



Diseño e Implementación de un Dispositivo de Manipulación de Carga para la
Mitigación del Factor de Riesgo Biomecánico de los Trabajadores de la Planta de
Tratamiento de Agua Residual (PTAR) de Henkel Colombiana S.A.S

Andrés Delgado Rozo ID 000849367

Cecilia Martínez Romero ID 000849181

Isabel Silva Baracaldo ID 000849463

Corporación Universitaria Minuto de Dios
Programa Especialización en Gerencia en Riesgos Laborales, Seguridad y Salud
en el Trabajo

2022

Dispositivo de Manipulación de Carga 2

Diseño e Implementación de un Dispositivo de Manipulación de Carga para la Mitigación del Factor de Riesgo Biomecánico de los Trabajadores de la Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) de Henkel Colombiana S.A.S

Andrés Delgado Rozo ID 000849367

Cecilia Martínez Romero ID 000849181

Isabel Silva Baracaldo ID 000849463

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia en Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el Trabajo

Asesor(a)

OSCAR DARIO SALAMANCA RODRIGUEZ

Corporación Universitaria Minuto de Dios
Programa Especialización en Gerencia en Riesgos Laborales, Seguridad y Salud
en el Trabajo

2022

Dedicatoria

Andrés Delgado

Dios,

Porque estoy en el lugar donde debo estar gracias a ÉL.

Emilio Delgado

Porque es la luz de mi vida.

Cecilia Martinez

Dios,

ÉL que me ha dado fortaleza para continuar cuando a punto de caer he estado.

A mi hija, a mi esposo, mi madre, mi abuela materna y familia en general por el apoyo en cada proyecto académico, en mis logros personales y laborales, que aun estando lejos siempre me han animado a crecer y conseguir todos mis anhelos.

Isabel Silva

Dios,

Con su bendición y apoyo siempre ha llenado mi vida, ya que él es la base de mi existencia. También quiero agradecer a mi familia por su amor y apoyo incondicional en cada etapa de mi vida.

Agradecimiento

A todos los docentes de la Especialización en Gerencia en Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el Trabajo de la Universidad Minuto de Dios queremos agradecerles por compromiso con nuestra formación; en especial a nuestro asesor Oscar Darío Salamanca Rodríguez, quien, con su dedicación, ayuda y conocimiento se hizo posible la ejecución de este trabajo investigativo.

CONTENIDO

Resumen ejecutivo	7
Introducción	9
1. Problema	13
1.1.Descripción del problema	13
1.2.Pregunta de investigación	17
2. Objetivos	17
2.1.Objetivo General	17
2.2.Objetivos específicos	17
3. Justificación	19
4. Marco de referencia	21
4.1.Marco teórico	21
4.2.Antecedentes o estado del arte	23
4.3.Marco legal	27
5. Metodología	31
5.1.Enfoque y alcance de investigación	31
5.2.Población y muestra	31
5.3.Instrumentos	31
5.3.1. Entrevista	31
5.3.2. Observación	38
5.4.Procedimiento	43
5.5.Análisis de información	44
5.6.Condiciones éticas	44
6. Cronograma	47
7. Presupuesto	48

Dispositivo de Manipulación de Carga 6

8. Resultados y discusión	50
9. Conclusiones	83
10. Recomendaciones	85
11. Referencias	87
12. Anexos	90

Resumen ejecutivo

El trabajo de investigación tiene como objetivo principal diseñar un control de ingeniería para la prevención de lesiones osteomusculares en los trabajadores expuestos a factores de riesgo biomecánico en la Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) de Henkel Colombiana S.A.S. Tiene un enfoque cualitativo de tipo descriptivo, para su ejecución se utilizó una entrevista con preguntas semiestructuradas y un instrumento de observación. En esta investigación se pudo concluir que los trabajadores desarrollan actividades de esfuerzo físico, evidenciándose en el traslado de los barriles a la zona de acopio, superando el peso establecido en la normatividad. Las actividades productivas se realizan en postura bípeda, generando dolores a nivel de espalda, piernas y caderas; lo cual ha generado incapacidades en el último año.

En el análisis de las actividades productivas se pudo concluir que es necesaria la implementación de un dispositivo de manipulación de carga, para facilitar el traslado de los insumos químicos a las zonas de PTAR en donde se realiza un trayecto mayor a 10 metros. Esta zona cuenta con un espacio amplio y pavimentado que facilita la movilización del dispositivo para el cumplimiento de las tareas establecidas.

Por último, se establecieron las características del dispositivo de manipulación de carga como resultado de la información recolectada de la observación y la información de la entrevista; se pudo concluir que con la implementación del dispositivo de manipulación de carga se busca que los trabajadores no realicen levantamientos superiores a los 25 kg tanto en la carga estática como en la dinámica.

Palabras clave: Ergonomía, PTAR, Seguridad y salud en el trabajo, Factor de riesgo, Carga física

Abstract

The main objective of the research work is to design an engineering control for the prevention of musculoskeletal injuries in workers exposed to biomechanical risk factors in the Wastewater Treatment Plant (PTAR) of Henkel Colombiana S.A.S. It has a qualitative approach of a descriptive type, for its execution an interview with semi-structured questions and an observation instrument were used. In this investigation it was possible to conclude that the workers carry out activities of physical effort, evidenced in the transfer of the barrels to the storage area, exceeding the weight established in the regulations. Productive activities are carried out in a bipedal posture, generating pain in the back, legs and hips; which has generated disabilities in the last year.

In the analysis of the productive activities, it was possible to conclude that the implementation of a load handling device is necessary, to facilitate the transfer of chemical inputs to the WWTP areas where a journey greater than 10 meters is made. This area has a wide and paved space that facilitates the mobilization of the device to fulfill the established tasks.

Finally, the characteristics of the cargo handling device were established as a result of the information collected from the observation and the information from the interview; It was possible to conclude that with the implementation of the load handling device, it is sought that the workers do not lift more than 25 kg in both the static and dynamic load.

Key words: Ergonomics, WWTP, Occupational health and safety, Risk factor, Physical load.

Introducción

El presente trabajo de investigación se basa en implementar un dispositivo de manipulación de carga para la mitigación del factor de riesgo biomecánico de los trabajadores de la planta de tratamiento de agua residual (PTAR) de Henkel Colombiana S.A.S.

Uno de los campos de mayor investigación dentro de la salud ocupacional ha sido el estudio del desempeño ocupacional frente a las demandas biomecánicas y su relación entre el hombre, la máquina y la tarea, donde las exigencias de fuerza/ esfuerzo, movimiento, manipulación de cargas y factores de movimiento repetitivo o repetido incluso vibración inciden significativamente en la aparición temprana de DME.

Sobre todo, cuando la actividad cumple con parámetros de frecuencia y duración se debe tener en cuenta la evolución natural de la patología o evolución clínica de los desórdenes músculo esqueléticos relacionados con el riesgo biomecánico. En donde el desempeño ocupacional del trabajador se ve comprometido con la presencia de dolor, cansancio, pérdida de fuerza entre otros los cuales varían según el factor desencadenante, segmento afectado como resultado acumulativo de una exposición a factores de riesgo prolongado en el tiempo.

Seguidamente en esta evolución clínica, la aparición de síntomas relacionados con pérdida de sensibilidad, inflamación, debilidad o incluso dolor se pueden presentar antes, durante y/o después de la actividad laboral.

Lo cual requiere un seguimiento médico-terapéutico para el manejo de las condiciones de salud, así como del equipo de seguridad y salud en el trabajo que permita el análisis e implementación de controles específicos desde en la fuente, en el medio y en

Dispositivo de Manipulación de Carga 10

el trabajador con el objetivo de eliminar, sustituir o controlar los riesgos biomecánicos presentes expresados en los DME desde el enfoque ergonómico.

Como resultado de la aparición de los DME como enfermedad asociada a los por la exposición al riesgo biomecánico en Henkel Colombiana S.A.S se evidencian efectos negativos en la productividad de la empresa observados en días perdidos, ausencias, pérdidas de procesos productivos, reemplazos de personal entre otros. Lo que al año 2021 sumó 3402 días perdidos relacionados a patologías osteomusculares dentro de las cuales se encuentran: los traumas acumulativos y trastornos de columna entre otros, relacionados con las diferentes actividades que se realizan en la planta.

El presente documento busca diseñar una estrategia que ayude a disminuir las consecuencias por la realización de la manipulación de carga física en la empresa Henkel Colombiana S.A.S para lo que el Ministerio de protección elaboró cinco guías de atención integral de salud ocupacional basadas en la evidencia (GATISO); 1) GATISO para desórdenes músculo esqueléticos relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores; 2) GATISO para hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en el lugar de trabajo; 3) GATISO para el dolor lumbar inespecífico y enfermedad discal relacionados con manipulación manual de cargas y otros factores de riesgo en el lugar de trabajo; 4) GATISO para hombro doloroso relacionado con factores de riesgo en el trabajo; y 5) GATISO para neumoconiosis. (Ministerio de protección social, 2006)

De acuerdo con la creación de estas guías, aparecen estudios entre los riesgos biomecánicos o ergonomía asociados a la presencia de desórdenes músculo esqueléticos (DME) por la exposición a las actividades laborales administrativas y operativas estas últimas objeto del presente estudio, donde los factores de riesgo tales como los la manipulación de cargas marca un indicador importante en la salud osteomuscular de los

trabajadores de acuerdo con variables como la exposición no adecuada, el tiempo y frecuencia entre otros.

Adicionalmente desde el marco de riesgos profesionales, el decreto único reglamentario del sector trabajo **DUR 1072 DE 2012**, menciona en su artículo 2.2.4.6.15.

Identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos:

PARÁGRAFO 2. “De acuerdo con la naturaleza de los peligros, la priorización realizada y la actividad económica de la empresa, el empleador o contratante utilizará metodologías adicionales para complementar la evaluación de los riesgos en seguridad y salud en el trabajo ante peligros de origen físicos, ergonómicos o biomecánicos, biológicos, químicos, de seguridad, público, psicosociales, entre otros”. (Ministerio del trabajo, 2015)

Con lo que inicialmente la Guía técnica Colombia para la identificación de peligros GTC 45-2012 refiere en el anexo A página 19 la clasificación de riesgos y peligros en pro a la identificación y aplicación de dichos controles, mencionando la categorización de los riesgos biomecánicos objetos del presente estudio.

La evaluación y el análisis biomecánico o ergonómico sirve como instrumento de valoración ante la relación del hombre- actividad y la máquina, con el objetivo de identificar las características de confort (positivas) o disconfort (negativas) que pueden impactar en el desempeño ocupacional del trabajador o generar un incidente, accidente o enfermedad en este caso laboral afectando significativamente la salud del trabajador.

La implementación de los controles, así como de los estándares normativos o institucionales en la compañía sirven como métodos para reducir dicho impacto en la salud del trabajador es por esto que a través de este estudio se pretende diseñar e implementar un

Dispositivo de Manipulación de Carga 12

dispositivo de reducción de carga física que ayude a reducir la problemática presente en para el traslado y manipulación de cargas dentro o fuera del estándar o de los lineamientos ergonómicos globales y nacionales tales como la Uno de los campos de mayor investigación dentro de la salud ocupacional ha sido el estudio del desempeño ocupacional frente a las demandas biomecánicas y su relación entre el hombre, la máquina y la tarea, donde las exigencias de fuerza/ esfuerzo, movimiento, manipulación de cargas y factores de movimiento repetitivo o repetido incluso vibración inciden significativamente en la aparición temprana de DME.

1- Problema

1.1. Descripción del problema

Para abordar la problemática a tratar es necesario hacer una revisión de las condiciones de las patologías musculoesqueléticas a nivel mundial, para esto se hace una revisión de las estadísticas manejadas por la OMS en donde se especifica que aproximadamente 1710 millones de personas presentan trastornos musculoesqueléticos; observándose que el dolor lumbar es el más frecuente con una tasa de 588 millones de personas, generando incapacidades en más de 160 países en donde se evidencia una limitación en la movilidad y en algunas situaciones extremas la declaración de invalidez (OMS, 2021).

De acuerdo con una investigación del Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), sobre los trastornos musculoesqueléticos en el sector manufacturero en Estados Unidos, que cubre un grupo diverso de industrias manufactureras como fabricantes de alimentos, bebidas, tabaco, productos madereros, metales primarios, productos metalúrgicos, equipo de transporte, muebles y sustancias químicas. Se encontró que la tasa de incidencia de trastornos musculoesqueléticos (MSD) en el sector manufacturero es de 41/10,000 trabajadores (NIOSH, 2010).

En la actualidad la incidencia de las patologías musculoesqueléticas (DME) ha aumentado en los diferentes sectores económicos, no solamente a nivel nacional, sino que también se evidencia gran ocurrencia a nivel internacional. Generando el interés en la prevención por parte de las áreas de la salud, con el objetivo de prevenir los factores de riesgo que puede desencadenar estas patologías. De acuerdo a la federación de Aseguradores Colombianos Fasecolda; entre el 2009 y el 2013, como resultado de la segunda encuesta nacional de condiciones de seguridad y salud en el trabajo en el Sistema de Riesgos, en el 2012 el 88% de las patologías presentadas, fueron desórdenes músculo

Dispositivo de Manipulación de Carga 14

esqueléticos (DME); dentro de las que se encuentran enfermedades como el síndrome del túnel carpiano y las tendinitis que se producen en las manos, codos y hombros, y los problemas de espalda tales como el lumbago.

El mejoramiento y mantenimiento de la calidad de vida y salud de la población trabajadora, es uno de los objetivos de los profesionales especialistas en gerencia en riesgos laborales, de seguridad y salud en el trabajo. Por esta razón se trabaja desde la prevención y control de los factores de riesgo a los que se exponen los trabajadores en sus labores cotidianas, en este caso los Trabajadores de la Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) de Henkel Colombiana S.A.S.

Henkel Colombiana S.A.S es una empresa dedicada a la fabricación de productos de belleza capilar; el desarrollo de los mismos es realizado a través de procesos industriales en máquinas y líneas de producción manuales, semiautomatizadas y automatizadas donde el trabajador interviene en la actividad productiva desde la organización de la materia prima, la alimentación de la máquina así como en el ingreso y organización de la misma finalizando en el empaque y despacho del producto terminado.

La manipulación de cargas de producto en la actualidad se realiza de forma manual, con el desplazamiento de contenedores de diferentes tipos; los cuales presentan pesos entre los 3 kg y 200 kg. La periodicidad y frecuencia del manejo de estas puede variar según las órdenes de servicio.

La mala manipulación de cargas, está generando en la compañía la expresión de lesiones osteomusculares asociadas a lumbalgias, hernias, exacerbación de patologías de columna de origen común, discopatías, escoliosis, entre otras.

Dispositivo de Manipulación de Carga 15

En miras de lo anteriormente enunciado esta propuesta académica pretende presentar un dispositivo que ayude a mitigar el factor de riesgo biomecánico asociado a la manipulación de carga.

Como respuesta a la identificación de los peligros y riesgos inmersos en la empresa se hace necesario la implementación de un control de ingeniería en miras a reducir el peso de una carga, limitando el esfuerzo o fuerza a través de dispositivos de facilitación en el traslado y manipulación de cargas disminuyendo el efecto negativo sobre la salud y la presencia de accidentes y enfermedades laborales.

Situación insatisfactoria actual

Dentro de las actividades para la operación de la Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) Henkel Colombiana S.A.S sede Bogotá D.C., se manipula y transporta sustancias como el ácido nítrico que posee una presentación en canecas plásticos de aproximadamente 50 Kg y otros insumos de menor peso que también son usadas para la continuidad del proceso.

Así las cosas, el traslado, empuje o ubicación de la materia prima en Henkel Colombia S.A.S. sede Bogotá, el cual adolece de apoyo y control, está generando problemas en la salud de los colaboradores ya sea por sobreesfuerzos, por la inadecuada manipulación de estos o por falta de un control de ingeniería que ayude a reducir el peligro identificado.

Situación ideal

En la actualidad de acuerdo con los datos aportados por la empresa, los desórdenes osteomusculares para el año actual, ocuparon el 7,6% del personal total (170 trabajadores operativos) relacionado con la exposición a factores de riesgo biomecánicos

Dispositivo de Manipulación de Carga 16

por manipulación de cargas. En el programa de gestión del riesgo biomecánico se tienen diferentes indicadores los cuales tomando los 170 trabajadores como un 100% de totalidad de la población: Prevalencia osteomuscular la cual está presente en la totalidad de los 170 trabajadores donde se manifiestan diferentes articulaciones, este es un indicador conjunto de los desórdenes musculoesqueléticos lo cual representa el 100% de la población.

Incidencia osteomuscular, 80 trabajadores cuentan con una incidencia reiterativa la cual debe ser atendida en el menor tiempo posible para minimizar el ausentismo en las labores lo cual representa el 47% de los trabajadores. Ausentismo osteomuscular, 10 trabajadores han presentado un ausentismo mayor a tres días por DME los cuales impiden la correcta realización de las labores lo cual representa el 5.8% de los trabajadores, así mismo, 70 trabajadores han presentado incapacidades por un lapso menor a tres días lo cual representa el 41.2% de los trabajadores. La totalidad de la población en Henkel Colombiana S.A.S debe participar en pausas activas con un número significativo en el turno. Estos indicadores son evaluados a nivel mensual de acuerdo al estado de la población trabajadora de Henkel Colombiana S.A.S. El objetivo de este programa es proteger la seguridad y salud de todos los trabajadores.

	Trabajadores diagnosticados	Indicador
Prevalencia osteomuscular	170	$\frac{\text{Trabajadores con DME}}{\text{Trabajadores totales con DME}} * 100$
Incidencia osteomuscular	80	$\frac{\text{Trabajadores con DME}}{\text{Trabajadores totales con DME}} * 100$

Dispositivo de Manipulación de Carga 17

Ausentismo osteomuscular	10	— <i>Trabajadores totales con DME</i> 100
Incapacidad osteomuscular	80	— <i>Trabajadores totales con DME</i> 100
Pausas activas	170	— <i>Trabajadores totales con DME</i> 100

El programa de gestión de riesgo biomecánico establecido en Henkel Colombiana S.A.S realiza análisis y evaluaciones de su gestión donde se evidencia la necesidad de la implementación de dispositivos y controles estipulados por la Guía Técnica Colombiana (GTC) 45. La iniciativa del diseño de implementación del dispositivo de manipulación de carga se produce para brindar una mejora continua al programa de riesgo biomecánico de la compañía.

