



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE MECÁNICA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

**IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y
CONTROL DE RIESGO ERGONÓMICO POR LEVANTAMIENTO
DE PESOS Y POSTURAS FORZADAS EN EL ÁREA DE
DESPACHO DEL COMERCIAL VERA DE LA CIUDAD DE
RIOBAMBA**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA INDUSTRIAL

AUTORA:

YULI JOMAIRA SALAZAR ESTUPIÑÁN

Riobamba - Ecuador

2023



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE MECÁNICA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

**IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y
CONTROL DE RIESGO ERGONÓMICO POR LEVANTAMIENTO
DE PESOS Y POSTURAS FORZADAS EN EL ÁREA DE
DESPACHO DEL COMERCIAL VERA DE LA CIUDAD DE
RIOBAMBA**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA INDUSTRIAL

AUTORA: YULI JOMAIRA SALAZAR ESTUPIÑÁN

DIRECTOR: Ing. JUAN CARLOS CAYÁN MARTÍNEZ, Mg.

Riobamba - Ecuador

2023

©2023, Yuli Jomaira Salazar Estupiñán

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Yuli Jomaira Salazar Estupiñán, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados de este son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 13 de abril del 2023

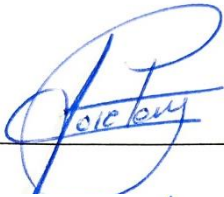




Yuli Jomaira Salazar Estupiñán

085044867-1

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE MECÁNICA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

El Tribunal de Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular: Tipo: Proyecto Técnico, **IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE RIESGO ERGONÓMICO POR LEVANTAMIENTO DE PESOS Y POSTURAS FORZADAS EN EL ÁREA DE DESPACHO DEL COMERCIAL VERA DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA**, realizado por la señorita: **YULI JOMAIRA SALAZAR ESTUPIÑÁN**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud que el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. José Francisco Pérez Fiallos. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL	 _____	2023-04-13
Ing. Juan Carlos Cayán Martínez, Mg. DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	 _____	2023-04-13
Ing. Raúl Gregorio Martínez Pérez. ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	 _____	2023-04-13

DEDICATORIA

A Dios quien ha sido mi guía durante todos estos años y me ha dado la fortaleza para seguir adelante.

A mis padres Antonia y Rafael quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades.

A todos mis amigos, por apoyarme cuando más las necesito, por extender su mano en momentos difíciles y por el amor brindado cada día.

Finalmente quiero dedicar esta tesis a mi Valkiria por haberme acompañado fiel durante todas las noches de desvelo. Por haberme alegrado los días con sus ladridos.

Yuli

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por brindarme sabiduría; a mis padres y hermanos que han sido mi apoyo fundamental en todo momento, mi guía y mi sustento; a mis amigos y a los docentes de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, quienes han compartido su conocimiento a lo largo de la carrera.

A los ingenieros Juan Carlos Cayán y Raúl Gregorio Martínez, quienes con esfuerzo y dedicación me guiaron en la realización de este Trabajo de Integración Curricular.

Yuli

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiii
RESUMEN.....	xiv
SUMMARY.....	xv
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA.....	2
1.1. Antecedentes.....	2
1.2. Planteamiento del problema.....	2
1.3. Justificación.....	3
1.4. Objetivos.....	4
1.4.1. <i>Objetivo general</i>	4
1.4.2. <i>Objetivos específicos</i>	4

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. Antecedentes de investigación.....	5
2.2. Referencias Teóricas.....	6
2.2.1. <i>Seguridad Industrial</i>	6
2.2.2. <i>Ergonomía</i>	6
2.2.2.1. <i>Objetivos de la ergonomía</i>	7
2.2.3. <i>Riesgo ergonómico</i>	8
2.2.3.1. <i>Tipos de riesgos ergonómicos</i>	9
2.2.4. <i>Puesto de trabajo</i>	11
2.2.5. <i>Cuestionario Nórdico</i>	12
2.2.5.1. <i>Cuestionario general</i>	12
2.2.5.2. <i>Cuestionarios específicos</i>	14
2.2.5.3. <i>Ventajas y limitaciones del Cuestionario Nórdico</i>	15
2.2.6. <i>Método NIOSH</i>	16
2.2.6.1. <i>Niveles de Riesgo</i>	19

2.2.7.	<i>Método REBA</i>	19
2.2.8.	<i>Señalización de seguridad</i>	23
2.2.8.1.	<i>Tipos de señales de seguridad</i>	24
2.2.9.	<i>Código de trabajo</i>	25
2.2.10.	<i>Decreto ejecutivo 2393</i>	25

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	27
3.1.	Tipo de estudio	27
3.2.	Tipo de investigación	27
3.2.1.	<i>Investigación aplicada</i>	27
3.2.2.	<i>Investigación documental</i>	27
3.2.3.	<i>Investigación de campo</i>	28
3.3.	Enfoque de investigación	28
3.4.	Método de Investigación	28
3.4.1.	<i>Método deductivo</i>	28
3.4.2.	<i>Método analítico</i>	28
3.5.	Técnicas	29
3.5.1.	<i>Revisión documental</i>	29
3.5.2.	<i>Observación</i>	29
3.6.	Instrumentos	29
3.6.1.	<i>Registro documental</i>	29
3.6.2.	<i>Cuestionario</i>	29
3.6.3.	<i>Registro observacional</i>	29
3.7.	Análisis de situación actual	30
3.7.1.	<i>Identificación de la empresa</i>	30
3.7.2.	<i>Localización de la empresa</i>	30
3.7.3.	<i>Caracterización del puesto de trabajo</i>	30
3.7.4.	<i>Diagnóstico de trastornos musculoesqueléticos</i>	31
3.7.5.	<i>Análisis de la aplicación del cuestionario Nórdico</i>	38
3.7.6.	<i>Aplicación del método REBA</i>	39
3.7.7.	<i>Aplicación de la ecuación de NIOSH</i>	42

