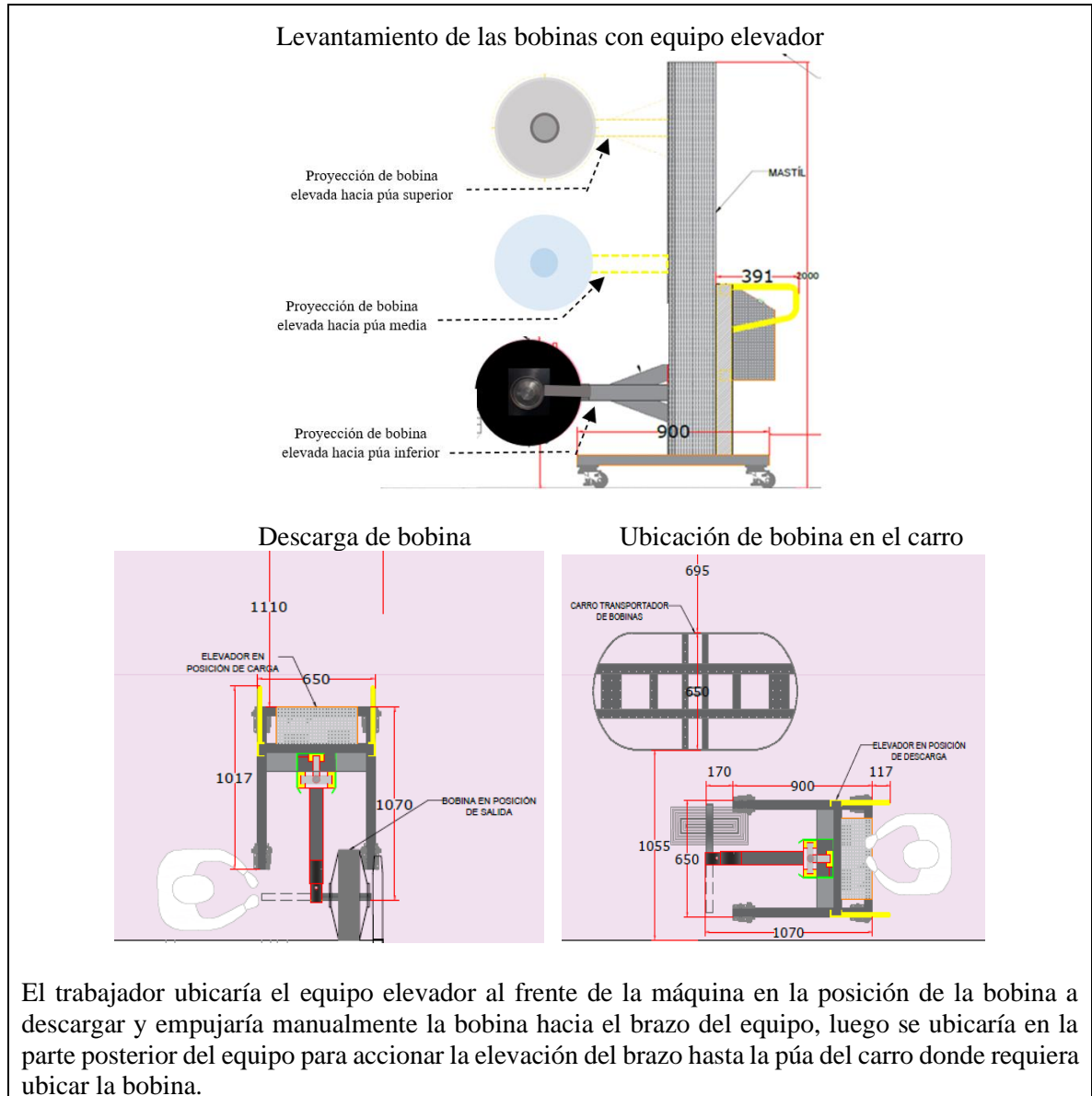




1 8 0 3

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA FACULTAD NACIONAL DE SALUD PÚBLICA

Programa: Especialización en Ergonomía. Cohorte 2021.
Formato de Trabajo de Grado. Código: 7020-112.