De acuerdo con lo anterior, a través de este proyecto se pretende implementar un dispositivo que ayude a disminuir el indicador de prevalencia e incidencia a través de soluciones eficaces como la implementación de un dispositivo de facilitación de cargas que disminuya la carga física en la espalda, mejorando la calidad de vida y desempeño ocupacional.

Con esto se pretende disminuir además la aparición de nuevos síntomas o patologías osteomusculares a través de la concientización no solo de hábitos adecuados de higiene postural, sino también de la optimización de tiempo productivo y reducción de costos ocultos por incapacidades, falla en procesos, reemplazos de personal entre otros.

Dispositivo de Manipulación de Carga 18

Por otro lado, se busca generar en la empresa una cultura de implementación de dispositivos facilitadores que reduzcan el desgaste físico ante este tipo de actividades que involucren el manejo, manipulación o traslado de objetos.

1.2. Pregunta de investigación.

¿Cómo controlar los efectos generados a nivel osteomuscular por la manipulación manual de cargas en los trabajadores de la Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) de Henkel Colombiana S.A.S?

2.Objetivos

2.1 Objetivo general

Diseñar un control de ingeniería para la prevención de lesiones osteomusculares en los trabajadores expuestos a factores de riesgo biomecánico en la Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) de Henkel Colombiana S.A.S

2.2 Objetivos específicos

- Identificar la línea base de las molestias osteomusculares del personal de la empresa Henkel derivadas de la manipulación de cargas por las actividades productivas en la Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) ubicada en Henkel Colombiana S.A.S.
- Analizar las actividades productivas relacionadas con la manipulación de cargas en producción de la Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) ubicada en Henkel Colombiana S.A.S.

- Establecer las características de un dispositivo de manipulación de carga que ayude a mitigar o reducir la carga física generada por la exposición al riesgo biomecánico previniendo la aparición de desórdenes músculo esqueléticos.

3. Justificación

Henkel Colombiana S.A.S es una empresa de manufactura que realiza sus procesos productivos a través de equipos, plantas, maquinaria y líneas de producción, los cuales están en proceso de automatización o evolución tecnológica y son coordinados, manejados y operados por trabajadores operativos. Estas tareas productivas tienen como resultado la exposición a factores de riesgos biomecánicos asociados a la manipulación de cargas identificado en la matriz de peligros de la compañía como uno de los factores de riesgo que más enfermedades laborales o como agravante de las enfermedades comunes.

Los métodos para identificar las condiciones ergonómicas y biomecánicas son variados sin embargo todos están relacionados con la evaluación de riesgos relacionados con los desórdenes músculo esqueléticos (DME) en los puestos productivos o de trabajo a través de un referente cuantitativo. Este depende no solo de la patología a revisar si no de la complejidad de la actividad y el factor de riesgo que se esté valorando pues existen metodologías para la evaluación de movimientos repetitivos, posturas, levantamiento y manipulación de cargas, así como de organización de trabajo y condiciones ambientales.

La productividad es el resultado de la confluencia racional de los elementos, medios y procedimientos que intervienen en el trabajo, con resultados eficientes y eficaces que se traducen en una mayor rentabilidad, menores costos, mayor motivación personal, mejor calidad y excelente clima laboral. En términos generales, es la relación positiva

entre insumos o productos en la cual la ergonomía participa mejorando ampliamente dicha relación (Ramírez; 2004).

La innovación y los avances tecnológicos en el mercado mundial hacen que las empresas se vean en la necesidad de realizar cambios y mejoras para sus procesos y para sus trabajadores. En relación con lo planteado, la ergonomía remueve las barreras hacia la calidad, la productividad, y el trabajo seguro mediante la adecuación del sistema, equipos, productos, tareas, trabajos y el ambiente industrial. Gil (2007) señala que la intervención en la seguridad y salud en el trabajo, como el diseño de puestos laborales, debe buscar la mejor adaptación entre las demandas de la tarea que va a realizar y las capacidades de las personas que deben realizar esa tarea. Es por ello que, para el estudio óptimo de un puesto de trabajo se debe tener una óptica amplia del proceso laboral, en donde se visualice la entrada, la transformación y la salida determinando; si es un sistema abierto en donde existen condiciones que influyen directa e indirectamente en el desarrollo del mismo.

El presente estudio busca generar una propuesta que podría ser implementada no solo en la planta de tratamiento de residuos (PTAR) Henkel Colombia S.A.S., sino en otras compañías que presenten características de infraestructura, espacio y actividades similares.

Así mismo, por la actividad económica de la empresa los trabajadores de la planta se encuentran expuestos a factores de riesgos biomecánicos, a través de las diferentes fases del ciclo de vida de los productos. Por esta razón Henkel Colombia S.A.S como controles del mismo, cuenta con espacios de capacitación e investigación, así como estrategias para que la presencia de los factores de riesgos se reduzca.

La implementación de los dispositivos mecánicos como factor de prevención de enfermedades laborales es un pilar fundamental para que las empresas obtengan una

perdurabilidad en el tiempo y que sus trabajadores generen ambientes de trabajo óptimos donde se priorice su salud y bienestar (Rubio, 2005). Por eso es necesario analizar los factores de riesgo que intervienen en un área de trabajo, como es el caso de la Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR). En donde se evidencia que las operaciones continuas con movimientos repetitivos y de esfuerzo, son las principales causas de lesiones y enfermedades laborales por lo cual se ha implementado el programa de pausas activas y una activación muscular lo cual ayuda a mitigar el factor de riesgo al trabajador y las horas perdidas por incapacidad o enfermedad laboral. Con la implementación de este dispositivo de manipulación de carga se busca mitigar las lesiones y enfermedades laborales por el desplazamiento de las sustancias químicas que deben realizar los trabajadores y a su vez replicar este tipo de ayudas a las diferentes sedes de Henkel y en otros sectores de manufactura o industriales a nivel regional, nacional e internacional.

4. Marco de Referencia

4.1 Marco Teórico

Para dar inicio a la temática en la cual nos enfocaremos, iniciaremos con una definición del riesgo biomecánico, que hace referencia a todos aquellos elementos externos que actúan sobre una persona que realiza una actividad específica. El objeto de estudio de la biomecánica tiene que ver con cómo es afectado un trabajador por las fuerzas, posturas y movimientos intrínsecos de las actividades laborales que realiza. Existe riesgo biomecánico cuando se realizan tareas que ameritan un mayor esfuerzo, por parte del trabajador, del que el músculo está dispuesto a ejercer. Esto puede traer graves consecuencias para la salud: desde dolencias específicas temporales, hasta lesiones permanentes (Orozco, 2012).

También tendremos en cuenta la ergonomía, entendiéndose como la ciencia que busca la adaptación entre el trabajador, la maquinaria, las herramientas y el ambiente físico de la jornada laboral, con la finalidad de adecuar los puestos de trabajo a las características físicas y psicológicas del trabajador (Venegas y Cochachin, 2019). Para ello es necesario de acuerdo con Gueland, Beauchesne, Gautrat y Roustang (1975) citado por Rubio (2005) realizar: «Análisis de las condiciones de trabajo que conciernen al espacio físico del trabajo, ambiente térmico, ruidos, iluminación, vibraciones, posturas de trabajo, desgaste energético, carga mental, fatiga nerviosa, carga de trabajo y todo aquello que pueda poner en peligro la salud del trabajador y su equilibrio psicológico y nervioso».

Por esta razón el objetivo de la ergonomía es adaptar el puesto de trabajo a la persona, con el fin de mejorar su confort y salud, así como de alcanzar las exigencias en calidad y productividad que la organización requiere (Rubio, 2005). Para la obtención de este objetivo se deberá tener en cuenta el tipo de trabajo realizado, entendiéndose como la ejecución, control, monotonía, responsabilidad, cualificación y posibilidad de desarrollo personal. Así como la parte material del trabajo, teniendo en cuenta las condiciones de seguridad e higiene, ubicación y espacio físico, confort operacional (estático y dinámico) y confort ambiental. Por último, los factores organizacionales, en donde se debe tener en cuenta los horarios de trabajo y descansos, salarios, estabilidad de empleo y política de empresa (Rubio, 2005).

La intervención en los factores de riesgo al interior de las organizaciones se ha trabajado desde hace varias décadas, ampliando sus áreas de participación. Generando alternativas como respuesta a las estadísticas observadas a nivel nacional. De acuerdo con el sistema de registro de vigilancia de trastornos y lesiones osteomusculares (SIVIGOTOM) de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá citada por Vargas,

Orjuela y Vargas (2013) la frecuencia de casos de lesiones osteomusculares de región lumbar según exposición a factores de riesgo laboral, evidencia que el 13% de los casos se producen por empujar o el halar objetos y el 14% por realizar transporte de carga sin ayuda mecánica. Por esta razón nos enfocaremos en los factores de riesgo biomecánico de carga física.

Inicialmente realizaremos una definición de carga física entendiéndose por ésta el conjunto de requerimientos físicos a los que el trabajador se ve sometido a lo largo de la jornada laboral (Orozco, 2012). Que puede desencadenar una fatiga física o muscular en donde se presenta una disminución de la capacidad física del individuo, sea por una tensión muscular estática, dinámica o repetitiva, dada por una tensión excesiva del conjunto del organismo o por un esfuerzo excesivo del sistema psicomotor (musculoesquelético) (CROEM, 2005).

Cuando la carga física de trabajo supera la capacidad del individuo se llega a un estado de fatiga muscular, que se manifiesta como una sensación desagradable de cansancio y malestar, acompañada de una disminución del rendimiento. La fatiga muscular por lo tanto es la disminución de la capacidad física del individuo después de haber realizado un trabajo durante un tiempo determinado (CROEM, 2005).

La carga física se puede descomponer en carga estática y dinámica. La primera está asociada a las posturas de trabajo y a la actividad isométrica de los músculos. Y la carga dinámica se refiere a lo que se suele entender como actividad física, y está estrechamente relacionada con el gasto energético; si bien las posturas de trabajo suponen un gasto energético adicional, es importante tener en cuenta que su aspecto más destacable, está relacionado con los riesgos de lesión muscular por esfuerzo (Aguilar, 2005).

También nos enfocaremos en el levantamiento y transporte de carga, que de acuerdo con lo establecido por Orozco (2012) es una de las actividades responsables de los casos de aparición de fatiga física o bien de lesiones que pueden producir de una forma inmediata o por la acumulación pequeños traumatismos aparentemente sin importancia. En la manipulación de carga interviene el esfuerzo humano tanto de manera directa (levantamiento, colocación) como indirecta (empuje, tracción, desplazamiento). También es manipulación manual transportar o mantener la carga alzada. Incluye la sujeción con las manos y con otras partes del cuerpo, como la espalda y alzar la carga de una persona a otra. Esta acción motriz se caracteriza por la movilización de carga de un punto inicial a un punto destino.

Otro de los elementos a tener en cuenta para el análisis del estrés biomecánico y las condiciones de riesgo es: la noción de tiempo, que permite hacer una aproximación subjetiva del grado de exposición sobre los segmentos corporales implicados en la tarea ejecutada (Orozco, 2012) en donde se establecerá un análisis teniendo en cuenta la duración de la tarea para posteriormente dar una apreciación sobre la jornada laboral.

4.2 Antecedentes o Estado del Arte

La intervención en los factores de riesgo ergonómico se ha incrementado en los últimos años al interior de las organizaciones. A continuación, citaremos un trabajo de grado correspondiente a la Universidad Libre de Colombia entidad de educación superior con sede en la ciudad de Pereira, de la facultad de ciencias de la salud acerca de los Factores ergonómicos que obtienen la posibilidad de una incidencia en la ocurrencia de accidentes laborales con base en el origen osteomuscular en trabajadores expuestos a manejo de cargas en la empresa Postobón con sede en Pereira en un intervalo temporal de los años 2008-2012; que tiene como objetivo identificar los puestos de trabajo expuestos a

factores de riesgo biomecánico por el manejo de cargas constante y en trabajos repetitivos en los cuales se presentó mayor índice de accidentalidad con origen osteomuscular durante el intervalo de tiempo entre los años 2008-2012 en la empresa Postobón S.A. con sede en la ciudad de Pereira; así como la determinación de los principales factores de riesgo ergonómicos presentes en las tareas de mayor incidencia de lesiones osteomusculares, mediante un instrumento de caracterización para establecer la accidentalidad para el mismo periodo. La metodología se basó en una técnica de recolección de datos válidos, fiables y con utilidad científica sobre los objetivos de estudio; para ello se realizó una visita a la planta en donde se dio a conocer los objetivos de la investigación y en compañía del jefe de producción se hizo recorrido por las instalaciones de la planta, donde se pudo evidenciar todos los procesos productivos desde un enfoque por conjuntos desde la maquinaria, materia prima, finalizando en el proceso de producto terminado y cada una de las actividades donde intervienen los trabajadores. La técnica que se utilizó fue la observación que se trabajó en dos fases una discreta y una estructurada. Como resultados del estudio se pudo encontrar que los puestos de trabajo con mayor accidentalidad en la planta de Postobón con Sede en la ciudad de Pereira, durante el intervalo entre 2008-2012, son los de lavadores, empacadores, preparador, lente de envase e intrínsecamente de esta estadística se encuentran los puestos de trabajo que implican manipulación de cargas que se encuentran en el área de producción, en donde se debe realizar levantamiento, desplazamiento, colocación, empuje y tracción de cargas. Como conclusiones del estudio se establecieron que los principales factores de riesgo ergonómicos de la Planta Postobón en la ciudad de Pereira es el manejo de cargas que incluye diferentes actividades como: desplazamiento, empuje, colocación, levantamiento y tracción de cargas con un 23.3%, obteniendo el mayor índice de accidentalidad por lesiones osteomusculares. También se determinó que la parte del cuerpo más afectada es la espalda, con un 23%, ocupando así el

índice más alto de lesiones en los trabajadores de Postobón S.A. en la sede de la ciudad de Pereira, que los trabajadores que sufrieron más accidentes son los que se encuentran en edades entre los 31 y 35 años. Y por último de la evaluación del sistema de vigilancia epidemiológica sobre el riesgo osteomuscular en la empresa Postobón S.A., Sede Pereira, concluyeron que, se obtuvo un puntaje del cincuenta y nueve por ciento (59%) de cumplimiento del PHVA evidenciándose una debilidad en este sistema ya que el porcentaje mínimo de cumplimiento es del 80% (Barrios et al, 2013).

Es muy importante tener en cuenta la investigación sobre “Los factores de riesgos ergonómicos y sintomatología musculoesquelética, asociada a los trabajadores de un cultivo de flores de la sabana de Bogotá”. Que tuvo como objetivo la caracterización de los factores de riesgos ergonómicos y la sintomatología musculoesquelética que puede afectar la vida cotidiana de los trabajadores de cultivos de flores de la sabana de Bogotá, en el segundo semestre del año 2016. La metodología que utilizaron fue descriptiva de tipo cuantitativo, con una muestra de 167 trabajadores, de diferentes áreas de un cultivo de la sabana de Bogotá. Los resultados permitieron evidenciar el rol que tiene la enfermería en la identificación de peligros y en la evaluación de riesgos laborales en la población objeto de estudio. Aspectos fundamentales para el diseño e implementación de medidas de control para la prevención de los factores de riesgos ergonómicos. Se puede establecer que de la población participe en el estudio el 63.22% eran mujeres y un 36.77% eran hombres, evidenciando claramente que las mujeres se encuentran con mayor probabilidad de sufrir sintomatología de desórdenes musculoesqueléticos. Con respecto a la edad un 36,77% de los trabajadores son personas jóvenes entre 18 y 28 años, y con una antigüedad laboral que prevalece entre 1 a 12 meses con un 36,1%. Además, un 10,96% de los trabajadores tiene antecedentes de enfermedades ocupacionales relacionados principalmente con patologías

osteomusculares tales como: síndrome del túnel del carpo, alteraciones del manguito rotador y antecedentes quirúrgicos (González Y Jiménez 2017).

Por último, En el artículo “Evaluation of disergonomic risks in small and medium-size enterprises (SMEs) in Bogotá” publicado en la revista Dyna de la Universidad Nacional de Colombia, del programa de ingeniería industrial, de la facultad de ingeniería de la Universidad el Bosque. Donde se presenta una investigación descriptiva, de corte transversal, cuyo propósito es la evaluación de riesgos disergonómicos en pequeñas y medianas empresas (Pymes) en Bogotá, valorando los factores de riesgo en lesiones músculo-esqueléticas y sus niveles de nocividad en tres empresas correspondientes a los sectores metalmecánico, plástico y maderero, evaluando a 76 trabajadores en 48 puestos, aplicando el Cuestionario Nórdico, el método del Laboratorio de Economía y Sociología del Trabajo (LEST) y el método Rapid Entre Body Assessment (REBA). Se encontró que los factores de riesgo a lesiones músculo esqueléticas comunes y con mayor prevalencia entre las empresas evaluadas son: flexión y lateralización de cuello y tronco, movimientos repetitivos, flexión/extensión de extremidades superiores y cambios bruscos de postura. Se realizó un estudio de correlación de Pearson para verificar la relación entre lo expresado por los trabajadores a través del cuestionario Nórdico y lo obtenido a partir del método REBA (Medina, 2020).

4.3 Marco Legal

Para dar inicio a este apartado citaremos el artículo 25 de la constitución política de Colombia en la que se establece que “el trabajo es un derecho y una obligación social y goza, en todas sus modalidades, de la especial protección del Estado. Toda persona tiene derecho a un trabajo en condiciones dignas y justas”. Este es el punto de partida para el reconocimiento de los derechos básicos de los trabajadores, y a la vez para crear espacios

para la intervención del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST.