CAPÍTULO IV

4.	RESULTADOS	45
----	-------------------------	----

4.1.	Resultados del cuestionario Nórdico	45
4.1.1.	<i>Porcentaje de problemas en la espalda baja.....</i>	46
4.1.1.1.	<i>Porcentaje de cambio de trabajo debido a los problemas de espalda baja</i>	46
4.2.	Resultados del método REBA	47
4.3.	Resultados del método NIOSH	48
4.4.	Propuesta de las medidas de prevención	49
4.4.1.	<i>Programa de pausas activas</i>	49
4.4.2.	<i>Rotación de personal</i>	57
4.4.2.1.	<i>Plan de capacitación</i>	57
4.4.3.	<i>Capacitación y entrenamiento</i>	58
4.4.3.1.	<i>Planificar el levantamiento.....</i>	58
4.4.3.2.	<i>Colocar los pies</i>	59
4.4.3.3.	<i>Adoptar la postura de levantamiento</i>	59
4.4.3.4.	<i>Agarre firme</i>	60
4.4.3.5.	<i>Levantamiento suave</i>	60
4.4.3.6.	<i>Evitar giros</i>	60
4.4.3.7.	<i>Carga pegada al cuerpo</i>	60
4.4.3.8.	<i>Depositar carga</i>	60
4.4.4.	<i>Medio</i>	61
4.4.4.1.	<i>Señalética.....</i>	61
4.4.4.2.	<i>Señalética para el piso</i>	62
4.4.4.3.	<i>Planos de señaléticas en el piso</i>	63
4.4.4.4.	<i>Recorrido de montacargas</i>	64
4.4.5.	<i>Ayudas mecánicas.....</i>	65
4.4.6.	<i>Equipos de protección personal</i>	66
4.5.	Resultados de la implementación	69
4.5.1.	<i>Rotación de personal expuesto</i>	69
4.5.2.	<i>Programa de pausas activas</i>	69
4.5.3.	<i>Capacitación y entrenamiento</i>	70
4.5.4.	<i>Ayudas mecánicas.....</i>	71
4.5.5.	<i>Equipos de protección personal</i>	71
4.5.6.	<i>Costo de implementación.....</i>	72
	CONCLUSIONES.....	74
	RECOMENDACIONES.....	75
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2: Ecuación NIOSH.....	17
Tabla 2-2: Carga/ Fuerza.....	22
Tabla 3-2: Agarre.....	22
Tabla 4-2: Puntuación de la actividad.....	23
Tabla 5-2: Nivel de riesgo y acción.....	23
Tabla 6-2: Tipos de señaléticas.....	24
Tabla 7-2: Límites de carga en manipulación manual.....	26
Tabla 1-3: Aplicación del método REBA.....	39
Tabla 2-3: Puntuación del grupo A.....	41
Tabla 3-3: Puntuación del grupo B.....	41
Tabla 4-3: Puntuación de la actividad.....	42
Tabla 5-3: Niveles de actuación según la puntuación obtenida.....	42
Tabla 6-3: Aplicación de la ecuación de NIOSH.....	43
Tabla 1-4: Resultados finales del área de despacho método REBA.....	47
Tabla 2-4: Resultados finales del área de despacho método NIOSH.....	48
Tabla 3-4: Pausas activas.....	50
Tabla 4-4: Ejercicios compensatorios o de estiramiento.....	54
Tabla 5-4: Plan de capacitación para el área de despacho.....	57
Tabla 6-4: Señalética para el área de despacho.....	61
Tabla 7-4: Ayudas mecánicas.....	65
Tabla 8-4: Equipos de protección personal.....	66
Tabla 9-4: Rotación de personal expuesto.....	69
Tabla 10-4: Costo de implementación.....	72
Tabla 11-4: Costo más importantes implementación.....	73

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-2:	Intervalos de condiciones óptimas.....	6
Ilustración 2-2:	Identificación de posturas forzadas.....	9
Ilustración 3-2:	Actividades de movimientos repetitivos.....	10
Ilustración 4-2:	Cuestionario general de la primera sección.....	13
Ilustración 5-2:	Cuestionario general de la segunda sección.....	14
Ilustración 6-2:	Cuestionario específico acerca de problemas en columna lumbar.....	15
Ilustración 7-2:	Medición de ángulos en REBA.....	19
Ilustración 8-2:	Grupos de miembros en REBA.....	20
Ilustración 9-2:	Grupos A.....	20
Ilustración 10-2:	Grupos B.....	21
Ilustración 1-3:	Comercial Vera.....	30
Ilustración 2-3:	Área de despacho del Comercial Vera.....	31
Ilustración 3-3:	Edad de los trabajadores del área de despacho.....	31
Ilustración 4-3:	Tiempo que llevan realizando el mismo trabajo.....	32
Ilustración 5-3:	Horas que trabajan a la semana.....	32
Ilustración 6-3:	Molestias en las zonas corporales.....	33
Ilustración 7-3:	Problemas en la parte baja de la espalda.....	34
Ilustración 8-3:	Ha sido hospitalizado por problemas en la parte baja de la espalda.....	34
Ilustración 9-3:	Cambio de trabajo debido a problemas de la espalda baja.....	35
Ilustración 10-3:	Tiempo con problemas en la espalda baja.....	35
Ilustración 11-3:	Reducción de actividad por problemas de la espalda baja.....	36
Ilustración 12-3:	Problemas de espalda baja le han impedido realizar su trabajo.....	37
Ilustración 13-3:	Atendido por problemas de la espalda baja.....	37
Ilustración 14-3:	Problemas de la espalda baja durante los últimos 7 días.....	38
Ilustración 1-4:	Zonas del cuerpo con afecciones musculoesqueléticas.....	45
Ilustración 2-4:	Problemas en la parte baja de la espalda.....	46
Ilustración 3-4:	Cambio de trabajo debido a problemas de la espalda baja.....	46
Ilustración 4-4:	Análisis del resultado del método REBA.....	47
Ilustración 5-4:	Análisis del resultado del método NIOSH.....	49
Ilustración 6-4:	Posición correcta de pies.....	59
Ilustración 7-4:	Postura correcta de levantamiento.....	59
Ilustración 8-4:	Agarre firme de carga.....	60
Ilustración 9-4:	Señalética para el piso.....	62
Ilustración 10-4:	Capacitación sobre el programa de pausas activas.....	69