- Si la empresa decide ejecutar la propuesta de mejora, se le recomienda realizar ensayos previos con el equipo para verificar los ajustes necesarios en su óptimo funcionamiento. Además, realizar el respectivo entrenamiento para el personal que va a utilizar el equipo.
- Mientras se lleva a cabo la ejecución y puesta en marcha de la propuesta intervención, se recomienda realizar rotación de tareas en otros oficios donde se realice menor manipulación manual de cargas o donde se puedan utilizar ayudas mecánicas.



1 8 0 3

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD NACIONAL DE SALUD PÚBLICA

Programa: Especialización en Ergonomía. Cohorte 2021.

Formato de Trabajo de Grado. Código: 7020-112.

- Continuar realizando monitoreo a las condiciones de salud de los trabajadores que realizan esta labor, verificando el seguimiento médico y la presencia de síntomas musculoesqueléticos y los factores personales que puedan facilitar su aparición.
- Incluir dentro de los procesos de inducción y entrenamiento la formación en técnicas adecuadas para la manipulación de cargas, realizando adicionalmente el fomento de estilos de vida saludable.

5. DISCUSIÓN

Al realizar el análisis de la tarea de descarga de bobinas de la máquina hacia el carro y aplicar los métodos de valoración del riesgo, se encuentra que las variables más significativas para intervenir de acuerdo con el resultado de la Ecuación de NIOSH son: las distancias horizontales en el origen y en los tres destinos de la carga, la distancia vertical en el destino 1 en la púa superior del carro y los ángulos de asimetría para los tres destinos de la carga. Para la valoración con ERIN las variables con mayor calificación fueron el esfuerzo al movilizar la carga por fuera del plano medio, el brazo al ubicar la bobina en la púa superior y el tronco al tomar y ubicar la bobina en los niveles inferiores.

El método NIOSH fue el adecuado para evaluar el riesgo asociado el levantamiento manual de cargas ya que el proceso escogido cumplía con todos los criterios de aplicabilidad, como la carga suele tener el peso y el tamaño estándar hace que sea más fácil al momento de la recolección de datos para cada una de las variables; para aquellos procesos donde el peso de la carga sea muy variable, la valoración del riesgo con la Ecuación de NIOSH puede verse limitada. La valoración con el método ERIN(8) permite encontrar información relacionada con las posturas, esfuerzos, ritmo de trabajo y tiene en cuenta la autovaloración que el trabajador da a la tarea evaluada (9). La combinación de estos dos métodos para la valoración de la tarea de descarga de bobinas permitió encontrar resultados donde se tuvieron en cuenta todos los factores de carga física del proceso como: postura, frecuencia, ritmo de trabajo, esfuerzo y manipulación de cargas.

De acuerdo con el estudio publicado por Menekse Salar Barim & Cols en 2019 (10) es importante incluir las características individuales en la valoración del riesgo por levantamiento de cargas y se sugiere para estudios posteriores tener en cuenta las variables como: estilo de vida, edad e índice de masa corporal en la población que realice labores de levantamiento manual de cargas.

Teniendo en cuenta las dificultades que surgen al intervenir las alturas de los rodillos donde se forma la bobina y las púas del carro, la propuesta de intervenir la tarea utilizando una ayuda mecánica que permita el levantamiento de las bobinas a las diferentes alturas del destino y los orígenes de la carga, sería una medida de disminuiría significativamente el riesgo, principalmente en lo que respecta al levantamiento de cargas.



6. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Para el trabajo realizado y con el fin de conservar la integridad de los trabajadores, protección de sus derechos y bienestar la información suministrada por los trabajadores es de carácter confidencial de acuerdo con la Resolución 8430 de 1993 (11) del Ministerio de Salud de Colombia. Teniendo en cuenta el artículo 11 de esta Resolución, se considera que la investigación es sin riesgo ya que no se realizan intervenciones o modificaciones de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de las personas que participaron.

Cada uno de los trabajadores diligenció de manera voluntaria el consentimiento informado para la aplicación de las herramientas definidas en la metodología como se define en el artículo 14 de la resolución citada anteriormente.