Con el decreto 1072 del 2015 se reglamenta las condiciones de trabajo ya que tiene como objetivos del Ministerio del Trabajo la formulación y adopción de las políticas, planes generales, programas y proyectos para el trabajo, el respeto por los derechos fundamentales, las garantías de los trabajadores, el fortalecimiento, promoción y protección de las actividades de la economía solidaria y el trabajo decente, a través un sistema efectivo de vigilancia, información, registro, inspección y control; así como del entendimiento y diálogo social para el buen desarrollo de las relaciones laborales.

Teniendo en cuenta la ley 1562 de 2012 la cual busca desarrollar procesos lógicos y por etapas, que buscan mejoras continuas, incluyendo la política, la organización, la planificación, la aplicación, la evaluación, la auditoría y las acciones de mejora con el objetivo de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y salud en el trabajo.

El Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST busca prevenir los accidentes de trabajo y las enfermedades laborales y el mejoramiento de las condiciones de trabajo. De acuerdo con la ley 1562 de 2012, se establece como Accidente de trabajo “todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte”. También se tendrá en cuenta la definición de enfermedad laboral de acuerdo a lo establecido en la ley 1562 de 2012 entendida como: “la enfermedad contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar. El Gobierno Nacional, determinará, en forma periódica, las enfermedades que se consideran

Dispositivo de Manipulación de Carga 29

como laborales y en los casos en que una enfermedad no figure en la tabla de enfermedades laborales, pero se demuestre la relación de causalidad con los factores de riesgo ocupacionales será reconocida como enfermedad laboral, conforme lo establecido en las normas legales vigentes”.

Nos centraremos en el manejo y transporte de materiales de la resolución 2400 de 1979, del artículo 388 en donde especifica “en los establecimientos de trabajo, en donde los trabajadores tengan que manejar (levantar) y transportar materiales (carga), se instruirá al personal sobre métodos seguros para el manejo de materiales, y se tendrán en cuenta las condiciones físicas del trabajador, el peso y el volumen de las cargas, y el trayecto a recorrer, para evitar grandes esfuerzos en estas operaciones.

Así como el artículo 389 de la misma resolución especifica que todo trabajador que maneje cargas pesadas por sí solo deberá realizar su operación de acuerdo a los siguientes procedimientos: a) Se situará frente al objeto con los pies suficientemente separados para afirmarse bien, sin exagerar la tensión de los músculos abdominales. Adoptará una posición cómoda que permita levantar la carga tan verticalmente como sea posible. b) Se agachará para alcanzar el objeto doblando las rodillas, pero conservando el torso erecto. c) Levantará el objeto gradualmente, realizando la mayor parte del esfuerzo con los músculos de las piernas y de los hombros. En el párrafo de este mismo artículo especifica que el trabajo pesado se hará con ayudas o dispositivos mecánicos si es posible, o con la ayuda de otros trabajadores designados por el Supervisor o Capataz. Cuando el levantamiento de cargas se realice en cuadrilla, el esfuerzo de todos deberá coordinarse y un trabajador, uno solo, deberá dar las órdenes de mando.

En el artículo 392 de la resolución 2400 de 1979 se establece la carga máxima que un trabajador, de acuerdo a su aptitud física, sus conocimientos y experiencia podrá

levantar será de 25 kilogramos de carga compacta; para las mujeres, teniendo en cuenta los anteriores factores será de 12,5 kilogramos de carga compacta. En el párrafo de este artículo se plantea que se concederá a los trabajadores dedicados constantemente al levantamiento y transporte de cargas, intervalos de pausa, o períodos libres de esfuerzo físico extraordinario.

También tendremos en cuenta la norma técnica NTC 5693-1 sobre ergonomía, en donde se establece un manual de manipulación. En esta parte se centra en el levantamiento y transporte manual, haciendo recomendaciones sobre la intensidad, frecuencia y duración de la tarea. A la vez ofrece una orientación sobre la evaluación de varias variables de tarea y permite la evaluación de los riesgos para la salud de la población trabajadora. Esta norma se aplica al levantamiento manual de objetos con una masa de 3 kg. o más. Esta norma se aplica a velocidad de marcha moderada, es decir de 0,5 m/sa 1,0 m/s sobre una superficie plana horizontal.

Por último, tomaremos la resolución 2844 de 2007 Por la cual se adoptan las Guías de Atención integral de salud ocupacional basadas en la evidencia (GATISO), son de consulta técnica para la prevención de los daños a la salud por causa u ocasión del trabajo, la vigilancia de la salud, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de los trabajadores en riesgos de sufrir o que padecen las mencionadas patologías ocupacionales. Estas guías se encuentran consolidadas para cinco patología primero el dolor lumbar inespecífico y enfermedad discal relacionados con la manipulación manual de cargas y otros factores de riesgo en el lugar de trabajo; Segundo los desórdenes músculo-esqueléticos relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores (Síndrome de Túnel Carpiano, Epicondilitis y Enfermedad de Quervain); tercero, hombro doloroso relacionado con factores de riesgo en el trabajo; cuarto, Neumoconiosis (silicosis, neumoconiosis del

minero de carbón y asbestosis); Quinto hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en el lugar de trabajo.

5. Metodología

5.1. Enfoque y alcance de la investigación

El presente trabajo académico como requisito para optar a la titulación de especialistas en gerencia en riesgos laborales, seguridad y salud en el trabajo, presenta un enfoque cualitativo de tipo descriptivo, que pretende hacer un modesto aporte a partir de una propuesta correctiva para la mitigación del factor de riesgo biomecánico a que se encuentran expuestos un grupo de trabajadores del área de producción de Henkel Colombiana S.A.S sede Bogotá D.C., dispuestos en la planta de aguas residuales (PTAR), para lo cual se pretende recopilar la información diagnóstica, así como de su entorno e infraestructura, que condensados permitan el análisis y posible conclusión a una solución mediante un equipo mecánico.

5.2. Población y muestra

En el presente estudio se realizó un muestreo no probabilístico centralizado en el grupo de trabajadores asignados a la planta de aguas residuales (PTAR) de la sede Bogotá D.C. de Henkel Colombiana S.A.S. que dentro de su actividad misional han presentado molestias, evidenciado diagnósticos y se ven expuestos al factor de riesgo biomecánico en la manipulación, transporte y movilidad de elementos pesados, lo anterior como métodos de inclusión y exclusión de la muestra.

5.3. Instrumentos

5.3.1 ENTREVISTA

A) Descripción del instrumento: Este instrumento es una herramienta de obtención de información cualitativa donde a través de una conversación con preguntas abiertas semiestructuradas donde se requiere recopilar información con la población de muestra acerca el impacto del riesgo biomecánico por manipulación de cargas teniendo en cuenta sus experiencias, sentir y pensar.

B) Objetivo del instrumento: Aportar a la recolección de información cualitativa sobre la línea base de las molestias osteomusculares del personal de la empresa Henkel derivadas de la manipulación de cargas por las actividades productivas en la Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) ubicada en Henkel Colombiana S.A.S.

C) Estructura del instrumento: Está organizado por 33 preguntas abiertas semiestructuradas que abordan el impacto del riesgo biomecánico por la labor diaria en su estado de salud actual. De las cuales 7 son de datos sociodemográficos; 20 de condiciones de trabajo, que se encuentran divididas de la siguiente forma: 9 de movimientos repetitivos, 4 de valoración postural y 7 de manipulación manual de cargas. Por último, 6 se encuentran relacionadas con el estado de salud actual de los trabajadores. Adicional cuenta con un espacio de observación en donde el evaluador podrá describir su percepción sobre el evaluado y recomendaciones que considere necesarias.

D. Categoría:

- Datos sociodemográficos
- Condiciones de trabajo
 - Movimientos repetitivos
 - Valoración postural

Dispositivo de Manipulación de Carga 33

- Manipulación Manual de Cargas
- Condiciones de salud
- **E) Forma de aplicación:** De forma individual y presencial se aplicó el instrumento de entrevista para obtener la información necesaria donde se pueda establecer la línea base de las molestias osteomusculares del personal de la empresa Henkel derivadas de la manipulación de cargas por las actividades productivas en la Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) ubicada en Henkel Colombiana S.A.S.

Formato:

ENTREVISTA

El presente instrumento tiene como finalidad aportar a la recolección de información sobre el estado actual de salud del personal que presenta patologías osteomusculares derivado de la manipulación de cargas por las actividades productivas en la Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) ubicada en Henkel Colombiana S.A.S.

Fecha de elaboración: _____

Datos Sociodemográficos:

1. ¿Cuál es su nombre?
2. ¿Qué edad tiene?
3. ¿Cuál es su nivel educativo?
4. ¿En qué fecha ingreso a la empresa?
5. ¿Cuál es el área en la que labora?
6. ¿Qué cargo ocupa en la actualidad?
7. ¿Hace cuanto desempeña este cargo?

Condiciones de trabajo

Movimientos repetitivos

8. ¿Durante su jornada laboral (8 horas) realiza cambios en las actividades asignadas o Realiza la misma durante toda la jornada?
9. ¿Considera que en el trabajo que desempeña debe realizar esfuerzo físico?
10. ¿Cómo calificaría el esfuerzo físico que usted hace en las 8 horas de trabajo en una escala de bajo, medio o alto?
11. ¿Cuánto tiempo tarda en desarrollar las actividades de carga dinámica?
12. ¿Para la ejecución de su trabajo debe aplicar fuerza? ¿Cómo la realiza?
13. ¿Para el desarrollo de su trabajo debe realizar posturas o movimientos forzados? (Se le explican los tipos de postura o movimiento forzado por medio de las siguientes imágenes)

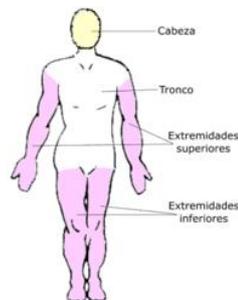
Imagen 1



<https://images.app.goo.gl/wy2h4HQ8mFCSdnFH6>

14. ¿Cuál es el miembro del cuerpo humano que considera es el que más esfuerzo realiza al momento de realizar el manejo de carga dinámico?

Imagen 2



<https://images.app.goo.gl/YGLsLDit8EJcxEwR6>

15. ¿La empresa genera espacios de recuperación luego de realizar los levantamientos de carga?
16. ¿Estos espacios de recuperación luego de levantar carga, dados por la empresa cada cuanto se realizan?

Valoración Postural

17. ¿Cuáles son las posturas que realiza para la ejecución de su trabajo? (Se le explican los tipos de postura por medio de las siguientes imágenes)

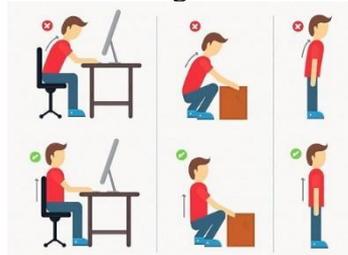
Imagen 3



<https://images.app.goo.gl/61SndThCKwzE5VrW7>

18. Teniendo en cuenta los tipos de postura ¿Cuál considera que se realiza de forma inadecuada? (Se le explican los tipos de posturas inadecuadas por medio de las siguientes imágenes).

Imagen 4



<https://images.app.goo.gl/6SCRbHzAsTMeqLZq9>

19. ¿Cuál es la postura más realizada durante el día y que tan prolongada es esta durante la manipulación de carga?

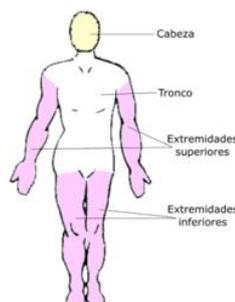
Imagen 5



<https://images.app.goo.gl/bFM6KeUrBeFu2ve17>

20. ¿Cuándo realiza esta postura siente alguna molestia? Si es así ¿En qué parte del cuerpo y con qué frecuencia?

Imagen 6



<https://images.app.goo.gl/YGLsLDit8EJcxEwR6>

Manipulación Manual de carga

21. ¿En sus actividades diarias debe realizar levantamiento de carga?
22. ¿Cómo se hace el transporte de esta carga?
23. ¿Conoce usted el peso total que tienen los elementos que debe transportar?
24. ¿Cuenta con elementos de protección para realizar la manipulación de carga?
25. ¿Tiene conocimiento de algún método adecuado para el levantamiento de cargas?
26. ¿Considera que cuenta con un espacio adecuado para ejecución del transporte de carga?
27. ¿Ha sentido molestia cuando realiza levantamiento de carga?

Estado de Salud

- 28. ¿Cómo se ha sentido en el último año teniendo en cuenta la labor que realiza?
- 29. ¿Especifique que tipo de dolores musculares ha presentado en el último año que le ha obligado a asistir a la EPS? ¿con que frecuencia?
- 30. ¿Ha tenido incapacidades asociadas a dolores osteomusculares en el último año?
¿Cuáles?
- 31. ¿Con que frecuencia ha tenido incapacidades este año por dolores osteomusculares?
- 32. ¿Tiene algún diagnóstico de patologías osteomusculares?
- 33. ¿Ha tenido recomendaciones médicas para el desarrollo de su labor?

Observaciones

Firma de Entrevistado

Firma Entrevistador

5.3.2 OBSERVACIÓN

A) Descripción del instrumento: Este instrumento es una herramienta para la obtención de información específica recopilada por medio de la observación en sitio de la situación actual de la Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) situada en Henkel Colombiana S.A.S. Para este instrumento se realizó un análisis multidisciplinario donde se debe generar una armonía con los trabajadores y sus necesidades para brindar una solución óptima y funcional.

B) Objetivo del instrumento: Aportar a la solución de la situación insatisfactoria actual donde los trabajadores en la zona de la PTAR de Henkel Colombiana S.A.S realizan un traslado de carga indebido el cual puede generar lesiones de origen osteomuscular por la naturaleza de las labores.

La posibilidad de implementar un dispositivo de manipulación de cargas idóneo para la zona de la PTAR debe ser evaluado por parte del instrumento de observación y análisis de las diferentes actividades las cuales deben ser efectuadas por los operarios de la zona y de la experiencia consignada por medio de las entrevistas.

C) Estructura del instrumento: Está organizado por una observación y análisis del escenario en sitio con un énfasis operacional por parte de los trabajadores situados en la zona de la PTAR. La estructura del instrumento se basa en un trabajo conjunto con las personas que laboran en este lugar teniendo en cuenta sus necesidades, expectativas y oportunidades de mejora para obtener un resultado óptimo en la implementación de un dispositivo de manipulación de carga

D) Categorías

- Recorrido de los trabajadores
- Esfuerzo físico ejercido en las actividades
- Peso de los recipientes utilizados
- Utilidad de un dispositivo de manipulación de carga
- Dimensiones del área de la PTAR

E) Forma de aplicación: De forma individual y presencial se aplicó el instrumento de observación para obtener la información necesaria donde se pueda establecer el análisis de viabilidad para la implementación del dispositivo de manipulación de carga en la Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) ubicada en Henkel Colombiana S.A.S.

F) Ficha técnica: De forma individual y presencial se diligenció la ficha técnica con los trabajadores en la zona de la PTAR, este instrumento requiere un ejercicio de observación, análisis y preguntas simples y puntuales al colaborador mientras se realiza la tarea, la condición ideal para obtener un resultado eficaz es realizar la actividad en un espacio de tiempo mínimo de dos (2) horas en la cual el trabajador debe realizar sus tareas rutinarias de su labor.

Formato ficha técnica

FICHA REGISTRO DE OBSERVACIÓN

Fecha de elaboración: _____

ITEM	OBSERVACIÓN	NÚMERO DE REPETICIONES	IMAGEN
<p>1. Se evidencia una higiene postural adecuada para el levantamiento de carga dinámica</p> 		<p>1. ____ Hora ____</p> <p>2. ____ Hora ____</p> <p>3. ____ Hora ____</p> <p>4. ____ Hora ____</p> <p>5. ____ Hora ____</p> <p>6. ____ Hora ____</p> <p>7. ____ Hora ____</p> <p>8. ____ Hora ____</p> <p>9. ____ Hora ____</p> <p>10. ____ Hora ____</p>	
<p>2. Se evidencia una higiene postural adecuada para el levantamiento de carga estática</p> 		<p>1. ____ Hora ____</p> <p>2. ____ Hora ____</p> <p>3. ____ Hora ____</p> <p>4. ____ Hora ____</p> <p>5. ____ Hora ____</p> <p>6. ____ Hora ____</p> <p>7. ____ Hora ____</p> <p>8. ____ Hora ____</p>	

Dispositivo de Manipulación de Carga 41

		9. ____ Hora ____	
		10. ____ Hora ____	
3. Los espacios para la manipulación de cargas son adecuados			
4. El trabajador manipula cargas mayores a 25 Kg			
5. Distancias grandes de elevación, descenso o transporte			
6. El trabajador puede realizar movimiento de torsión o flexión del tronco en la labor 		1. ____ Hora ____ 2. ____ Hora ____ 3. ____ Hora ____ 4. ____ Hora ____ 5. ____ Hora ____ 6. ____ Hora ____ 7. ____ Hora ____ 8. ____ Hora ____ 9. ____ Hora ____ 10. ____ Hora ____	
7. El trabajador ejecuta movimientos bruscos en el levantamiento de la carga estática y dinámica			

Dispositivo de Manipulación de Carga 42

<p>8. La labor de levantamiento se realiza mientras el cuerpo está en posición inestable</p> 		<p>1. ____ Hora ____</p> <p>2. ____ Hora ____</p> <p>3. ____ Hora ____</p> <p>4. ____ Hora ____</p> <p>5. ____ Hora ____</p> <p>6. ____ Hora ____</p> <p>7. ____ Hora ____</p> <p>8. ____ Hora ____</p> <p>9. ____ Hora ____</p> <p>10. ____ Hora ____</p>	
<p>9. Se trata de alzar o descender la carga con necesidad de modificar el agarre</p>			
<p>10. El suelo o el plano de trabajo presentan desniveles que implican la manipulación de cargas en niveles diferentes</p>			
<p>11. El trabajador manipula herramientas para facilitar su labor</p>			
<p>12. El trabajador realiza pausas activas</p>			
<p>13. La planta de agua residual (PTAR) cuenta con vías idóneas que faciliten el transporte mientras es manipulada la carga</p>			

5.4. Procedimiento

Para dar inicio a este estudio académico fue necesario gestionar la carta de presentación del proyecto de investigación y autorización de ejecución requerida por la empresa Henkel Colombia S.A.S. sede Bogotá D.C., en donde se estableció el título de trabajo, así como sus objetivos y los beneficios obtenidos por su implementación.