Ilustración 11-4: Capacitación sobre el programa de pausas activas.	70
Ilustración 12-4: Capacitación malas posturas.	70
Ilustración 13-4: Capacitación malas posturas.	71
Ilustración 14-4: Capacitación sobre el uso de ayudas mecánicas.	71
Ilustración 15-4: Capacitación del uso de los EPP.	72

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A:	CUESTIONARIO NÓRDICO.
ANEXO B:	ANÁLISIS DEL MÉTODO REBA (SEGUNDO TRABAJADOR)
ANEXO C:	ANÁLISIS DEL MÉTODO REBA (TERCER TRABAJADOR)
ANEXO D:	ANÁLISIS DEL MÉTODO REBA (CUARTO TRABAJADOR)
ANEXO E:	ANÁLISIS DEL MÉTODO REBA (QUINTO TRABAJADOR)
ANEXO F:	ANÁLISIS DEL MÉTODO REBA (SEXTO TRABAJADOR)
ANEXO G:	ANÁLISIS DEL MÉTODO NIOSH (SEGUNDO TRABAJADOR)
ANEXO H:	ANÁLISIS DEL MÉTODO NIOSH (TERCER TRABAJADOR)
ANEXO I:	ANÁLISIS DEL MÉTODO NIOSH (CUARTO TRABAJADOR)
ANEXO J:	ANÁLISIS DEL MÉTODO NIOSH (QUINTO TRABAJADOR)
ANEXO K:	ANÁLISIS DEL MÉTODO NIOSH (SEXTO TRABAJADOR)
ANEXO L:	PLANO DE EVACUACIÓN

RESUMEN

Los trabajadores del Comercial Vera estaban ampliamente expuestos a cargas físicas o posturas forzadas, por lo que fue importante realizar una evaluación e identificación de los factores de riesgo, ya que construyó una base para una adaptación idónea en el puesto de trabajo acorde a cada actividad realizada. El objetivo de este estudio fue implementar las medidas de prevención y control de riesgo ergonómico por el levantamiento de pesos y posturas forzadas. Se analizó la situación actual de los trabajadores mediante la aplicación del cuestionario Nórdico, que permitió conocer las zonas del cuerpo con mayores afecciones muscoesqueléticas. A continuación, realizó la aplicación del método REBA, para lo que son las posturas forzadas y el método NIOSH para el análisis del levantamiento de pesos en los trabajadores del área de despacho. Como resultados se obtuvo que las zonas del cuerpo con mayores afecciones muscoesqueléticas fueron la espalda baja con un 20% y el cuello con un 16%. Mediante el análisis de posturas forzadas se obtuvo que el 17% de los trabajadores presentaron un nivel de riesgo muy alto, mientras que para lo que son el levantamiento de cargas el 33% de los trabajadores presentó un nivel de riesgo intolerable. Se concluye que la aplicación de los métodos REBA y NIOSH, permitió identificar y valorar los factores de riesgo en el área de despacho, para así poder implementar las medidas preventivas correctas las cuales fueron planteadas en base a los resultados obtenidos mediante las evaluaciones realizadas.

Palabras clave: <ERGONOMÍA> <MÉTODO REBA> <MÉTODO NIOSH> <RIESGO ERGONÓMICO> <AFECCIONES MUSCOESQUELÉTICAS> <POSTURAS FORZADAS> <SEÑALÉTICA>.

ESPOCH - DBRAI
PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS
BIBLIOGRÁFICO Y DOCUMENTAL

24 ABR 2023
REVISIÓN DE RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA
Por: Rosary Hora: 08:55

SUMMARY

Commercial Vera workers were often subjected to physical stress or forced postures, for this reason, it was important to carry out an assessment and identification of the risk factors, which formed a basis for an appropriate adaptation of the workplace to each activity carried out. The aim of this study was to implement measures to prevent and control ergonomic risks from heavy lifting and awkward postures. The current situation of the workers was analyzed using the Nordic questionnaire, which made it possible to identify the areas of the body with the greatest musculoskeletal disorders. The Rapid Entire Body Assessment (REBA) method was then applied to the forced postures and The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) method was used to analyze weight lifting by workers in the shipping area. The results showed that the areas of the body with the greatest MSDs were the lower back at 20% and the neck at 16%. Finally, analyses of the forced postures showed that 17% of the workers presented a very high risk while 33% presented an intolerable risk when lifting loads. It is concluded that the application of the REBA and NIOSH methods has made it possible to identify and assess the risk factors in the shipping area in order to implement the correct preventive measures proposed based on the results of the assessments carried out.

Keywords: <ERGONOMICS>, < THE RAPID ENTIRE BODY ASSESSMENT (REBA) METHOD>, < THE NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH (NIOSH) METHOD>, < ERGONOMIC RISK>, <MUSCO-SKELETAL AFFECTIONS>, <FORCED POSTURE>, <SIGNAGE>.



Lic. Angela Cecibel Moreno Novillo

0602603938

INTRODUCCIÓN

Los trastornos muscoesqueléticos que afectan al sistema locomotor vienen asociados a una mala postura realizada en alguna actividad. Además, de ser el factor principal que contribuye a la necesidad de rehabilitación. En la actualidad existen algunos métodos para mitigar estos problemas ergonómicos y dar garantías de que las personas no se lesionarán durante el esfuerzo físico.

Actualmente no existe un estudio que permita determinar con certeza el nivel de riesgo ergonómico por levantamiento de pesos y posturas forzadas en el comercial Vera, con el fin de establecer medidas para la prevención de trastornos muscoesqueléticos y las enfermedades relacionadas.