7. CONCLUSIONES

- Los factores de riesgo por carga física en el proceso de descarga de máquina embobinadora se encuentran relacionados principalmente con el diseño de la máquina y los carros utilizados para ubicar y transportar las bobinas, lo que demuestra la importancia de la ergonomía en los procesos de planeación, compra y adquisición de equipos, máquinas y herramientas dentro de las empresas.
- Los factores de riesgo biomecánicos que se encuentran en la tarea evaluada son las posturas inadecuadas o forzadas para el tronco y los miembros superiores debido al levantamiento manual de cargas en diferentes planos de trabajo, si bien la frecuencia de los levantamientos no es mayor a las 2 horas en el turno, las variables de peso de la carga y distancia horizontales y verticales en las que se debe desplazar son las que intervienen mayormente para que la tarea sea de riesgo. Al aplicar la valoración con los métodos ERIN y NIOSH se evidencia la necesidad de realizar intervención en este proceso que prevenga la aparición de desórdenes musculoesqueléticos en los trabajadores que realizan esta actividad.
- La propuesta de intervención está directamente relacionada con la automatización del proceso de levantamiento de las bobinas, ya que las otras variables susceptibles a mejora suponen mayor costo y complejidad para la empresa.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pino Castillo S, Ponce Bravo G. Comportamiento de la Enfermedad Laboral en Colombia 2015-2017. Revista Fasecolda. 2019;1-8.
2. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Resolución 2400 de 1979. 1979.
3. Lumbar D, Discal E. GATISO para Dolor Lumbar Inespecífico y Enfermedad Discal para Dolor Lumbar Inespecífico y Enfermedad Discal Relacionados con la Manipulación Manual de Cargas y otros Factores de Riesgo en el Trabajo Ministerio de la Protección Social.



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD NACIONAL DE SALUD PÚBLICA

Programa: Especialización en Ergonomía. Cohorte 2021.
Formato de Trabajo de Grado. Código: 7020-112.

4. Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo. Summary - Work-related musculoskeletal disorders: prevalence, costs and demographics in the EU. Luxemburgo; 2019.
5. Agencia Europea Para la Seguridad y Salud en el Trabajo. Factsheet 73 - Riesgos asociados a la manipulación manual de cargas en el lugar de trabajo. 2007.
6. Waters TR, Putz-Anderson V. OCCUPATIONAL ERGONOMICS: Engineering and Administrative Controls. 2003.
7. Rodríguez Y, Viña S, Montero R. ERIN: A practical tool for assessing work-related musculoskeletal disorders. Occupational Ergonomics. 2013;11(2-3):59-73.
8. Rodríguez Y, Pérez E, Trujillo M, Salazar MC. Ergonomic Intervention in a Colombian Meat Processing Plant Using the ERIN Method. New Perspectives on Applied Industrial Ergonomics. 2021;273-90.
9. Rodríguez Y, Viña S, Montero R. A Method for Non-experts in Assessing Exposure to Risk Factors for Work-related Musculoskeletal Disorders—ERIN. Industrial Health. 2013;
10. Barim MS, Seseck RF, Capanoglu MF, Drinkaus P, Schall MC, Gallagher S, et al. Improving the risk assessment capability of the revised NIOSH lifting equation by incorporating personal characteristics. Applied Ergonomics. 2019 Jan 1;74:67-73.
11. Ministerio de Salud de Colombia. Resolución 8430 de 1993. 1993.

9. ANEXOS

- Anexo 1 hoja de trabajo ERIN disponible en www.ergoyes.com
- Anexo 2 hoja de campo Ecuación de NIOSH en www.ergoyes.com
- Anexo 3 consentimiento informado



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD NACIONAL DE SALUD PÚBLICA
Programa: Especialización en Ergonomía. Cohorte 2021.
Formato de Trabajo de Grado. Código: 7020-112.



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD NACIONAL DE SALUD PÚBLICA
Programa: Especialización en Ergonomía. Cohorte 2021.

Fecha: _____

Yo _____ identificado con documento de identidad N° _____
del municipio _____ y quien me desempeño en el cargo _____

Doy fe de que he recibido información clara y eficiente de parte de la Universidad de Antioquia sobre el estudio a realizar. Dicho estudio requiere de entrevista, registro fotográfico y filmico en el puesto de trabajo. Entiendo que la investigación no genera ningún riesgo ya que no se realiza intervenciones o modificaciones de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de las personas que participan.

Por medio de la presente declaro expresamente que autorizo a la Universidad de Antioquia a dar tratamiento a los datos personales para que efectúen la evaluación de la carga física en el proceso de descarga en la máquina embobinadora.

Acepto: _____

No acepto: _____

Nombre: _____

Cédula: _____

Firma: _____

Cuidad y fecha: _____