Posteriormente se llevó a cabo las siguientes fases:

Fase 1: Diagnóstico del tipo, cantidad y frecuencia de molestias osteomusculares en la planta de tratamiento de agua residual (PTAR) para el grupo de producción de Henkel Colombiana S.A.S sede Bogotá D.C. Para el desarrollo de esta fase se tuvo en cuenta los resultados obtenidos a través de la aplicación de la entrevista para la recolección de datos sobre la incidencia de las molestias osteomusculares en trabajadores del área de producción, esta información se recopiló y almacenó en una tabla de Excel.

Fase 2: Reconocimiento, análisis y trazabilidad de los espacios de trabajo expuestos a los manejos de cargas. Con el croquis desarrollado en esta fase y la información recolectada, se tuvo conocimiento del entorno e infraestructura para la posibilidad de utilización de equipos de carga en el área de producción en la Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) ubicada en Henkel Colombiana S.A.S sede Bogotá D.C

Fase 3: Diseño y propuesta de una herramienta de apoyo, de movimiento y transporte de elementos de producción o desecho, para el grupo de producción de Henkel Colombiana S.A.S sede Bogotá D.C. En esta fase se propuso con acompañamiento de diseñadores mecánicos desarrollar un dispositivo que supla las necesidades que se requieren.

5.5. Análisis de información

La realización de esta investigación implicó el uso de algunas herramientas necesarias que permitieron definir y estructurar la línea de investigación sobre el diseño e Implementación de un Dispositivo de Manipulación de Carga para la Mitigación del Factor de Riesgo Biomecánico de los Trabajadores de la Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) de Henkel Colombiana S.A.S.

Dentro del proceso de investigación, las principales fuentes de investigación son los operarios de producción, quienes tienen los conocimientos y son quienes están expuestos a la frecuencia, cantidad y el tipo de molestias osteomusculares que pueden generarse en la operación por el manejo de cargas manuales, por lo que una de las herramientas de recolección es una entrevista de preguntas abiertas para identificar lo antes mencionado.

La herramienta Excel fue nuestra aliada en el análisis y tratamiento de la información ya que nos ayudó a organizar, analizar y presentar información, ya sea a través de gráficos, tablas o imágenes de apoyo e inclusive presentación de informes estadísticos de alguna de nuestras variables de muestreo.

5.6. Condiciones éticas

Como participantes activos del proyecto, es posible encontrar personas que puedan verse afectadas dentro del desarrollo de la investigación, es por esto que fue importante generar compromisos profesionales que evidenciaron transparencia, y adecuado manejo de la información, así como el correcto uso de los recursos que nos facilitaron para el desarrollo del proyecto:

Por lo anterior se colocó en consideración los siguientes compromisos:

- Como estudiantes y desarrolladores del proyecto, no se hizo uso de la información, sin previa autorización, por lo que se solicitó los permisos correspondientes a la empresa Henkel Colombiana S.A.S sede Bogotá D.C. para poder acceder a la información que se requiera y ayude a la ejecución y desarrollo del proyecto; en caso que la respuesta sea negativa, no se abusará de la confianza que la empresa ha depositado.

- Por las condiciones anteriormente mencionadas, no se hizo uso indiscriminado de la información, y se buscó otras estrategias para poder realizar la investigación y obtener los resultados.

- Siendo coherentes con las normas y haciendo cumplimiento con las leyes 23 de 1982 con modificaciones en la ley 1403 de 2010 y la Decisión Andina 351 de 1993 las cuales hacen referencia a los derechos de autor y su protección, se citaron todas las referencias bibliográficas respetando y haciendo cumplimiento de estas leyes.

- La investigación estuvo orientada a la recolección de información, de la empresa, sus procesos y actividades relacionadas e incidencias con tipo, cantidad y frecuencia de las molestias osteomusculares en la planta de tratamiento de agua residual (PTAR) para el grupo de producción de Henkel Colombiana S.A.S sede Bogotá D.C; por lo que toda la información recolectada será confidencial y solo se hizo con fines investigativos y de esta misma forma estuvo custodiada para que no sea usada para otras actividades.

Teniendo en cuenta el reglamento estudiantil de la institución educativa que nos rige, relaciono los artículos que se tuvo en cuenta para la elaboración de este proyecto según el acuerdo 339 del 26 de marzo de 2021:

- **Artículo 87. Derechos de Autor.** UNIMINUTO garantizará los derechos de autor a los estudiantes que realicen en forma individual, colectiva, en coedición, coautoría

o cualquier producción intelectual del dominio científico, literario o artístico que pueda reproducirse, o definirse por cualquier medio conocido o por conocer, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Propiedad Intelectual vigente de la Institución.

- **Artículo 88. Titularidad de los Derechos de Autor.** Los derechos morales y patrimoniales derivados de las actividades académicas en el desarrollo del plan REGLAMENTO ESTUDIANTIL 36 de estudios serán de titularidad única del estudiante, salvo que la participación de otras personas pueda calificarse como un caso de coautoría u obra colectiva en su realización.

- **Artículo 89. Originalidad y paternidad.** Toda creación intelectual deberá ser original e inédita y respetará los derechos de propiedad intelectual de otros autores, de conformidad con lo establecido en la normatividad colombiana, y según lo señalado en el Reglamento de Propiedad Intelectual vigente en la Institución.

- **Artículo 90. Responsabilidad ante terceros.** Para la creación de cualquier Producción Intelectual, los estudiantes deberán contar con los permisos, licencias o autorizaciones de terceros para uso de su información, obras o imagen. Por lo tanto, serán responsables ante las autoridades competentes por cualquier reclamación o litigio de terceros, eximiendo de responsabilidad a UNIMINUTO.

- **Artículo 91. Remisión normativa.** En lo no previsto expresamente en este título, se aplicarán las disposiciones contenidas en el Reglamento de Propiedad Intelectual vigente de UNIMINUTO y en la legislación colombiana.

6.Cronograma

N°	Actividad	Tiempo		Producto
		Desde	Hasta	
	Análisis de Molestias osteomusculares	Q1 2020	Q1 2022	Análisis de DME presentes en Henkel Colombiana S.A.S
	Diseño del dispositivo de manipulación de cargas	Q1 2022	Q2 2022	Dispositivo de manipulación de cargas
	Implementación del dispositivo de manipulación de cargas	Q3 2022	Q4 2022	Dispositivo de manipulación de cargas
	Análisis del factor del riesgo biomecánico presente en los trabajadores	Q4 2022	Q1 2023	Evaluación de manipulación de cargas

7. Presupuesto

Rubros	Rubros propios	Contrapartida empresa	Total
1- Personal	12.000.000	3.000.000	15.000.000
2- Equipos	8.000.000	4.700.000	12.700.000
3- Software	0	1.000.000	1.000.000
4- Materiales e insumos	1.000.000	4.000.000	5.000.000
5- Viajes nacionales	0	0	0
6- Viajes internacionales	0	0	0
7- Salidas a campo	0	0	0
8- Servicios técnicos	0	2.000.000	2.000.000

Dispositivo de Manipulación de Carga 49

9- Capacitación	0	0	0
10- Bibliografía: Libros, suscripciones a revistas y vinculación a redes de información.	0	0	0
11- Difusión de resultados: Correspondencia para activación de redes, eventos.	0	0	0
12- Propiedad intelectual y patentes	0	0	0
13- Otros	3.000.000	1.000.000	4.000.000

8. Resultados y discusión

Identificar la línea base de las molestias osteomusculares del personal de la empresa Henkel derivadas de la manipulación de cargas por las actividades productivas en la Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) ubicada en Henkel Colombiana S.A.S.

Se hace necesario hacer un análisis del estado de salud que presentan los trabajadores, para poder hacer reconocimiento de los diferentes factores que intervienen en la aparición de molestias osteomusculares, como son las condiciones individuales en las que se tendrá en cuenta la edad, escolaridad, tiempo que se encuentra laborando en la empresa, el cargo que ocupa y desde cuando lo ocupa.

Así como las condiciones de trabajo en donde las categorías a trabajar son los movimientos repetitivos, que son aquellos movimientos que se ejecutan durante la jornada de trabajo en la que intervienen los músculos, huesos, articulaciones y nervio que generan fatiga muscular, sobrecarga y en algunas situaciones lesiones. La valoración postural, por su parte, son las posiciones realizadas por las diferentes partes del cuerpo y el equilibrio entre ellas. Y la manipulación de cargas es el transporte o sujeción, sea esta el levantamiento, empuje o tracción de algún objeto o carga por parte del trabajador.

Por último, se analizó el estado de salud de los trabajadores en el último año, en donde se tuvo en cuenta los reportes realizados por ellos mismos, en donde se manifestaba la presencia de algún malestar físico, incapacidades y el diagnóstico de una patología.

Datos sociodemográficos

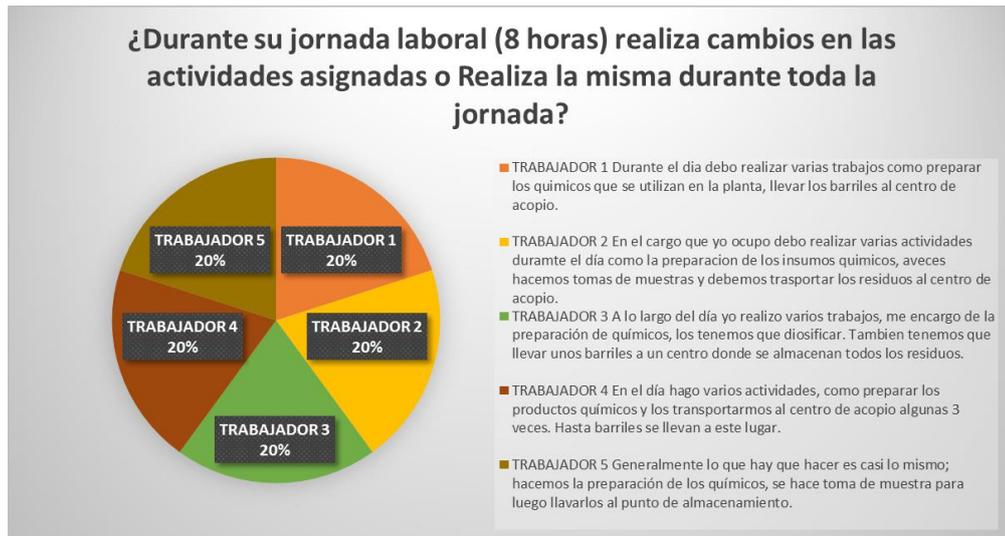
Se aplicó La entrevista como instrumento para una muestra representativa de 5 operadores del área de producción de la Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR); identificando que el rango de edad de los operarios está entre los 29 y 45 años, de género masculino, con nivel máximo educativo bachiller; de los 5 operarios, 2 son quienes más tiempo de antigüedad tienen en la empresa con más de 7 años y los otros 3 no superan los 4 años, siendo 1 el menos antiguo con 11 meses. El cargo de Operario PTAR es ejercido por 3 de los 5 operarios desde el momento en que fueron vinculados a la compañía, donde el que más tiempo tiene en el cargo es 3 años y 7 meses, sin embargo, por crecimiento dentro de la compañía los operarios restantes cuentan con un tiempo aproximado de 4 años, aunque cuentan con más tiempo en la compañía.

Condiciones de trabajo

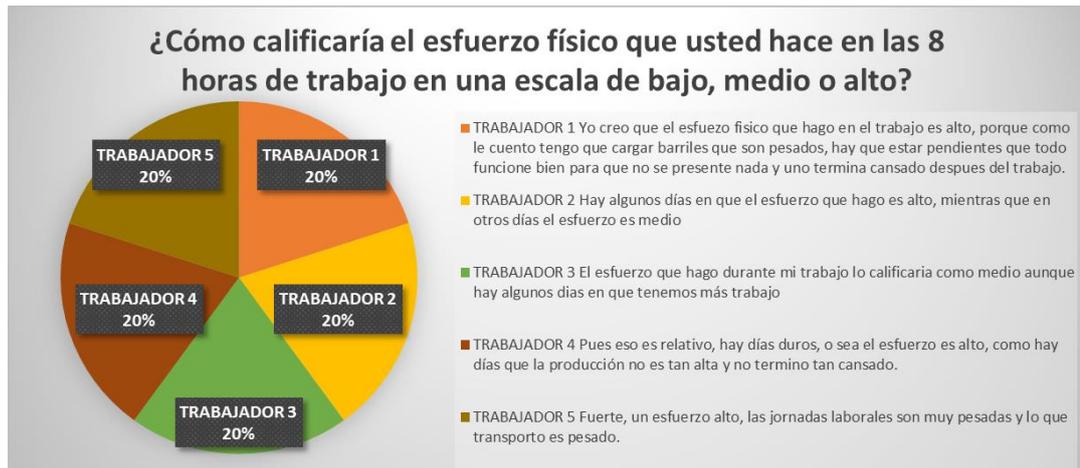
Basándonos en Gueland, Beauchesne, Gautrat y Roustang (1975) citados por Rubio (2005), las condiciones de trabajo son el «Análisis de las condiciones de trabajo que conciernen al espacio físico del trabajo, ambiente térmico, ruidos, iluminación, vibraciones, posturas de trabajo, desgaste energético, carga mental, fatiga nerviosa, carga de trabajo y todo aquello que pueda poner en peligro la salud del trabajador y su equilibrio psicológico y nervioso», por lo que en el espacio de la entrevista se logra identificar que los trabajadores cuentan con espacios adecuados para la realización de las labores en donde realizan funciones tales como transporte de barriles y residuos al centro de acopio, preparación de químicos, toma de muestras que implican esfuerzo físico.

Movimientos repetitivos

Teniendo en cuenta las preguntas orientadas a conocer las condiciones de trabajo en base a los movimientos repetitivos para dar con la línea base de las condiciones osteomusculares del personal de la empresa que presenta este tipo de molestias derivadas de la manipulación de cargas por las actividades productivas en la Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) ubicada en Henkel Colombiana S.A.S; Se puede deducir según las preguntas de la entrevista hacia los operadores del área de producción de la PTAR, y las respuestas a la pregunta, ¿Durante su jornada laboral (8 horas) realiza cambios en las actividades asignadas o realiza la misma durante toda la jornada?; en donde Luis manifiesta que, *“Durante el día debo realizar varios trabajos como preparar los químicos que se utilizan en la planta, llevar los barriles al centro de acopio.”*; José Luis, *“En el cargo que yo ocupó debo realizar varias actividades durante el día como la preparación de los insumos químicos, a veces hacemos tomas de muestras y debemos transportar los residuos al centro de acopio.”*, Miller, *“A lo largo del día yo realizo varios trabajos, me encargo de la preparación de químicos, los tenemos que dosificar. También tenemos que llevar unos barriles a un centro donde se almacenan todos los residuos.”*; Carlos, *“En el día hago varias actividades, como preparar los productos químicos y los transportamos al centro de acopio algunas 3 veces. Hasta barriles se llevan a este lugar.”*, y Leonel, *“Generalmente lo que hay que hacer es casi lo mismo; hacemos la preparación de los químicos, se hace toma de muestra para luego llevarlos al punto de almacenamiento.”*; que estos realizan durante su jornada o turno de labor varias actividades pertenecientes al cargo, descritas como preparación de insumos químicos, toma de muestras o transporte de barriles al centro de acopio lo que implica un gran esfuerzo físico por el peso de estas canecas.

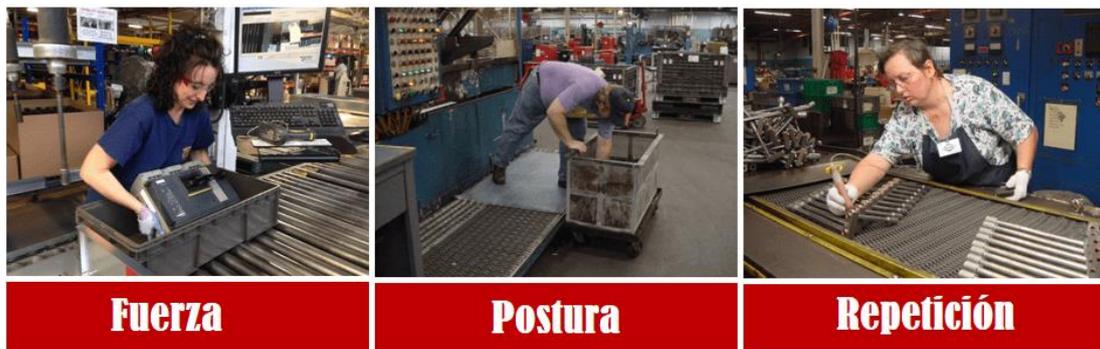


Los 5 operarios concuerdan que el esfuerzo de la manipulación y transporte de cargas de la PTAR es generalmente alto generando mucho cansancio al finalizar la jornada a pesar de los descansos; pero puede variar según la dinámica de la producción. Esto se logra identificar por las respuestas que los operarios Luis, José Luis, Miller, Carlos y Leonel dan a la pregunta sobre ¿Cómo calificaría el esfuerzo físico que usted hace en las 8 horas de trabajo en una escala de bajo, medio o alto? en donde los cinco coinciden en las siguientes contestaciones: Luis, *“Yo creo que el esfuerzo físico que hago en el trabajo es alto, porque como le cuento tengo que cargar barriles que son pesados, hay que estar pendientes de que todo funcione bien para que no se presente nada y uno termina cansado después del trabajo.”*; José Luis, *“Hay algunos días en que el esfuerzo que hago es alto, mientras que en otros días el esfuerzo es medio.”*; Miller, *“El esfuerzo que hago durante mi trabajo lo calificaría como medio, aunque hay algunos días en que tenemos más trabajo.”*; Carlos, *“Pues eso es relativo, hay días duros, o sea el esfuerzo es alto, como hay días que la producción no es tan alta y no termino tan cansado.”* y Leonel, *“Fuerte, un esfuerzo alto, las jornadas laborales son muy pesadas y lo que transporto es pesado.”*



Los tiempos de desarrollo de las actividades orientadas a la manipulación de carga son variados, pero no superan los 30 minutos, tiempo considerable que puede afectar la salud del trabajador por la cantidad de fuerza y peso que se ejerce.