Es importante que los trabajadores tengan conocimiento de los tipos de riesgos a los que se encuentran expuestos al momento de llevar a cabo sus actividades diarias en el área de trabajo, como también cuales son las medidas que deben de tomar para poder disminuir o prevenir los niveles de riesgos que pueden generar trastornos muscoesqueléticos por la naturaleza propia de las actividades que realizan.

Por esta razón se requiere realizar una investigación en donde se obtenga los niveles de riesgos a los cuales están expuestos los trabajadores del área de despacho del comercial Vera y tomar las medidas necesarias para reducir los problemas muscoesqueléticos en el puesto de trabajo.

Por medio de las aplicaciones de los métodos REBA y NIOSH, se podrá conocer a qué nivel de riesgo están expuestos los 6 trabajadores del área de despacho y así poder mejorar las posturas de estos, como la correcta manipulación de cargas, mediante las respectivas capacitaciones y entrenamiento de las pausas activas. El presente estudio tiene como alcance la implementación de medidas preventivas a corto y mediano plazo; sin embargo, se recomienda la aplicación futura de controles a largo plazo, que abarquen un rediseño y la adquisición de equipos que se adapten mejor a las tareas y que la empresa implementará de acuerdo con su capacidad resolutive.

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

1.1. Antecedentes

La salud ocupacional, es el conjunto de actividades dirigidas hacia el mejoramiento de la calidad de vida de los trabajadores. Se tienen además dentro de este grupo de actividades a actividades como diagnóstico precoz y tratamiento oportuno de enfermedades ocupacionales, readaptación laboral y la atención de las contingencias derivadas de los accidentes de trabajo y de las enfermedades ocupacionales a través del mantenimiento y mejoramiento de sus condiciones de vida. (Carrera et al., 2019: p.6).

Los empleados son el grupo de interés de mayor impacto en la organización, su satisfacción se refleja en la productividad y depende tanto de las condiciones físicas de su tarea como de las psicológicas. Con respecto a las primeras, éstas se refieren tanto al lugar de trabajo, edificios e instalaciones (iluminación, temperatura, ergonomía, etc.) como a los materiales empleados, maquinaria, utillaje, etc. Existe numerosa regulación para la prevención de riesgos físicos que emana de los poderes públicos, así como mecanismos y medios de protección para minimizar, prevenir y atenuar las consecuencias adversas derivadas de la manipulación o estancia en el puesto de trabajo. Así mismo, las condiciones psicológicas deben ser contempladas, la Psicología de la Salud Ocupacional (PSO) es la disciplina que comprende la aplicación de la psicología a la mejora de la calidad de vida laboral, y de proteger y promover la seguridad, la salud y el bienestar de los trabajadores. (Salanova et al., 2009; citados en Martínez, 2017, p. 62).

No se debe manifestar que la salud de los empleados es un medio para logra una buena reputación, el objetivo es un ambiente de trabajo saludable y esto se convierte en un valor estratégico de la empresa. Las consecuencias de las malas políticas vienen con importantes costos sociales y económicos en términos de reducción de la productividad, ausentismo, rotación de empleados, etc., principalmente debido a la insatisfacción laboral.

1.2. Planteamiento del problema

Comercial Vera, es una empresa dedicada a la fabricación y comercialización de productos metálicos con fines diferentes de uso. Los trabajadores están ampliamente expuestos a cargas físicas o posturas forzadas sean estas estáticas o dinámicas, por lo que es importante realizar una

evaluación e identificación de los factores de riesgos ya que construirá una base para conseguir una adaptación idónea en el puesto de trabajo acorde a cada actividad realizada.

Estos riesgos asociados con las posturas forzadas y las manipulaciones de carga son trastornos muscoesqueléticos que representan un grupo heterogéneo de diagnósticos, que incluyen trastornos de los músculos, tendones, trastornos neurovasculares y trastornos articulares relacionados con el trabajo.

Se determinó la importancia de atender el tema implementación de medidas de prevención y control de riesgo ergonómico por levantamiento de pesos y posturas forzadas en el área de despacho, para lograr disminuir el indicador de incidentes laborales y establecer medidas de control eficientes. Por ello, se propone un control de riesgos ergonómicos mediante aplicación de la ecuación NIOSH para el levantamiento de pesos y el método REBA para lo que son las posturas forzadas. Una vez realizada la evaluación de los riesgos ergonómicos utilizando los métodos antes mencionados se procede a la implementación de las medidas de prevención con el objetivo de evitar o minimizar las causas de los accidentes y de las enfermedades entre los trabajadores.

1.3. Justificación

“La prevención de riesgos laborales busca promover la seguridad y salud de los trabajadores mediante la identificación, medición, evaluación y control de los peligros y riesgos asociados a la actividad laboral, además de fomentar el desarrollo de actividades y medidas necesarias para prevenir los riesgos derivados del trabajo, entre los que se encuentran los ergonómicos, que constituyen un conjunto de situaciones que se pueden presentar en un puesto de trabajo y que aumentan la posibilidad de que un trabajador expuesto a ellos desarrolle una lesión musculoesquelética.” (Espín, 2018, p.2).

Tomando como referencia lo anterior, este proyecto es importante porque permite evaluar las posturas forzadas y su impacto en la salud musculoesquelética, con el fin de encontrar una solución a aquellas que sean identificadas de alto riesgo para buscar el bienestar y la integridad física de los trabajadores, es la razón básica por la que se ha considerado necesario realizar un estudio de las condiciones actuales de los trabajadores del Comercial Vera, de manera que su resultado nos ayude a mejorar estas condiciones, mediante la aplicación de las técnicas que correspondan, que mejoren su salud y seguridad.

Hasta el momento no se han presentado accidentes fatales, pero basándose en los aspectos mencionados, la empresa identificó la importancia de crear y fortalecer las medidas de prevención de riesgos de seguridad, específicamente enfocado en el área de despacho de la empresa.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Implementar medidas de prevención y controlar los riesgos ergonómicos por levantamiento de pesos y posturas forzadas en el área de despacho del Comercial Vera de la ciudad de Riobamba.

1.4.2. Objetivos específicos

- Identificar los peligros relacionados a la sintomatología musculoesquelética por levantamiento de pesos y posturas forzadas en el área de despacho del Comercial Vera, mediante la aplicación del cuestionario Nórdico.
- Evaluar y determinar el nivel de riesgo al que se encuentran expuestos los trabajadores del área de despacho por levantamiento de pesos y posturas forzadas, mediante la aplicación de la ecuación NIOSH y REBA, respectivamente.
- Implementar medidas de prevención para solucionar el problema de la presencia de riesgos ergonómicos en los trabajadores del área de despacho del Comercial Vera.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de investigación

El proyecto de trabajo de Integración Curricular tiene como objetivo la implementación de medidas de prevención y control de riesgos ergonómicos por levantamiento de pesos y posturas forzadas en el área de despacho del Comercial Vera, a continuación, tenemos las siguientes referencias bibliográficas para el planteamiento y elaboración de este proyecto.

El primer trabajo de titulación investigado es “ANÁLISIS DE LOS RIESGOS ERGONÓMICOS PARA EL PERSONAL DE BODEGA DE UNA IMPORTADORA COMERCIAL.” Marcillo (2018, pp.10-15), menciona varios factores de riesgos ergonómicos al utilizar el software ERGO/IBV, bajo la metodología REBA, que se enfoca en la postura utilizada por los operarios de carga, ya sea por levantamiento, transporte, movimientos repetitivos o posturas forzadas. También se mencionan los beneficios para la empresa al momento de aplicar las medidas preventivas y correctivas, ya que se reduce el ausentismo y se incrementa la productividad de los empleados.

El siguiente trabajo de titulación nos habla de “PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN TAREAS DE MANIPULACIÓN Y LEVANTAMIENTO DE CARGAS EN EL ÁREA DE DESPACHO DE COCA COLA FEMSA S.A.” Benavides (2021, pp.15-19), especifica como deben llevarse a cabo las evaluaciones de riesgos, las listas de verificación para las pruebas ergonómicas de los lugares de trabajo y las observaciones no participativas. Aquí también habla de la necesidad de desarrollar un programa de prevención de riesgos para las operaciones de manipulación y elevación de materiales.

El tercer trabajo de titulación se titula “FACTORES DE RIESGOS ERGONÓMICOS POR POSTURAS FORZADAS Y MANIPULACIÓN DE CARGA ASOCIADOS A ENFERMEDADES MUSCULOESQUELÉTICAS.” Chinga (2021, pp.20-27), este establece un tipo de investigación exploratoria la cual permite obtener una visión general sobre las posturas forzadas en la manipulación de carga, también es bibliográfica ya que permite realizar una investigación documental de información ya existente. También recomienda utilizar el método REBA y RULA los cuales nos permite evaluar las condiciones de trabajo, la carga postural y estimar el riesgo de padecer desordenes posturales. Finalmente, tiene en cuenta la norma técnica internacional ISO sobre ergonomía, que contiene criterios y métodos para evaluar los riesgos relacionados con las actividades y el estrés físico en el trabajo, lo que ayuda a los profesionales que se ocupan de la gestión de riesgos ergonómicos.

2.2. Referencias Teóricas

2.2.1. Seguridad Industrial

La seguridad, así como otros conceptos un tanto genéricos, tiene un significado muy amplio y no exento de subjetividad. “Seguro” e “inseguro” se aplican con cierta facilidad, sin que exista la necesidad de que lo analicemos y le demos un sentido de por qué estamos utilizando el término. De hecho, este análisis es considerado imposible porque en él influyen varios factores, los cuales no se ven gobernados por leyes físicas, sino por la decisión que toma una persona. Esa es, en general, una importante causa de subjetividad e incertidumbre. La otra es la naturaleza en sí misma, a través de factores como agentes sismos tectónicos, meteorológicos y demás. Entonces, se vuelve algo obvio que el elemento natural y el factor humano se manifiestan en todo tipo de actividades, incluidas las industriales, pero dentro de este campo, cabe mencionar y reducir la incertidumbre hasta límites bajos, de acuerdo con los principios de protección que inspiran la seguridad industrial como técnica. (Guerra et al., 2021: pp 34-35).

2.2.2. Ergonomía

Globalmente, podemos definir la ergonomía como el conjunto de técnicas cuyo objetivo es la adecuación entre el trabajo y la persona. Queremos destacar de esta definición que la ergonomía es multidisciplinar, es decir, requiere la aplicación de distintas ciencias con el fin de conseguir su finalidad: la correcta adaptación entre el puesto de trabajo y su entorno y las características de la persona. La persona es adaptable con unos límites, existen intervalos de condiciones óptimas para cualquier actividad; la ergonomía define cuáles son estos intervalos y determina cuáles pueden ser los efectos no deseados si se superan estos límites. La adaptación al trabajador implica un aumento del rendimiento de la persona y esto, a su vez, aumenta el rendimiento del sistema.



Ilustración 1-2: Intervalos de condiciones óptimas.

Fuente: (Bestratén et al., 2008)

La ergonomía, aplicada ya al mundo laboral tal como su etimología indica, nació en un principio para adecuar los esfuerzos y movimientos que implica la realización de una tarea y las dimensiones del puesto de trabajo a la persona; el objetivo, en este caso, era conseguir que la persona realizara el trabajo con el mínimo número de movimientos posible, con el fin de ahorrar una fatiga inútil y conseguir un mayor rendimiento en el menor tiempo posible. Más tarde, este enfoque se hizo insuficiente y se amplió el campo de estudio, incluyendo las condiciones ambientales (temperatura, ruido, iluminación, etc.) y los aspectos organizativos tanto de tipo temporal como los que dependen de la tarea. (Bestratén et al., 2008: p.56)

2.2.2.1. Objetivos de la ergonomía

Según Laurig et al. (2011a, p.45) el objetivo de la ergonomía es garantizar que el entorno de trabajo esté en armonía con las actividades que realiza el trabajador. Este objetivo es válido en sí mismo, pero su consecución no es fácil por una serie de razones. El operador humano es flexible y adaptable y aprende continuamente, pero las diferencias individuales pueden ser muy grandes. Algunas diferencias, tales como las de constitución física y fuerza, son evidentes, pero hay otras, como las diferencias culturales, de estilo o de habilidades que son más difíciles de identificar.