Es muy importante destacar que, en el desarrollo de las actividades descritas por los trabajadores, estos recalcan que su salud a veces se ha podido ver afectada por las posturas o movimientos forzados que la actividad exige sobre los miembros del cuerpo humano como son las piernas, los brazos y la espalda para el transporte o manipulación de la carga estática, sobre todo porque los operarios permanecen de pie. A pesar de que la empresa genera espacios de recuperación de aproximadamente 2 horas, estos no compensan al finalizar la jornada laboral el impacto o desgaste físico que los movimientos repetitivos generan en el cuerpo humano, (las transcripciones completas de la entrevista y respuestas se presentan en el Anexo).



Valoración Postural

Basándonos en las 4 preguntas orientadas a valoración postural para dar con la línea base de las condiciones osteomusculares del personal de la empresa que presenta este tipo de molestias por las actividades productivas en la Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) ubicada en Henkel Colombiana S.A.S.



<https://praxys.es/wp-content/uploads/2019/10/posturas-espalda.jpg>



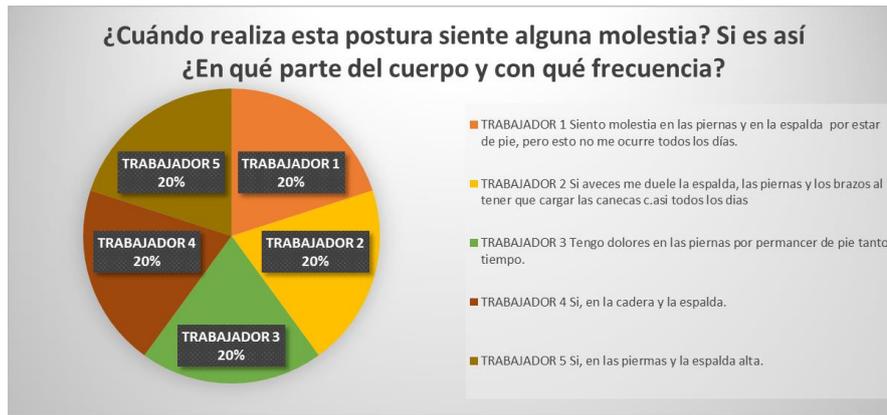
Se

puede evidenciar por medio de la entrevista que los trabajadores Luis, José Luis, Miller, Carlos y Leonel en su jornada laboral la postura más prolongada es la bípeda, la cual es realizada en más del 80% de su horario de trabajo para el cumplimiento de las tareas

asignadas según la siguiente evidencia de respuestas a la pregunta, ¿Cuáles son las posturas que realiza para la ejecución de su trabajo?; donde Luis responde que, “La mayoría del día yo permanezco de pie y a veces tengo que hacer posturas forzadas al cargar .”; José Luis, “La postura que más realizo en el trabajo es la prolongada en la que estoy de pie y en algunos momentos hago la postura mantenida que se ve en la imagen.”; Miller, “Durante mi trabajo la postura que más hago es la prolongada en la que estoy de pie, aunque en algunas ocasiones hago una posición mantenida en la que estoy en cuclillas para hacer algunas revisiones de los equipos”; Carlos, “Siempre estoy de pie.”; y Leonel, “Generalmente por lo que hago, me mantengo de pie.”.



Dos de los trabajadores, Luis y Carlos reportaron que también ejecutan actividades en las que deben realizar posturas mantenidas, en donde deben permanecer en cuclillas lo que les genera malestar tanto en la espalda como en las piernas. Los otros 3 trabajadores manifiestan que ejecutan actividades de postura forzada ya que uno de ellos debe estirarse para ejecutar su labor y que esto le genera dolor de espalda, los otros 2 trabajadores que en el momento del levantamiento de carga deben inclinarse y hacer sobrecargan de los músculos y los tendones para poder llevar el peso de los barriles y reportan que al desarrollar esta postura siente dolor.



Como se pudo evidenciar en la entrevista los trabajadores reportan dolores en mayoría de los casos en la espalda y en las piernas, en solo dos situaciones se manifestó dolencia en la cadera y en los brazos, cuando se les hizo la pregunta, ¿Cuándo realiza esa postura siente alguna molestia? Si es así ¿En qué parte del cuerpo y con qué frecuencia?, estos respondieron:

Luis, “*Siento molestia en las piernas y en la espalda por estar de pie, pero esto no me ocurre todos los días.*”; José Luis, “*A veces me duele la espalda, las piernas y los brazos al tener que cargar las canecas casi todos los días.*”; Miller, “*Tengo dolores en las piernas por permanecer de pie tanto tiempo.*”; Carlos, “*Si, en la cadera y la espalda.*” y Leonel, “*Si, en las piernas y la espalda alta*”.

Manipulación de cargas

Con base en las 13 preguntas orientadas a Manipulación de cargas para dar con la línea base de las condiciones osteomusculares del personal de la empresa que presenta molestias derivadas por las actividades productivas en la Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) ubicada en Henkel Colombiana S.A.S, Se infiere que de acuerdo a la respuesta de Luis, José Luis, Miller, Carlos y Leonel lo siguiente:



<https://images.app.goo.gl/GkewxJUhtvJPzRkX8>

La manipulación de carga es una de las actividades que los trabajadores realizan de forma diaria en la planta de aguas residuales PTAR. La manipulación de carga dinámica se evidencia en el transporte de los barriles al centro de acopio de los residuos, esta actividad los trabajadores la ejecutan de forma manual, ellos manifiestan que en la mayoría de los casos cuando los barriles son pesados los llevan realizando giros o empujándolos; y cuando los barriles no son tan pesados son transportados en el hombro. Lo anterior es resumen de las respuestas a la pregunta, ¿En sus actividades diarias debe realizar levantamiento de carga? en donde estos manifiestan: Luis, *“si señor todos los días debo cargar los barriles, las muestras y los químicos para la preparación de los insumos químicos”*; José Luis, *“Uno de los trabajos que debo hacer es cargar barriles de forma diaria hasta una bodega.”*; Miller, *“Todos los días debemos llevar unos barriles hasta el centro de acopio.”*; Carlos *“Si, aunque no quisiera pero todos los días me toca hacerlo.”* y Leonel, *“Si, ese transporte de barriles no se carga solo, y los productos que hay que llevar al centro de acopio.”*



Luis, José Luis, Miller, Carlos y Leonel manifiestan en general que los barriles pesan entre 20 a 35 kilogramos; Pero Luis, *“Los barriles que transportamos a veces tienen más de 30 kilogramos”*, José Luis, *“No tenemos especificado cuánto debemos transportar pero calculo que los barriles pesan más de 35 kilogramos”* y Miller, *“El peso que cargo está entre los 20 y 35 kilogramos más o menos”* manifiestan que el peso en algunas ocasiones puede superar los 30 kilogramos y sólo dos Carlos y Leonel consideran que el peso es inferior a los 25 kilogramos.

Los trabajadores a la vez manifestaron que la empresa les suministra los elementos de protección necesarios para la ejecución de las actividades laborales que debe desarrollar; como es el caso del casco, las botas de seguridad, los guantes y el cinturón lumbar. También han desarrollado capacitaciones sobre el manejo de carga, lo cual les ha dado parámetros para que desarrollen su trabajo de la mejor manera, siguiendo las indicaciones establecidas para levantar y transportar carga para disminuir la incidencia de accidente o enfermedad laboral como lo son: aproximar la carga lo máximo posible, doblar siempre las piernas, no arquear el tronco, hacer un agarre de la carga adecuado, levantar la carga repartiendo el esfuerzo entre las piernas y los brazos, no giros del tronco con la carga levantada entre otros.

Dispositivo de Manipulación de Carga 60



A pesar de tener conocimiento de cómo realizar la manipulación de carga y de tener los elementos de protección necesarios, los trabajadores manifiestan que luego de ejecutar esta actividad presentan dolores en las piernas, espalda, brazos y cadera; Se deduce esto a partir de la pregunta, Especifique ¿Qué tipo de dolores musculares ha presentado en el último año que le ha obligado a asistir a la EPS? ¿con qué frecuencia? y las respuestas dadas por Luis, “*Los dolores de espalda, pero me formulan acetaminofén o diclofenaco. No voy al médico con mucha frecuencia*”; José Luis, “*He tenido varias veces dolores de espalda yo creo que es porque tengo que levantar mucho peso. Por esta razón he ido varias veces al médico en los últimos meses*” Miller, “*Siento presión en la espalda, y el brazo me duele cuando levanto los barriles*”; Carlos, “*Dolores los siento en la espalda, las manos y las rodillas. Y no me gusta ir al médico.*” y Leonel, “*Dolor en la cadera, la espalda, las piernas, los hombros. Y poco voy a verme al médico, esos lo enferman a uno.*”



Los trabajadores consideran que cuentan con un espacio amplio que facilita el desarrollo del transporte de residuos hacia el centro de acopio.

Estado de Salud

Se logró evidenciar con la entrevista que 2 de los trabajadores manifiestan que se han sentido cansados en el último año y los otros 3 que han sentido molestias en alguna parte de su cuerpo por las actividades desarrolladas en su trabajo; dentro de los dolores musculares que reportan los trabajadores se encuentran dolor de espalda en la totalidad de los trabajadores, así como dolor de brazo en 1 de los ellos, otro de los colaboradores manifiestan sentir dolor en manos y rodilla, y en el último caso el trabajador reporta sentir dolor en caderas, hombros y piernas. Lo cual ha generado que se presente en 4 de los trabajadores una incapacidad en cada uno en este último año.

También se evidencia que en solo uno de los trabajadores se ha hecho un diagnóstico de lumbalgia, definida como el dolor localizado en la parte baja de la espalda, justamente en la zona lumbar, que puede generarse por un sobreesfuerzo muscular, malas posturas entre otros; los otros cuatro trabajadores no cuentan con ningún tipo de diagnóstico médicos para patologías osteomusculares; esto confirma lo que el sistema de registro de vigilancia de trastornos y lesiones osteomusculares (SIVIGOTOM) de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá citada por Vargas, Orjuela y Vargas (2013) realizó sobre la frecuencia de casos de lesiones osteomusculares de región lumbar según exposición a factores de riesgo laboral, donde evidencian que el 13% de los casos se producen por empujar o el halar objetos y el 14% por realizar transporte de carga sin ayuda mecánica. Solo dos de los trabajadores cuentan con recomendaciones médicas, el primero estableció que la recomendación suministrada fue mejorar las posturas para levantar cargas y que estas no sean pesadas, así

Dispositivo de Manipulación de Carga 62

como mantener los pies separados para tener un mayor apoyo; en el segundo de los casos las indicaciones están orientadas a la disminución del dolor.



Analizar las actividades productivas relacionadas con la manipulación de cargas en producción de la Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) ubicada en Henkel Colombiana S.A.S.

En la planta de tratamiento de agua residual (PTAR) ubicada en Henkel Colombiana S.A.S se ejecutan diferentes labores relacionadas al tratamiento de agua residual generada por los procesos de producción en planta, los operarios deben garantizar que el agua residual vertida cumpla con los parámetros permitidos en la resolución 0631 de 2015.

Las actividades realizadas en la PTAR se pueden clasificar por el procedimiento como seis (6) pilares los cuales son fundamentales para garantizar la continuidad del proceso.

Preparación de insumos químicos

Los operarios deben revisar las materias primas existentes y las necesidades del tratamiento del agua residual para obtener un correcto tratamiento físico químico el cual es variable dependiendo los lotes de producción que se realicen en el día, es importante revisar la tabla de compatibilidad entre los insumos y la dosificación en las cantidades necesarias.

Dosificación de insumos químicos

Para la dosificación óptima de los insumos químicos se debe generar una caracterización del agua residual existente revisando la metodología de muestreo de jarras y determinar el tratamiento necesario, así mismo, se deben preparar las dosificaciones homogeneizando reactivos químicos para lo cual se debe contar con los elementos de protección personal adecuados e idóneos para la tarea.

Toma de muestras

La toma de muestras del agua residual es un paso importante para la revisión de dosificaciones químicas solicitadas para garantizar el éxito en el tratamiento del agua residual, se debe tener en cuenta el muestreo de jarras el cual consiste en realizar un tratamiento a menor escala para establecer la metodología óptima en el tratamiento. El trabajador debe movilizar los insumos químicos necesarios para la actividad de la bodega al laboratorio de la PTAR.

Traslado de residuos a centro de acopio

Al finalizar el tratamiento del agua residual el operario debe movilizar los residuos para ser entregados en el centro de acopio de manera correcta, cada tratamiento de agua residual que se realice genera diferentes tipos de residuos los cuales deben ser segregados de una manera correcta minimizando el riesgo químico en el centro de acopio donde se encargan del embalaje y disposición final del residuo generado en las operaciones.

Mantenimiento preventivo/correctivo del equipo

La PTAR como máquina debe poseer un manual y procedimiento de mantenimientos preventivos y correctivos los cuales deben ejecutarse de manera periódica evitando daños graves en el equipo impidiendo la continuidad de los procesos, para esta tarea los operarios deben ser apoyados por el personal de mantenimiento. Se debe contar con los elementos de

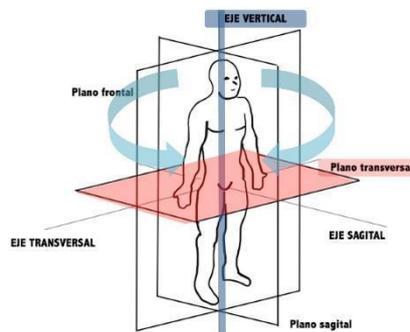
protección personal adecuados para la tarea y los cursos solicitados para las maniobras a realizar.

Limpieza del área

Los operarios deben realizar una limpieza general del área al finalizar el turno laboral, esta actividad representa esfuerzo físico de los operarios en el momento de finalizar la jornada laboral donde se deben transportar canecas con un peso determinado hacia ciertos lugares en la zona de la PTAR y otras zonas de la compañía.

Hallazgos

Preparación de insumos químicos



<https://images.app.goo.gl/BML1DpqZeCMhSHcG6>

Para el desarrollo de la preparación de los insumos o productos químicos se pudo comprobar que los trabajadores realizan movimiento de torsión o flexión del tronco; lo cual se puede verificar en el ítem 6 del instrumento de observación, ya que los trabajadores cuentan con espacio amplio y las cargas permiten que los trabajadores puedan realizar estos movimientos; ya que en el momento de muestreo y revisión de las materias primas existentes los trabajadores realizan un giro del tronco hacia un lado, con las extremidades inferiores

Dispositivo de Manipulación de Carga 65

quietas; en donde 5 trabajadores a los cuales se les realizó la observación cuentan con un espacio amplio que permite la ejecución de estos procedimientos con libertad y de forma correcta, cuenta con una ventilación adecuada para evitar la acumulación de vapores como se puede verificar en los ítems 3 del instrumento de observación, en donde se especifica que el espacio en la PTAR es amplio permitiendo un correcto desplazamiento de los trabajadores. Se observa también que 3 de los trabajadores no realizaron movimientos de torsión más de 2 veces, mientras que los otros 2 realizaron ese movimiento más de 3 veces en distintos periodos de tiempo lo cual se encuentra registrado en el ítem 6 del instrumento de observación. A la vez se puede identificar que los 5 trabajadores en el desarrollo de la preparación de insumos químicos realizan sus respectivas pausas activas, lo cual se evidencia en el ítem 12 del instrumento de la observación en donde se evidencio que en este caso era de 10 minutos en el tiempo en que se llevó a cabo la observación cumpliendo con los programas de la organización.

Dosificación de insumos químicos



<https://images.app.goo.gl/RCvg7Y6osSQcrYiz8>

En el desarrollo de esta labor se pudo evidenciar que en el momento de realizar la caracterización del agua residual con la ayuda de las jarras, se encuentra que 4 de los 5 trabajadores poseen una higiene postural adecuada para el levantamiento de carga estática

Dispositivo de Manipulación de Carga 66

durante el desarrollo de esta tarea que se ve reflejada en el ítem 2 del instrumento de observación, esta actividad se repitió más de 3 veces durante el tiempo de observación, siendo uno de los movimientos más realizados por los trabajadores durante la ejecución de sus tareas; en donde 3 de los 5 trabajadores las realizan con frecuencia entre 4 a 6 veces durante las 2 horas de observación pudiendo generar fatiga física, traumatismos o incluso lesiones crónicas. Como se puede observar en el ítem 3 del instrumento de observación los cinco trabajadores cuentan con espacios idóneos para la ejecución de su labor dentro de la PTAR facilitando un adecuado desarrollo de la dosificación de los insumos químicos. También se observa que sólo 2 de los 5 trabajadores ejecutan de manera adecuada las maniobras del levantamiento de cargas estáticas de acuerdo al ítem 2 del instrumento de observación. Y solo 2 de los trabajadores realizan movimientos bruscos (flexión inadecuada de las rodillas y postura inadecuada de la espalda) aunque posean buena higiene postural y 1 desarrolla los movimientos de forma inadecuada, aunque no de forma brusca como se puede observar en el ítem 7 del instrumento de observación. En la caracterización del agua residual con la ayuda de las jarras 3 de los trabajadores mantienen una posición estable, solo dos ejecutan esta labor en una posición inestable; presentándose entre 3 y 6 repeticiones de acuerdo a lo registrado en el ítem 8 del instrumento de la observación. Si la tarea se realiza en una postura inestable y de forma brusca se puede presentar el riesgo de perder el equilibrio y aumenta la posibilidad de que se produzcan tensión en músculos y articulaciones que podrán dar lugar a situaciones de riesgo importantes como lesiones osteomusculares como lumbalgias, luxaciones, tendinitis, hernia discal entre otras.