Así, es necesario adoptar un enfoque sistemático: partir de una teoría bien fundamentada, establecer objetivos cuantificables y contrastar los resultados con los objetivos. Los distintos objetivos posibles se detallan a continuación:

- **Salud y seguridad:** No cabe duda de que existen objetivos relacionados con la salud y la seguridad, pero la dificultad surge del hecho de que ninguno de estos conceptos se puede medir directamente: sus logros se valoran por su ausencia más que por su presencia. Los datos en cuestión siempre están relacionados con aspectos derivados de la salud y la seguridad. En el caso de la salud, la mayor parte de las evidencias se basan en estudios a largo plazo, en poblaciones y no en casos individuales.
- **Productividad y Eficiencia:** La productividad suele definirse en términos de producción por unidad de tiempo, mientras que la eficacia incorpora otras variables, en particular la relación resultado-inversión. La eficacia incorpora el coste de lo que se ha hecho en relación con los logros, y en términos humanos, esto implica la consideración de los costes para el operador humano. En la industria, la productividad es relativamente fácil de medir: la cantidad producida puede contarse y el tiempo invertido en producir es fácil de determinar. Los datos sobre productividad suelen utilizarse en comparaciones del tipo antes/después de la modificación de métodos, situaciones o condiciones de trabajo. Esto implica asumir una serie

de suposiciones, como la equivalencia entre el esfuerzo y otros costes, porque se basa en el principio de que el operador humano rendirá tanto como lo permitan las circunstancias. Si la productividad aumenta, esto significa que las circunstancias son mejores.

- **Fiabilidad y Calidad:** Como se indicó anteriormente, en los sistemas de alta tecnología (por ejemplo, transporte aéreo de pasajeros, refinerías de crudo o plantas de generación de energía), la medida clave es la fiabilidad, más que la productividad. Los controladores de dichos sistemas vigilan el rendimiento y contribuyen a la productividad y a la seguridad haciendo los ajustes precisos para garantizar que las máquinas automáticas están conectadas y funcionan dentro de sus límites. Todos estos sistemas se encuentran en un estado de máxima seguridad cuando están inactivos, o cuando funcionan dentro de las condiciones de funcionamiento proyectadas; son más peligrosos cuando se mueven entre estados de equilibrio, por ejemplo, durante el despegue de un avión o cuando se está deteniendo un sistema de proceso.
- **Satisfacción en el trabajo y desarrollo personal:** Si se parte del principio de que el trabajador u operador humano debe ser tratado como una persona y no como un robot, se desprende que deberían valorarse sus responsabilidades, actitudes, creencias y valores. Esto no es nada fácil, ya que hay muchas variables en juego, en su mayoría detectables, pero no cuantificables, y enormes diferencias individuales y culturales. Sin embargo, gran parte del esfuerzo se concentra actualmente en el diseño y la organización del trabajo, con el fin de asegurar que la situación sea lo más satisfactoria posible, desde el punto de vista del operador. Es posible realizar algunas mediciones utilizando técnicas de encuesta y se dispone de algunos criterios basados en ciertas características del trabajo, como la autonomía y el grado de responsabilidad. (Laurig et al., 2011b, p.67).

2.2.3. Riesgo ergonómico

Los riesgos ergonómicos (riesgos disergonómicos o riesgos derivados de la ausencia de una correcta ergonomía laboral), son la probabilidad de desarrollar un trastorno musculoesquelético debido, o incrementada, por el tipo e intensidad de actividad física que se realiza en el trabajo.

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) son afecciones y/o lesiones que afectan al aparato locomotor, es decir a huesos, tendones, músculos, nervios, articulaciones o ligamentos y otras estructuras que dan soporte y estabilidad al cuerpo humano, los cuales se traducen en todo tipo de dolencias, desde molestias leves y pasajeras, hasta lesiones irreversibles e incapacitantes (Cenea,2022: 1A).

2.2.3.1. Tipos de riesgos ergonómicos

De acuerdo con Murcia (2019, p.36) existen características del ambiente de trabajo que son capaces de generar una serie de trastornos o lesiones, estas características físicas de la tarea (interacción entre el trabajador y el trabajo) dan lugar a:

- Riesgos por posturas forzadas.
- Riesgos originados por movimientos repetitivos.
- Riesgos en la salud provocados por vibraciones, aplicación de fuerzas, características ambientales en el entorno laboral (iluminación, ruido, calor...)

Riesgos por trastornos musculoesqueléticos derivados de la carga física (dolores de espalda, lesiones en las manos, etc.). (Cilveti et al., 2001a: p.78).

Posturas Forzadas

Las posturas forzadas comprenden las posiciones del cuerpo fijas o restringidas, las posturas que sobrecargan los músculos y los tendones, las posturas que cargan las articulaciones de una manera asimétrica, y las posturas que producen carga estática en la musculatura. Existen numerosas actividades en las que el trabajador debe asumir una variedad de posturas inadecuadas que pueden provocarle un estrés biomecánico significativo en diferentes articulaciones y en sus tejidos blandos adyacentes. Las tareas con posturas forzadas implican fundamentalmente a tronco, brazos y piernas. (Cilveti et al., 2001b: p.83).