En la tarea de la homogeneización de los reactivos químicos se evidencio en el instrumento de observación que los trabajadores cuentan con los elementos de protección necesarios para el desarrollo de su labor, como guantes, gafas, botas, casco, respirador y trajes especiales para la ejecución de esta tarea de acuerdo a lo registrado en el área de

Dispositivo de Manipulación de Carga 67

observaciones establecida en este instrumento. Todas las personas que entren en contacto con sustancias químicas deben usar los EPPS establecidos de acuerdo a la actividad que se realice o producto que vaya a manipular.

Toma de muestras



<https://images.app.goo.gl/V8DAUSUpisT2Mkr68>

En el desarrollo de esta tarea para la toma de muestras de agua residual en la dosificación química se pudo evidenciar que los trabajadores realizan movimiento de torsión o flexión en donde 3 de los trabajadores no realizaron estos movimientos de torsión más de 2 veces, mientras que los otros 2 realizaron ese movimiento más de 3 veces en distintos periodos de tiempo como se puede verificar en el ítem 6 del instrumento de la observación. El giro del tronco es considerado una postura forzada que puede generar trastornos músculo esqueléticos, lesiones inflamatorias o degenerativas de músculos, tendones, articulaciones, ligamentos, nervios, etc. Su manifestación clínica habitualmente se manifiesta por inflamación, con pérdida de la fuerza y disminución de la capacidad funcional de la zona anatómica afectada, en este caso a nivel de espalda y columna; generando patologías como cervicalgias, lumbalgias, lesiones óseas, etc.

También se encuentra que 4 de los 5 trabajadores poseen una higiene postural adecuada para el levantamiento de carga estática durante el desarrollo de su labor, esta actividad se repitió más de 3 veces durante el tiempo de observación, siendo uno de los movimientos más realizados por los trabajadores durante la ejecución de la toma de muestra;

Dispositivo de Manipulación de Carga 68

en donde 3 de los 5 trabajadores las realizan con frecuencia entre 4 a 6 veces durante las 2 horas de observación lo cual se encuentra registrado en el ítem 2 del instrumento de la observación; pudiendo generar fatiga física, traumatismos o incluso lesiones crónicas. Para la ejecución de esta labor se evidencia que los trabajadores cuentan con los implementos necesarios entregados por la empresa para que no se presente ningún tipo de lesión o accidente en los colaboradores, esto se encuentra evidenciado en el área de observaciones en el que se establece que los trabajadores utilizan guantes, gafas, botas, casco, respirador y trajes especiales para la ejecución de esta tarea de acuerdo a lo registrado en el instrumento de observación.

Traslado de residuos a centro de acopio



<https://images.app.goo.gl/PNBWK7G1npTLsc4t7>

Para el desarrollo de esta actividad productiva la Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) cuenta con un centro de acopio a donde los 5 operadores logísticos durante la jornada laboral deben realizar traslados de diferentes residuos aprovechables o peligrosos generados por Henkel Colombiana S.A.S; Se pudo evidenciar en el ítem 1 del instrumento de observación que 3 los trabajadores durante el transporte, organización y acomodación de los residuos no poseen una higiene postural adecuada para el levantamiento de carga dinámica, es decir no mantienen una correcta posición del cuerpo, lo cual puede generar lesiones osteomusculares. Por otra parte, en el ítem 9 del instrumento de observación que hace

Dispositivo de Manipulación de Carga 69

referencia a si al alzar o descender la carga es necesario modificar el agarre se pudo evidenciar que dependiendo de la carga y forma del recipiente se modifica y rectifica el agarre en 3 de los trabajadores, mientras que en 2 de los trabajadores se mantiene el agarre inicial hasta culminar el trabajo realizándose de la manera correcta, es decir sujetando firmemente la carga empleando ambas manos y pegando al cuerpo.

También se pudo evidenciar en el ítem 4 del instrumento de observación que 4 de los 5 trabajadores superan el peso establecido de 25 Kg contemplado en el código de trabajo, sólo uno de ellos realiza levantamiento de carga dinámica inferior a los 25 Kg establecidos en la normatividad. En el ítem 11 del instrumento de observación se evidencia que los trabajadores necesitan de la implementación de ayudas mecánicas porque se supera el peso establecido para el levantamiento de carga manual y se debe realizar un desplazamiento con las canecas, por esta razón el este ítem está registrado que dos de los trabajadores manifiestan la necesidad de implementar dispositivos de ayuda.

Por otra parte, se evidencia en el ítem 7 del instrumento de observación que tres de los trabajadores realizan movimientos bruscos es decir no hacen una adecuada flexión de rodillas, ni mantiene la espalda recta para el desplazamiento o transporte de los residuos. Durante el desarrollo del traslado de residuos al centro de acopio los trabajadores deben realizar un desplazamiento de no mayor a los 10 metros, sólo en 1 de ellos se realiza desplazamientos de hasta 15 metros, pero este último trabajador sólo realiza este recorrido en 2 ocasiones; En los trabajadores que realizan desplazamientos hasta los 10 metros se evidencia que las repeticiones mínimas oscilan entre dos y tres repeticiones en un 40% de la población muestra y el otro 60% realizan repeticiones entre cuatro y seis durante la labor, lo cual se encuentra registrado en el ítem 5 del instrumento de observación.

Para el traslado de los residuos se evidencia que la Planta de Tratamiento de agua PTAR cuenta con un espacio amplio que permite un correcto desplazamiento de los

Dispositivo de Manipulación de Carga 70

trabajadores y una adecuada manipulación de carga como se evidencia en el ítem 3 del instrumento de observación. En cuanto a la observación del suelo o el plano de trabajo de la PTAR para la manipulación de cargas en niveles diferentes se pudo evidenciar en el ítem 10 del instrumento de observación que el plano de trabajo se encuentra en óptimas condiciones, es uniforme y se encuentra nivelada de forma correcta. También la planta de agua residual (PTAR) cuenta con vías idóneas que faciliten el transporte mientras es manipulada la carga como se registra en el ítem 13 del instrumento de la observación, ya que se evidencio tiene zonas amplias para las actividades de los trabajadores y se encuentran en óptimas condiciones.

Se resalta que, entre la secuencia, estos cumplen eficazmente la realización de pausas activas en su horario laboral, como actividad rutinaria para proteger su integridad como se evidencia en el ítem 12 del instrumento de la observación.

Mantenimiento preventivo/correctivo del equipo

Dentro de la empresa Henkel Colombiana S.A.S, se encuentra un área encargada de los procesos preventivos y correctivos de las máquinas para las diferentes áreas de trabajo, pero los operarios no tienen la responsabilidad directa del mantenimiento de las herramientas de trabajo sino los técnicos especializados en dar soporte y solución a los inconvenientes presentados en la operación; es por esto que durante la observación no se presentaron situaciones que requirieron la presencia de los técnicos especializados o en su defecto intervención prioritario por parte de los operarios. Si se evidencia conocimiento en cómo se deben usar las máquinas para la realización de las actividades más comunes como lo son la preparación de insumos químicos, la dosificación de insumos químicos, toma de muestras y/o herramientas para el traslado de residuos al centro de acopio.

Limpieza del área



<https://images.app.goo.gl/JyaKTFLfxxTLsmyn8>

En la planta de producción de Henkel Colombiana S.A.S antes de finalizar la jornada o turno laboral como se evidencia en el área de información adicional del instrumento de observación como buena práctica los operarios realizan la limpieza de su zona de trabajo manipulando implementos de aseo, bien sea traperos, escobillas, escobas, entre otros productos de limpieza general que permiten dejar la zona de trabajo impecable y lavado de diferentes implementos y/o equipos para asegurar el correcto funcionamiento de las herramientas en el proceso productivo tales como barriles, canecas de materia prima, contenedores y que posteriormente son trasladados al área que las requiera bien sea para almacenamiento de producto rechazado o aprobado y así reducir errores de contaminación cruzada. Al realizar esta labor los 5 trabajadores de la planta ejercen un esfuerzo en movimientos en donde ocupan sus extremidades inferiores, superiores con repeticiones superiores a las 6 en la labor con el objetivo de dejar el área de trabajo limpia.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos por medio de la observación podemos corroborar la relevancia de proporcionar un adecuado espacio de trabajo a los colaboradores al interior de la empresa para el desarrollo de su labor, de aquí la importancia de implementar la ergonomía en los puestos de trabajo ya que con la ayuda de esta ciencia se busca la

adaptación entre el trabajador, la maquinaria, las herramientas y el ambiente físico de la jornada laboral. Confirmando los planteamientos de Venegas y Cochachin (2019) quienes manifiestan la importancia de la aplicabilidad de la ergonomía en los puestos de trabajo para mejorar las condiciones laborales en las organizaciones.

También se puede corroborar que además de hacer una revisión exhaustiva del ambiente físico y la adaptación del trabajador a él; es necesario conocer factores como posturas de trabajo, desgaste energético, carga mental, fatiga nerviosa, carga de trabajo y todo aquello que pueda incidir en la salud del trabajador tanto a nivel físico como a nivel psicosocial.

De acuerdo con Rubio (2005) Se debe buscar un balance entre la mejora del confort y la salud del trabajador con la calidad y productividad que es requerida en la organización. Para ello se debe tener como objetivo hacer un análisis de los diferentes factores que intervienen en la ejecución del trabajo como tener claridad de las tareas que son desarrolladas por el trabajador, el tipo de pausa realizada y la frecuencia de la misma, la responsabilidad, monotonía, así como el confort operacional en el momento del levantamiento de cargas sea esta dinámica o estática. Esto se evidencia a través de la observación ya que los trabajadores durante su jornada laboral realizan actividades de levantamiento tanto de carga dinámica como estática en los diferentes procesos que realizan y se evidencia que tienen acceso a pausas activas propuestas en la empresa para reactivar la energía de los trabajadores, mejorando su estado de ánimo y rompiendo con las rutinas de trabajo.

A la vez se pudo evidenciar que en algunas circunstancias los trabajadores realizan levantamiento de carga dinámica superior a los 25 Kilogramos, que es lo establecido por el artículo 392 de la resolución 2400 de 1979 en el caso de los hombres; el levantamiento de

peso mayor a lo estipulado puede dar lugar a la aparición de patologías osteomusculares que puede alterar la salud de los trabajadores en la empresa.

Se puede contrastar que al igual que en el trabajo de grado desarrollado en la Universidad Libre de Colombia seccional Pereira sobre los factores ergonómicos que inciden en la ocurrencia de accidentes laborales de origen osteomuscular en trabajadores expuestos a manejo de cargas en la empresa Postobón de la sede de Pereira entre los años 2008 y 2012, quienes también utilizaron como instrumento la observación los puestos de trabajo que implican en sus actividades productivas manipulación de cargas que se encuentran ubicados en el área de producción, en donde se debe realizar levantamiento, desplazamiento, colocación, empuje y tracción de carga; tareas también desarrolladas en la Planta de Agua Residual PTAR de Henkel Colombiana S.A.S. por los trabajadores, se puede observar que la ejecución de estas actividades representa un factor de riesgo para los trabajadores, ya que deben realizar levantamiento de carga dinámica como se puede evidenciar en el ítem 1 de la observación en donde se determinó que dos de los trabajadores poseen una correcta higiene postural para el levantamiento de carga dinámica y los otros 3 trabajadores no realizaban un adecuado levantamiento de la misma. Así como el levantamiento de carga estática que se encuentra relacionada en el ítem 2 de la observación en donde 4 de los trabajadores realizan una higiene postural adecuada para el levantamiento de carga estática y los otros 2 trabajadores carecen de una higiene postural adecuada. Ya que estas actividades al no desarrollarse de una manera adecuada teniendo en cuenta las siguientes indicaciones aproximar la carga lo máximo posible, flexionar piernas y no arquear el tronco, realizar bien el agarre de la carga, repartir el esfuerzo entre las piernas y los brazos al levantar la carga entre otras; pueden llegar a desarrollar patologías osteomusculares.

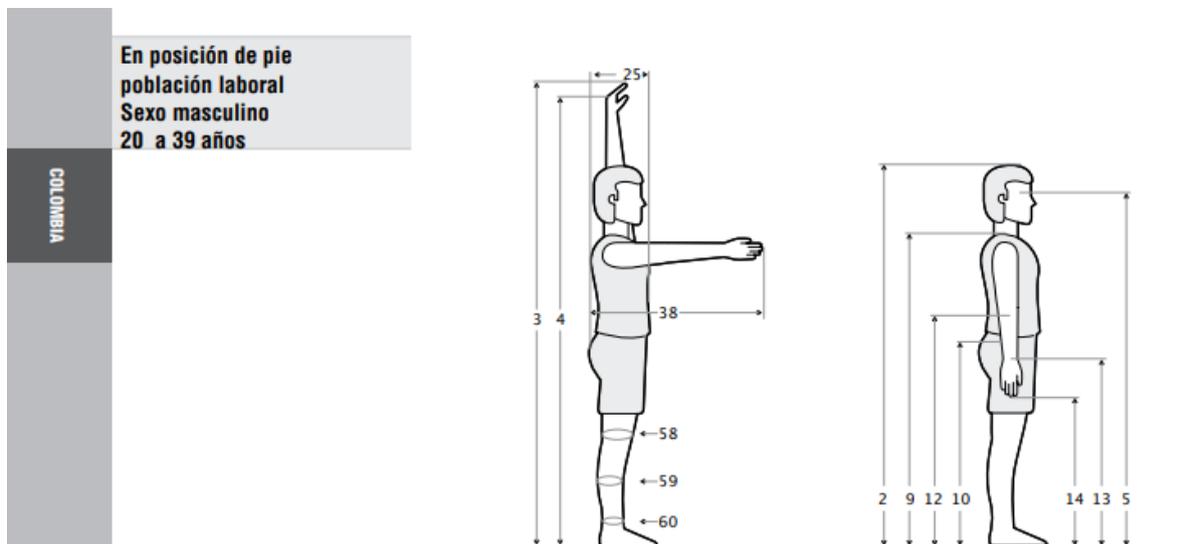
Tanto en la investigación de la empresa de Postobón sede Pereira como en la presente investigación es importante hacer un estudio de las pausas activas, que se encuentran en el ítem 12 del instrumento de la observación planteado para análisis de las actividades productivas relacionadas con la manipulación de cargas en producción de la Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) ubicada en Henkel Colombiana S.A.S. en la que se evidencio que se lleva un registro de la actividad cumpliendo con el programa de pausas activas establecidas dentro de la organización ya que estas actividades ayudan a mejorar el desempeño y a reducir tanto la fatiga física como mental.

- ***Establecer las características de un dispositivo de manipulación de carga que ayude a mitigar o reducir la carga física generada por la exposición al riesgo biomecánico previniendo la aparición de desórdenes músculo esqueléticos.***

Los operarios de la Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) ubicada en Henkel Colombiana S.A.S manifiestan por medio de la entrevista la necesidad de un dispositivo de carga el cual facilite sus funciones diarias priorizando el desplazamiento de los insumos químicos al interno de la PTAR. Esta petición fue generada en la entrevista de los operarios: Luis Camargo, José Luis Cruz, Leonel Cruz, Carlos Pinzón y Miller Peña en la pregunta número 9 de la entrevista “¿Considera que en el trabajo que desempeña debe realizar esfuerzo físico?” donde todos los trabajadores afirmaron que el esfuerzo físico es necesario para culminar con sus tareas diarias, así mismo, se evidencio en el ejercicio de observación las diferentes actividades que se realizan en el área y el impacto positivo que puede generar la implementación del dispositivo junto a un programa efectivo de promoción y prevención de la salud para prevenir y minimizar los desórdenes osteomusculares que pueden aparecer por las actividades realizadas en el área. José Luis Cruz, Carlos Pinzón y Miller Peña no cuentan con una higiene postural óptima para los movimientos de carga dinámica donde el dispositivo de

Dispositivo de Manipulación de Carga 75

manipulación de carga puede minimizar la aparición de enfermedades laborales corrigiendo los aspectos posturales y el esfuerzo generado en el levantamiento de carga. Las entrevistas realizadas al personal operario de la zona de la PTAR se enfocó en las actividades y esfuerzo físico que requiere para el cumplimiento y garantizar la continuidad del proceso, así mismo. El desarrollo de las actividades es dinámico por la cantidad de tareas a realizar como la preparación de químicos, lavado de barriles, dosificación y entrega de barriles al centro de acopio, estas actividades necesitan un grado de concentración y fuerza para la minimización de incidentes y/o accidentes en el área.



Dimensiones	20 - 29 años (n= 487)					30 - 39 años (n= 447)				
	\bar{x}	D.E.	Percentiles			\bar{x}	D.E.	Percentiles		
			5	50	95			5	50	95
1 Masa corporal (Kg)	66.9	10.45	52.3	66.0	85.3	71.2	9.87	55.8	70.4	87.7
2 Estatura (cm)	170.1	6.52	159.5	169.4	181.1	168.9	6.27	158.3	169.4	178.5
3 Alcance vertical máximo	214.8	8.81	201.7	214.1	230.6	213.3	8.70	198.2	213.8	226.1
4 Alcance vertical con asimiento	199.8	8.17	187.5	199.5	213.9	198.2	8.07	184.2	198.7	210.8
5 Altura de los ojos	159.1	6.36	148.8	158.6	170.4	158.2	6.19	148.0	158.4	167.6
9 Altura acromial	138.6	5.72	128.8	138.2	148.2	138.1	5.76	129.2	138.4	147.4
10 Altura cresta iliaca medial	101.6	4.78	94.1	101.4	109.6	100.4	4.69	92.6	100.8	107.6
12 Altura radial	107.0	4.57	99.1	106.9	115.0	106.6	4.68	99.7	107.0	114.4
13 Altura estiloidea	81.7	3.90	75.6	81.6	88.4	81.7	4.02	75.5	81.9	88.2
14 Altura dactilea dedo medio	63.8	3.44	58.4	63.7	69.9	63.9	3.51	58.4	64.2	69.4
25 Anchura del tórax	19.5	1.74	16.8	19.5	22.5	20.5	1.70	17.9	20.5	23.4
38 Alcance anterior brazo	71.4	3.39	66.4	71.3	77.1	71.2	3.23	65.7	71.3	76.7
58 Perímetro rodilla media	36.1	2.37	32.3	36.0	40.0	36.8	2.28	33.2	36.7	40.8
59 Perímetro pierna media	35.3	2.59	31.4	35.2	39.9	36.3	2.38	32.4	36.2	40.3
60 Perímetro supramaleolar	21.6	1.35	19.6	21.6	24.0	21.9	1.28	19.9	22.0	24.1

La higiene postural de los trabajadores de la PTAR tiene la posibilidad de ser corregida por la

Dispositivo de Manipulación de Carga 76

implementación del dispositivo de carga donde se obtiene una altura específica de 110 cm la cual permite que el trabajador realice los movimientos relacionados con sus tareas de forma óptima garantizando la minimización de la aparición de desórdenes osteomusculares los cuales impiden la ejecución de las actividades a corto, mediano y largo plazo. La altura del dispositivo ha sido establecida por la altura media de los trabajadores la cual es de 175 cms y las medidas antropométricas en la posición de pie en la población laboral de sexo masculino en Colombia, de esta manera se garantiza que el traslado de las sustancias y manipulación del dispositivo no generará un sobreesfuerzo a los operarios por una inadecuada altura de este protegiendo la zona lumbar de flexiones inadecuadas y forzadas en el operario teniendo en cuenta los repetidos traslados que se pueden presentar durante la jornada laboral dependiendo del rendimiento de la planta de producción de Henkel Colombiana S.A.S. Los trabajadores entrevistados realizaron una referencia a las diferentes actividades y métodos inadecuados de higiene postural y movimientos para el levantamiento de cargas actualmente para garantizar la correcta ejecución de las actividades, así mismo, para las diferentes actividades los trabajadores en ocasiones deben realizar estiramientos y posiciones inadecuadas donde los trabajadores son conscientes de los movimientos pero en los ejercicios de entrevista y observación se denota la ausencia de un dispositivo de manipulación de carga beneficiando las actividades diarias en la zona. Las preguntas 12 “¿Para la ejecución de su trabajo debe aplicar fuerza?¿Como la realiza?” y 13 “¿Para el desarrollo de su trabajo debe realizar posturas o movimientos forzados?” las cuales poseen un énfasis en la metodología de la aplicación de la fuerza y los movimientos forzados respectivamente denotan que los cinco operarios realizan movimientos con ausencia de higiene postural y generando la posibilidad de aparición de una enfermedad de origen laboral, por este motivo la implementación del dispositivo de manipulación de carga puede ser clasificado como una necesidad para garantizar un confort laboral entre los operarios minimizando las lesiones.

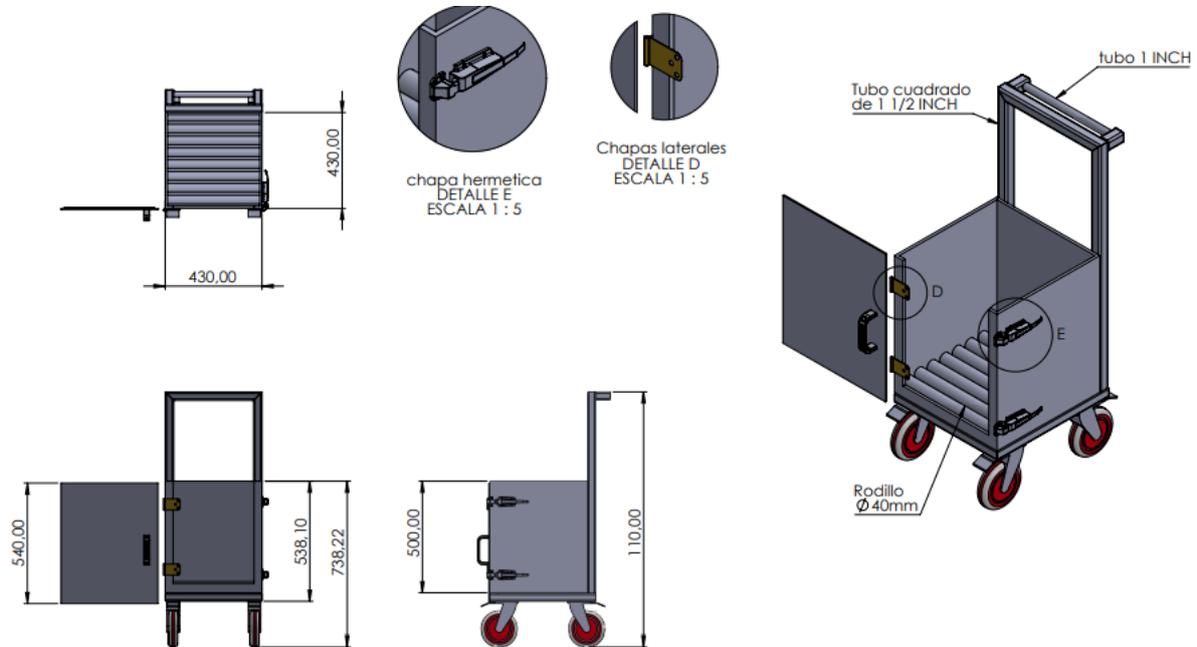
En la actualidad los dispositivos de manipulación de carga implementados en las diferentes industrias son de gran importancia para facilitar las actividades de los trabajadores y la optimización del tiempo en las diferentes acciones que se deben realizar para obtener el éxito en las metas y objetivos propuestos, es importante que los dispositivos de carga posean un medio de transporte facilitador para los desplazamientos a diferentes zonas de la compañía garantizando previamente el correcto estado del suelo para evitar incidentes de riesgo químico donde los trabajadores pueden perder la capacidad laboral por los accidentes. Altamira Toro en su investigación titulada “Dispositivo de manipulación manual de cargas para estibadores del mercado mayorista de Ambato” refiere los resultados en las condiciones ergonómicas de los trabajadores al ser implementado un dispositivo de manipulación manual de cargas con énfasis en las tareas de estibado y el esfuerzo físico necesario para culminar sus tareas y la minimización de lesiones lumbares de origen laboral. (Altamirano Toro, J. S., 2021).

Cali Proaño en el año 2014 realizó un análisis denominado “Análisis del nivel de riesgo ergonómico por levantamiento manual de carga en los trabajadores de la bodega en la Empresa La Universal.” Donde se evidencia la necesidad de un dispositivo para facilitar las actividades de levantamiento de manual de cargas, así mismo, Cali Proaño valora el riesgo como alto al ejercer presión y fuerza en articulaciones y zona lumbar para la ejecución de las tareas maximizando la posible aparición de enfermedades de origen laboral para los trabajadores de la empresa. (Cali Proaño, J. R., 2014)

Arias Martin en el año 2020 realizaron una investigación denominada “Diseño de dispositivo mecánico para el traslado de motocicletas en espacios reducidos” esta investigación se basó en la complejidad de la columna vertebral, su funcionamiento y riesgo de aparición de enfermedades de origen laboral por la realización de malas prácticas en el trabajo enfatizando la optimización de la calidad de vida de los trabajadores por la implementación de un

Dispositivo de Manipulación de Carga 78

dispositivo mecánico el cual genere una facilidad para el traslado de cargas en espacios reducidos y la eficiencia de los dispositivos para las actividades diarias de los trabajadores en diferentes industrias con espacios reducidos. (Arias Martín, D. A., 2020)



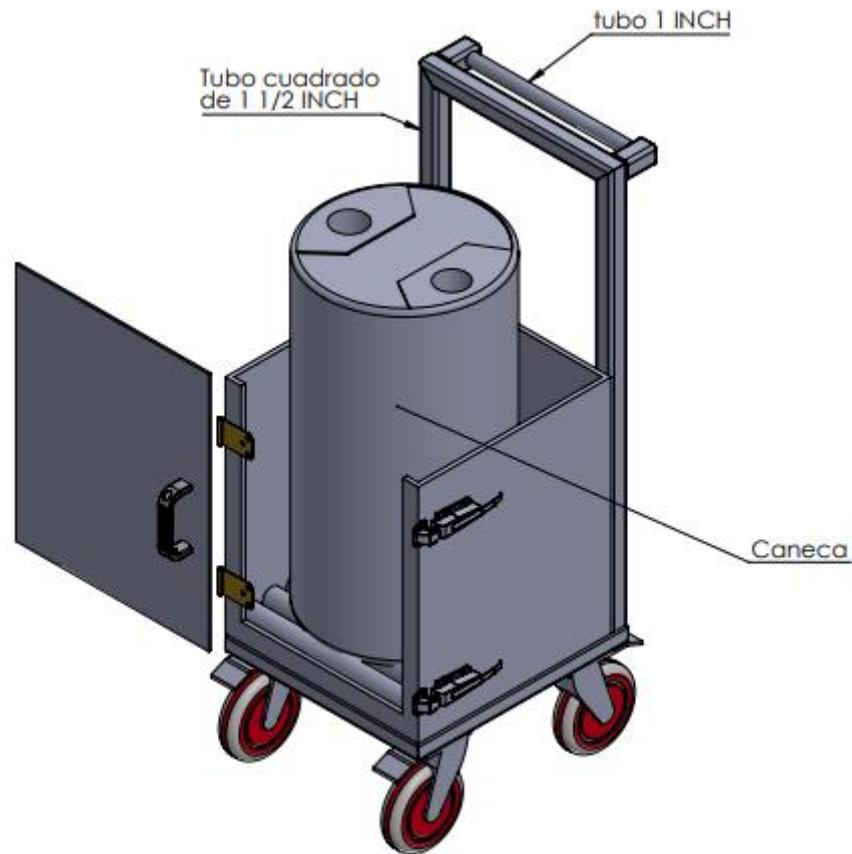
El dispositivo que se desea plantear en la zona de la PTAR de Henkel Colombiana S.A.S posee un mecanismo con ruedas para facilitar el transporte de las sustancias químicas a los diferentes puntos de dosificación necesarios para garantizar la continuidad del proceso del tratamiento de aguas residuales, así mismo, en los ejercicios de observación y entrevistas se evidenció la necesidad de que el dispositivo posea 4 ruedas por las respuestas brindadas en la pregunta 22 de la entrevista “¿Cómo se hace el transporte de esta carga?” donde se denota las malas prácticas para el transporte de las sustancias a las diferentes zonas de la PTAR y centro de acopio. Las ruedas que se proponen para el dispositivo tienen la posibilidad de brindar una estabilidad por la naturaleza de las sustancias químicas utilizadas en los procesos y aumentar la facilidad del transporte de estas por la zona de trabajo.

El dispositivo posee las medidas estándar de los recipientes adquiridos de materia prima. Al interior del dispositivo se cuenta con barras móviles las cuales facilitan el cargue y descargue de las materias primas evitando un uso de fuerza excedido a lo reglamentado por

Dispositivo de Manipulación de Carga 79

normatividad y minimizando la aparición de enfermedades laborales por una higiene postural deficiente al realizar las actividades programadas en el turno laboral. La implementación de este accesorio al dispositivo de manipulación de carga posee como objetivo subsanar el esfuerzo físico visualizado en las operaciones de la PTAR cumpliendo el objetivo de no superar el peso de 25 kg en el levantamiento estático y/o desplazamiento de las cargas en las operaciones. Los trabajadores refieren en las entrevistas en la pregunta 20 “¿Cuándo realiza esta postura siente alguna molestia? Si es así ¿En qué parte del cuerpo y con qué frecuencia?” haciendo referencia al levantamiento desde el piso de las canecas y 27 “¿Ha sentido molestia cuando realiza levantamiento de carga?” las cuales hacen referencia a las posibles molestias generadas por efectuar las tareas, los cinco operarios refieren que presentan sintomatología generada por el levantamiento inadecuado de cargas produciendo dolores en la espalda, piernas y brazos por la repetitividad de las actividades en la jornada laboral, algunos trabajadores han optado por recurrir con personal de la salud de manera recurrente por sus dolores y ser incapacitados por el esfuerzo físico inadecuado al generar ausencia de la higiene postural consignadas en las preguntas 30 “¿Ha tenido incapacidades asociadas a dolores osteomusculares en el último año?¿Cuáles?” y 31 “¿Con que frecuencia ha tenido incapacidades este año por dolores osteomusculares?” donde cuatro operarios han obtenido una capacidad generada por las labores efectuadas en la PTAR.

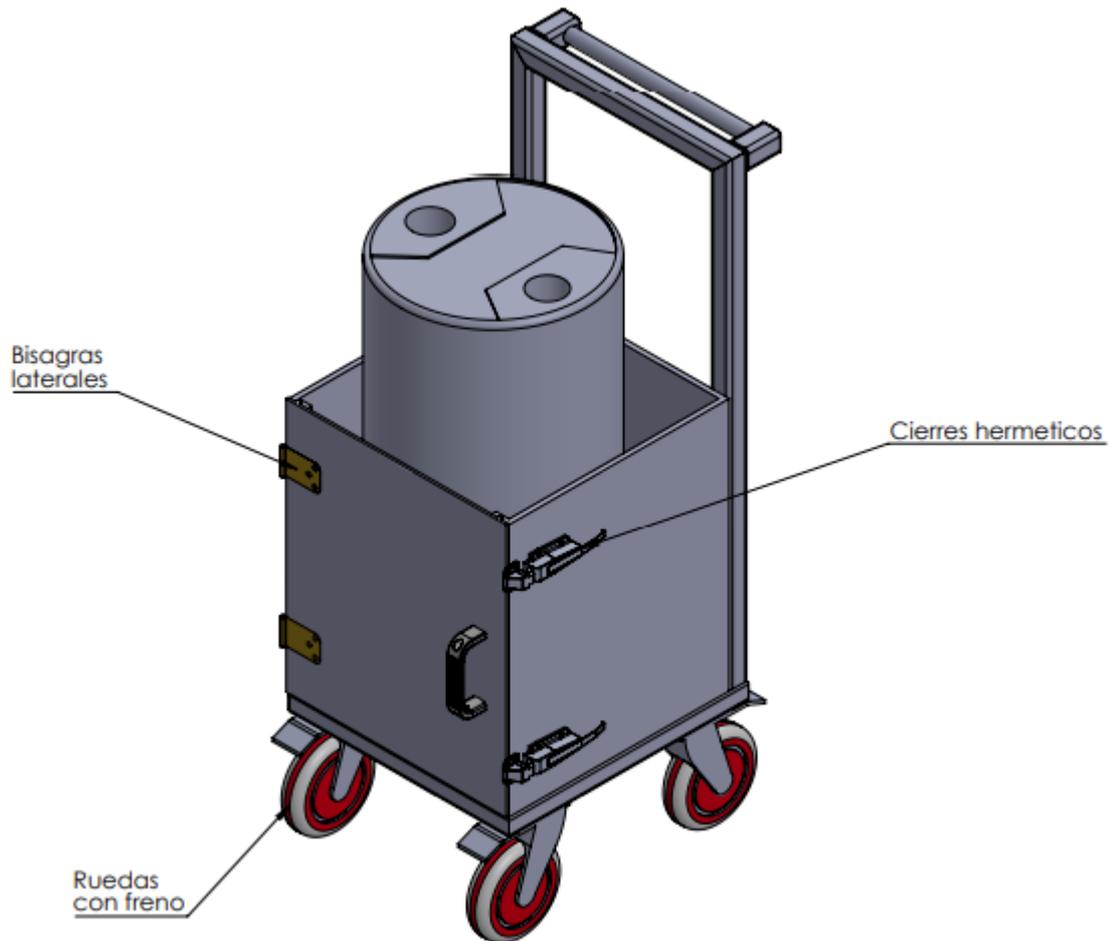
Dispositivo de Manipulación de Carga 80



El dispositivo de manipulación de cargas planteado para ser implementado cuenta con un cierre totalmente hermético el cual garantiza que no exista una fuga o derrame del dispositivo, así mismo, el cierre hermético representa la facilidad de introducir y retirar las canecas solicitadas para el proceso desde la estiba sin realizar un sobreesfuerzo el cual genere un factor de riesgo ergonómico. El dispositivo posee una bandeja en la base la cual tiene un funcionamiento de contención primaria evitando accidentes con los insumos químicos manipulados para el transporte de los recipientes a los puntos estratégicos de la operación de la PTAR. Teniendo en cuenta que el dispositivo puede ser utilizado de base para los recipientes las cuatro (4) ruedas poseen un freno manual evitando un movimiento involuntario el cual posea la posibilidad de generar un accidente. El dispositivo de manipulación de cargas al obtener la posibilidad de ser utilizado como estantería cuenta con la rigidez óptima para estabilizar el recipiente brindando a los trabajadores mayor seguridad al momento de realizar las acciones en el campo de trabajo y evitando movimientos que no cumplen con la higiene