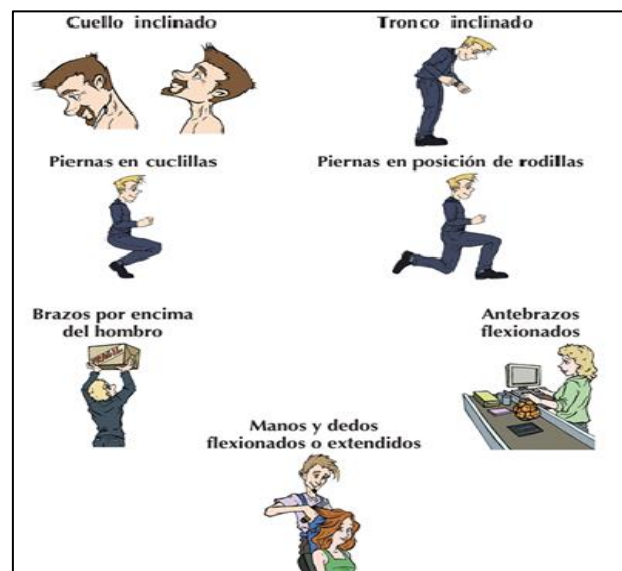


Ilustración 2-2: Identificación de posturas forzadas.

Fuente: (Cilveti et al., 2001).

Movimiento repetitivo

Cuando hablamos de movimientos repetidos hacemos referencia a todas aquellas actividades de tipo repetitivo que implican la realización de esfuerzos o movimientos rápidos de pequeños grupos musculares, generalmente de las extremidades superiores, agravadas por el mantenimiento de posturas forzadas y una falta de recuperación muscular.



Ilustración 3-2: Actividades de movimientos repetitivos.

Fuente: (Valls, 2018)

La realización continuada de tareas repetitivas puede suponer la aparición de trastornos musculoesqueléticos (TME) en las extremidades superiores. Los TME se definen como los problemas de salud que afectan al aparato locomotor, es decir, a los músculos, tendones, esqueleto óseo, cartílagos, ligamentos, nervios y vasos sanguíneos del cuerpo.

La mayor parte de los TME por movimientos repetitivos (como las tendinitis o el síndrome del túnel carpiano) aparecen gradualmente, tras largos periodos de exposición a unas condiciones de trabajo demasiado exigentes.

En los primeros estadios los TME aparecen en forma de dolor o molestias. Sus efectos suelen ser leves y transitorios (el dolor desaparece al abandonar el trabajo). No obstante, si la situación se prolonga en el tiempo pueden aparecer lesiones de mayor gravedad, que obligan a solicitar la baja laboral e incluso a recibir tratamiento médico. En los casos más crónicos, el tratamiento y la recuperación suelen ser insatisfactorios, pudiendo llegar a incapacitar a la persona para la ejecución de su trabajo. (Valls, 2018, p.34)

Manipulación de cargas

Se entiende por manipulación manual de cargas cualquier operación de transporte o sujeción (el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción, etc.) de una carga (objeto susceptible de ser movido) por parte de uno o varios trabajadores que, por sus características o condiciones inadecuadas, entrañe riesgos. ergonómicas La manipulación de personas (como es el caso de los alumnos), quedaría englobada dentro de este concepto.

- **Riesgos**

Debido a la gran variedad de actividades laborales que incluyen operaciones de manejo manual de cargas, esta actividad puede implicar diferentes riesgos:

- Golpes y atrapamientos por caída de los objetos manipulados o almacenados.
- Caídas de personas al mismo o distinto nivel.
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles.
- Contactos térmicos debidos a la alta temperatura de la carga.
- Cortes y pinchazos por esquinas afiladas, astillas, clavos, etc.
- Fatiga física.
- Lesiones por sobreesfuerzos, posturas forzadas y movimientos repetitivos.

- **Límites para tener en cuenta**

Se considera que la manipulación manual de toda carga que pese más de 3 kg. puede entrañar riesgo dorsolumbar si se manipula en condiciones desfavorables (alejada del cuerpo, con posturas inadecuadas, etc.):

- En general, el peso máximo que se recomienda no sobrepasar es de 25 kg.
- En el caso de mujeres, jóvenes o mayores es conveniente corregir dicho valor aplicando un coeficiente de seguridad de 0,6 que supone un límite de 15 kg.
- Para trabajadores especialmente entrenados los límites son 40 kg. (hombres) y 25 kg. (mujeres, jóvenes o mayores).
- Si la manipulación se va a efectuar en equipo, hay que tener en cuenta que, debido a diversos factores, como la dificultad de coordinación, la capacidad de levantamiento conjunta es menor que la suma de las capacidades individuales. En el caso de equipos de dos personas, la capacidad de levantamiento equivale a dos tercios de la suma de las capacidades teóricas de levantamiento individual y en el caso de equipos de tres personas a la mitad. (Alvarez, 2016, pp.2-3)

2.2.4. Puesto de trabajo

Un puesto de trabajo ergonómico es aquel en el que el espacio físico, así como el quehacer del trabajador están adaptados para que el desempeño ocupacional sea ejecutado dentro de este rango de seguridad.

Un puesto de trabajo ergonómico posibilita al trabajador optimizar su desempeño ocupacional, realizando la actividad productiva a la cual se enfoque, con un alto grado de comodidad y satisfacción, lo cual hace que el individuo realice su labor, de manera más eficaz y efectiva. (Bedoya, 2011a, p.20)

2.2.5. Cuestionario Nórdico

Es un cuestionario estandarizado para la detección y análisis de síntomas musculoesqueléticos, se aplica en estudios ergonómicos con el fin de detectar síntomas que pueden desencadenar una enfermedad, de esta manera recopila datos sobre el dolor o fatiga en las distintas partes corporales. (Kuorinka et al.,1987; citados en Rodríguez, 2021).

La versión original, incluye un cuestionario general y tres cuestionarios específicos, que se centran en la parte baja de la espalda, el cuello y los hombros. El propósito del cuestionario general es la detección simple, a partir de la percepción del encuestado, debido a la presencia de dolor, molestias o disconfort y el impacto funcional de éstos; mientras que los cuestionarios específicos permiten un análisis más profundo respecto al impacto laboral de dichas molestias. (Bedoya, 2011b, p.47)

2.2.5.1. Cuestionario general

Cuestionario general, constituido por dos secciones:

A. La primera sección, debe ser completada con datos generales, acerca de la fecha en la cual se realiza el cuestionario, el sexo, el año de nacimiento, el peso, la talla, el tiempo que lleva realizando la actividad y el promedio de horas que trabaja en la semana.