Dispositivo de Manipulación de Carga 81

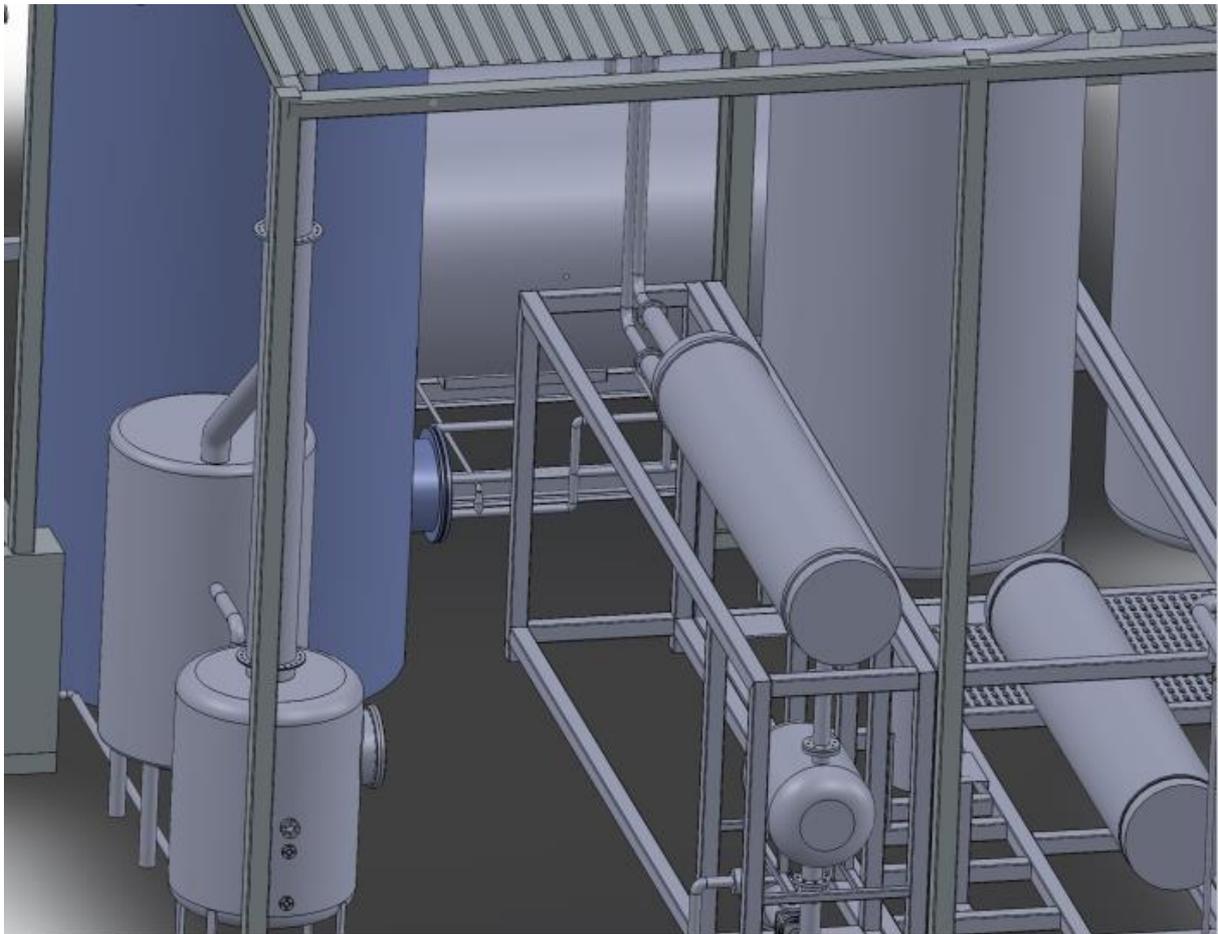
postural establecida para las actividades observado en el ejercicio de análisis y entrevista con los operadores de la zona.



La zona de la PTAR en Henkel Colombiana S.A.S cuenta con diferentes equipos de última tecnología los cuales realizar procesos con vapor a altas temperaturas generando un riesgo por las superficies calientes, analizando el espacio disponible para los trabajadores que ejecutan labores en esta zona se desea implementar el dispositivo de carga donde facilite la movilidad en la zona minimizando los riesgos hacia los trabajadores. Las ruedas implementadas en el dispositivo son independientes para lograr maximizar el rendimiento de este y poder facilitar el transporte de las sustancias químicas sin que el operario realice un sobreesfuerzo en la jornada laboral minimizando la aparición de desórdenes osteomusculares

Dispositivo de Manipulación de Carga 82

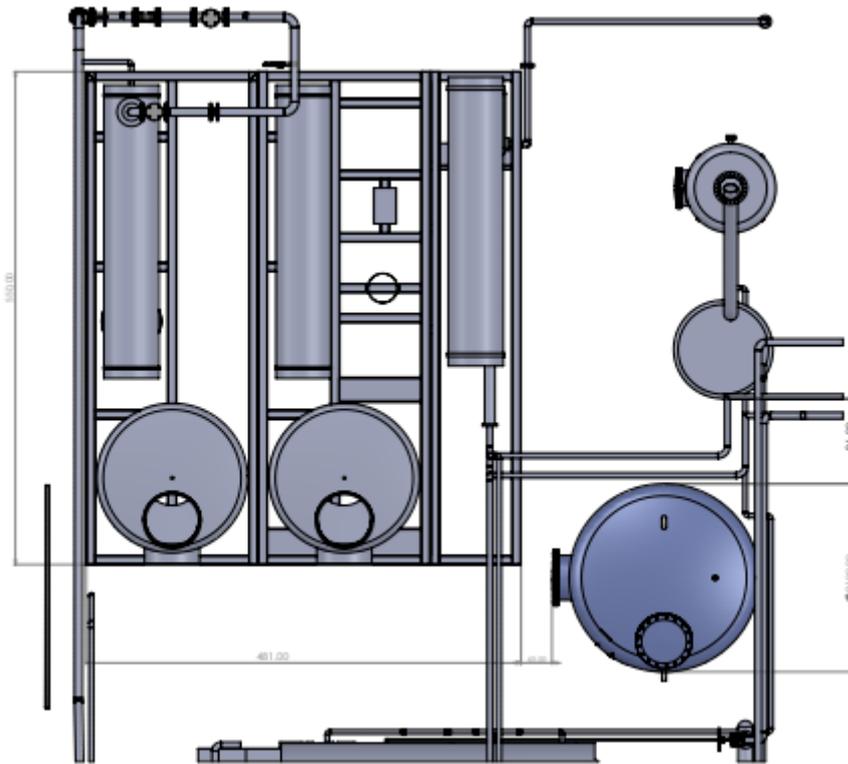
por realizar fuerzas indebidas en un espacio reducido de difícil maniobrabilidad con el dispositivo.



El desplazamiento de cargas en la zona de la PTAR debe ejecutarse con precisión para minimizar la probabilidad de los accidentes que se pueden generar en la zona, así mismo, los reactivos químicos que se utilizan para el proceso son en su mayoría corrosivos y misceláneos. Los diferentes corredores de la zona de la PTAR fueron medidos con precisión y se generó la solicitud de las especificaciones del dispositivo de manipulación de cargas idóneo para la zona cumpliendo las medidas establecidas y el correcto apoyo a los trabajadores para la ejecución de actividades. En los instrumentos de observación y entrevistas se recopilaron los datos y necesidades de los operarios de la zona de la PTAR para satisfacer las necesidades cumpliendo con la normativa, priorizando la higiene postural en los diferentes movimientos

Dispositivo de Manipulación de Carga 83

realizados para ser sustituidos por una ayuda mecánica desde un enfoque ergonómico de promoción y prevención.



La implementación del dispositivo de manipulación de carga para Henkel Colombiana S.A.S ha sido integrada con diferentes tipos de dispositivos los cuales han sido casos de éxito en otras industrias como los estibadores para minimizar el esfuerzo físico en las actividades ejecutadas en la jornada laboral proporcionando una ayuda a los trabajadores y minimizando las apariciones de enfermedades de origen laboral. Las necesidades a mitigar en el escenario de la PTAR deben estar enfocadas en la ergonomía y el riesgo químico presente en la zona presentando una promoción y prevención de la salud para los operarios de Henkel Colombiana S.A.S ya que el dispositivo tiene la opción de ser replicado al interior de la planta de producción.

9. Conclusiones

Por medio de la investigación desarrollada se pudo hacer la identificación de la línea base de las molestias osteomusculares del personal de la empresa Henkel derivado de la manipulación de cargas por las actividades productivas ejecutadas en esta área; por medio de una entrevista con preguntas abiertas semiestructuradas donde se recopiló información con la ayuda de la población seleccionada acerca del impacto del factor de riesgo ergonómico por manipulación de cargas teniendo en cuenta sus experiencias. Como resultado de la implementación del instrumento de la entrevista se puede concluir que los trabajadores llevan en el área de producción más de un año como operarios de la PTAR, calificando el esfuerzo físico ejecutado en su trabajo como alto, evidenciándose en el traslado de los barriles a la zona de acopio, ya que en algunas ocasiones el peso es superior a lo establecido para el levantamiento de carga dinámica, superando los 25 Kilogramos, que es el peso estipulado en el artículo 392 de la resolución 2400 de 1979 en el caso de los hombres. También se evidencia que en su jornada laboral desarrollan la mayoría de las actividades productivas en una postura bípeda, generando al terminar su jornada dolores a nivel de espalda, piernas y caderas lo cual se encuentra recopilado en las entrevistas (Ver anexo, 7). Lo que ha generado incapacidades en el último año. Por esto se hace necesario implementar medidas de control para evitar lesiones osteomusculares por medio de capacitaciones, concientización y seguimiento sobre la importancia del autocuidado y la intervención del área administrativa con una reestructuración para la determinación del peso que los trabajadores deben levantar de forma manual.

En el análisis de las actividades productivas relacionadas con la manipulación de cargas en el área de producción de la Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) ubicada en Henkel Colombiana S.A.S, por medio del instrumento de observación se pudo

Dispositivo de Manipulación de Carga 85

recopilar información sobre la situación actual de la planta para ofrecer alternativas de solución a la situación insatisfactoria actual donde los trabajadores en la zona de la PTAR de Henkel Colombiana S.A.S realizan un traslado de carga inadecuada, el cual puede generar lesiones osteomusculares por las características de las actividades productivas ejecutadas en la zona. Se pudo concluir que es necesario la implementación de un dispositivo de manipulación de carga, para facilitar el traslado de los insumos químicos a las diferentes zonas de la PTAR, ser utilizado como base para los recipientes cumpliendo con la seguridad para la contención primaria de un derrame, así mismo, movilizar los residuos al centro de acopio, los cuales se deben realizar en un trayecto mayor a los 10 metros, que para la implementación del dispositivo de manipulación de carga la zona de PTAR cuenta con un espacio amplio y pavimentado que facilitan la movilización del mismo para el cumplimiento de las tareas establecidas.

Se establecieron las características del dispositivo de manipulación de carga que ayudará a mitigar o reducir la carga física generada por la exposición a factores de riesgo ergonómico con el fin de prevenir la aparición de lesiones osteomusculares. Como resultado de la información recolectada a través del instrumento de observación y la información consignada por medio de la entrevista; se pudo concluir que con la implementación del dispositivo de manipulación de carga se busca que los trabajadores no ejecuten levantamientos superiores a los 25 kg tanto en el levantamiento de carga estática como en la dinámica. A su vez el dispositivo contará con un cierre totalmente hermético con el fin de garantizar que no se presente fugas o derrame de las sustancias químicas utilizadas, así mismo, la implementación del dispositivo minimiza la posibilidad de la presencia de lesiones o accidentes cuando se efectúe su manipulación. Por otra parte, por las condiciones de la zona de PTAR se plantea un dispositivo de manipulación que se moviliza con cuatro ruedas que sirva de apoyo para el transporte de las sustancias químicas sin que el trabajador realice un

sobreesfuerzo en sus actividades productivas, reduciendo la aparición de lesiones osteomusculares por realizar fuerzas inadecuadas, movimientos repetitivos o por mantener una higiene postural inadecuada. También el dispositivo contará con un freno manual para evitar movimientos involuntarios que puedan generar algún tipo de incidente y/o accidente.

10.Recomendaciones

Después de haber desarrollado el trabajo de investigación en la Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) de Henkel Colombiana S.A.S. y como resultado de la aplicación de la entrevista y la observación se llega a las siguientes recomendaciones, las cuales tienen como objetivo contribuir a la empresa y a futuras investigaciones científicas para el mejoramiento de la intervención en los factores de riesgos osteomusculares.

1. Socializar con cada trabajador sobre la observación realizada a su puesto de trabajo, con el fin de suministrar recomendaciones para la ejecución de su labor, así como afectaciones o consecuencias que puede acarrear la ejecución de posturas inadecuadas o de movimientos repetitivos.
2. Concientizar a los trabajadores sobre la higiene postural para generar cambios de hábitos y actitudes posturales para la disminución de lesiones osteomusculares e incapacidades laborales.
3. Realizar un seguimiento de las posturas ejecutadas en su jornada laboral para conocer posibles intervenciones o toma de decisiones para corregir la presencia de posibles enfermedades o accidentes laborales.
4. Crear programas sobre hábitos de vida saludable que ayuden a disminuir los casos de sobrepeso y obesidad.

Dispositivo de Manipulación de Carga 87

5. Hacer la implementación del dispositivo de carga para reducir las lesiones osteomusculares, facilitando a los trabajadores la ejecución de las actividades productivas que requieran de levantamiento de carga manual.
6. Hacer una evaluación del impacto de la implementación del dispositivo de manipulación de carga en el área de producción de la Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) ubicada en Henkel Colombiana S.A.S.
7. Realizar un seguimiento de la implementación del dispositivo de manipulación de carga, para determinar la aplicabilidad en otras sedes a nivel mundial.

Referencia

Águila S, A.D. (2005) Procedimiento de evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales.

Universidad de Almería.

Altamirano Toro, J. S. (2021). Dispositivo de manipulación manual de cargas para estibadores del mercado mayorista de Ambato (Master's thesis, Pontificia Universidad Católica del Ecuador).

Arias Martín, D. A. (2020). Diseño de dispositivo mecánico para el traslado de motocicletas en espacios reducidos.

Ávila, R.; Prado, L.R. y González, E. L. (2007). Dimensiones antropométricas de la población latinoamericana. Universidad de Guadalajara. México.

Barrios, E., Duran, F., Cuasquer, J., Castro, K, y Murillo, M. (2013). Factores ergonómicos que inciden en la ocurrencia de accidentes laborales de origen osteomuscular en trabajadores expuestos a manejo de carga en la empresa Postobón sede Pereira años 2008-2012. (Tesis especialización). Universidad Libre de Colombia, Pereira. Colombia.

Butrón, E. (2018). Seguridad y salud en el trabajo: siete pasos para la implementación práctica y efectiva en prevención de riesgos laborales en SG-SST. Ediciones de la U.

Cali Proaño, J. R. (2014). Análisis del nivel de riesgo ergonómico por levantamiento manual de carga en los trabajadores de la bodega en la Empresa La Universal (Master's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industrial. Maestría en Seguridad, Higiene Industrial y Salud Ocupacional.).

Congreso de Colombia. (2012). Ley 1562 (11 de junio de 2012). Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional.

Constitución política de Colombia. [Const]. (1991). Artículo 25. 2da ed. Legis.

CROEM (2005). Prevención de riesgos ergonómicos. Región de Murcia: Institución de seguridad y salud laboral. España.

González C, D. K y Jiménez N, D.C. (2017). Factores de riesgos ergonómicos y sintomatología musculoesquelética, asociada a los trabajadores de un cultivo de flores de la sabana de Bogotá: una mirada desde la enfermería. Universidad de ciencias aplicadas y ambientales U.D.C.A.

Henao, F. (2016). Seguridad y salud en el trabajo: conceptos básicos. (3ra. Ed.) Ecoe ediciones.

Henkel Colombiana S.A.S. página web.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y certificación. (2009). norma técnica NTC 5693-1. Ergonomía: Manipulación manual. Parte 1: levantamiento y transporte.

Ministerio de protección social (2007). Resolución 2844. (16 de agosto del 2007). Por la cual se adoptan las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional Basadas en la Evidencia.

Ministerio de Protección Social; Pontificia Universidad Javeriana. Guía de atención integral basada en la evidencia para trastornos musculo esqueléticos relacionados con movimientos repetitivos en miembros superiores desórdenes musculo esqueléticos Síndrome de Túnel Carpiano, Epicondilitis y Enfermedad de Quervain (GATI-DME). 2006. Ministerio de la Protección Social: Bogotá. 2006. Disponible en:
https://www.epssura.com/guias/guias_mmss.pdf.

Ministerio de salud y protección social. (2022). Página web.

Dispositivo de Manipulación de Carga 90

Ministerio de trabajo y seguridad social. (1979). Resolución 2400. (22 de mayo 1979). Por el cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.

Ministerio de Trabajo. (2015). Decreto 1072. (26 de mayo de 2015). Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo.

Medina, E.R. (2020). Evaluation of disergonomic risks in small and medium-size enterprises (SMEs) in Bogotá. Vol. 87 N° 213 (pag. 98- 104). Universidad del bosque. Revista Dyna: revista de la facultad de minas universidad Nacional de Colombia sede Medellín.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7375639>.

Instituto Nacional para la Seguridad y la Salud Ocupacional. (2010). Trastorno musculoesquelético en el sector manufacturero. Publicación N° 2010- 129 marzo de 2010.

Organización Mundial de la Salud. (1995). Estrategia mundial de la salud ocupacional para todos pag 15,16. Recuperado 23 de noviembre de 2018.

Organización Mundial de la Salud (2021). Trastornos musculoesqueléticos.
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>.

Orozco A, R.A. (2012). Conceptos generales para la descripción y la evaluación de los riesgos por carga física. Universidad del Rosario. Bogotá, Colombia.

Rubio, J.C. (coord.- Dir). (2005). Manual para la formación de nivel superior en prevención de riesgo laboral. Diaz de Santos.

Santamaria, S. J. y Altamirano, J. S. (2021). Dispositivo de manipulación manual de cargas para estibadores del mercado mayorista de Ambato. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/3381>

Vargas, P.A.; Orjuela, M.E. y Vargas, C. (2013). Lesiones osteomusculares de miembros superiores y región lumbar: caracterización demográfica y ocupacional. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá 2001-2009. Enfermería global Vol. 12. N° 32.

Venegas, C., y Cochachin, J., (2019). Nivel de conocimiento sobre riesgos ergonómicos en relación a síntomas de trastornos músculo esqueléticos en personal sanitario. Revista de la asociación española de especialistas en medicina del trabajo Vol. 28. N° 2. 126-135.Madrid.