En esta etapa, la pregunta principal es: ¿En algún momento durante los últimos 12 meses, ha tenido problemas (dolor, molestias, disconfort)?; luego hay un grupo de preguntas de elección obligatoria que identifican las áreas del cuerpo donde se presentan los síntomas; esta sección cuenta con un mapa del cuerpo, que identifica nueve sitios anatómicos donde pueden ubicarse los síntomas: cuello, hombros, la parte superior de la espalda, codos, la parte inferior de la espalda, muñeca y manos, caderas, muslos, rodillas y por último, tobillos y pies.

CUESTIONARIO ACERCA DE PROBLEMAS EN LOS ORGANOS DE LA LOCOMOCIÓN				
Fecha consulta: _____	Sexo: F___ M___	Año nacimiento: _____	Peso: _____	Talla: _____
¿Cuánto tiempo lleva realizando el mismo tipo de trabajo? Años: _____ Meses: _____				
En promedio, ¿cuántas horas a la semana trabaja? Horas: _____				
PROBLEMAS EN EL APARATO LOCOMOTOR				
Para ser respondido por todos				
¿En algún momento durante los últimos 12 meses, ha tenido problemas (dolor, molestias, disconfort) en:				
Cuello	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>		
Hombro	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Izq <input type="checkbox"/>	Der <input type="checkbox"/>
Codo	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Izq <input type="checkbox"/>	Der <input type="checkbox"/>
Muñeca	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Izq <input type="checkbox"/>	Der <input type="checkbox"/>
Espalda alta (región dorsal)	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>		
Espalda baja (región lumbar)	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>		
Una o ambas caderas / piernas	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>		
Una o ambas rodillas	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>		
Uno o ambos tobillos / pies	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>		

Ilustración 4-2: Cuestionario general de la primera sección.

Fuente: (Ibacache, 2020).

B. La segunda sección contiene preguntas relacionadas sobre el impacto funcional de los síntomas reportados anteriormente, al que se debe acceder, solo si se ha respondido afirmativamente a la pregunta de la primera sección, respecto a la presencia de dolor, molestia, disconfort en algún momento durante los últimos 12 meses.

En caso de que se responda afirmativamente a la pregunta de la primera sección, ¿En algún momento durante los últimos 12 meses, ha tenido problemas (dolor, molestias, disconfort) ?, entonces, se debe responder las siguientes preguntas:

¿En algún momento durante los últimos 12 meses ha tenido impedimento para hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) debido a sus molestias?

¿Ha tenido problemas en cualquier momento de estos últimos 7 días?

PROBLEMAS EN EL APARATO LOCOMOTOR	
Para ser respondido solo por aquellos que han presentado problemas durante los últimos 12 meses	
¿En algún momento durante los últimos 12 meses ha tenido impedimento para hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) debido a sus molestias?	¿Ha tenido problemas en cualquier momento de estos últimos 7 días?
No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>

Ilustración 5-2: Cuestionario general de la segunda sección.

Fuente: (Ibacache, 2020).

2.2.5.2. Cuestionarios específicos

Son tres cuestionarios y cada uno abarca un segmento distinto (espalda baja, cuello y hombros), en los que se profundiza respecto a los síntomas, su impacto funcional, si ha sido necesario cambiar de tarea y si ha requerido de la asistencia de un profesional de la salud debido a sus molestias. En la ilustración 4-2, a modo de ejemplo, se visualiza el apartado específico de columna lumbar (espalda baja)

PROBLEMAS EN LA COLUMNA LUMBAR (Espalda baja)	
1. ¿Alguna vez ha tenido problemas en la parte baja de la espalda (molestias, dolor o disconfort)?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
Si respondió "NO" a la pregunta 1, entonces NO responda las preguntas 2 a la 8	
2. ¿Ha sido hospitalizado por problemas en la parte baja de la espalda?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
3. ¿Alguna vez ha tenido que cambiar de trabajo o deberes debido a problemas en la espalda baja?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
4. ¿Cuál es el tiempo total que ha tenido problemas en la espalda baja durante los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> 0 días <input type="checkbox"/> 1 - 7 días <input type="checkbox"/> 8 - 30 días <input type="checkbox"/> Más de 30 días <input type="checkbox"/> Todos los días
Si usted respondió "0 días" en la pregunta 4, entonces NO responda las preguntas 5 a la 8	
5. ¿Los problemas de la parte baja de la espalda le han hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses? a) ¿Actividad laboral (en casa o fuera de casa)? b) ¿Actividad de ocio?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
6. ¿Cuál es el tiempo total que los problemas de espalda baja le han impedido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) durante los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> 0 días <input type="checkbox"/> 1 - 7 días <input type="checkbox"/> 8 - 30 días <input type="checkbox"/> Más de 30 días
7. ¿Ha sido atendido por un médico, fisioterapeuta u otra persona por problemas en la parte baja de la espalda durante los últimos 12 meses?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
8. ¿Ha tenido problemas de espalda baja en algún momento durante los últimos 7 días?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>

Ilustración 6-2: Cuestionario específico acerca de problemas en columna lumbar

Fuente: (Ibacache, 2020).

2.2.5.3. Ventajas y limitaciones del Cuestionario Nórdico

Ventajas

- Permite estandarizar la pesquisa de sintomatología musculoesquelética.
- Es simple de aplicar.
- Genera una identificación rápida de los síntomas musculoesqueléticos.
- Es aplicable en grandes poblaciones.
- Utilizado y validado a nivel mundial.
- Posibilidad de autoevaluación.

- Su uso permanente, permite orientar la evolución en el tiempo de la salud musculoesquelética de poblaciones laborales específicas.
- Permite realizar un seguimiento y validar el impacto de las mejoras en el entorno laboral.
- Permite complementarlo con otros métodos de evaluación de riesgos para el aparato musculoesquelético, tales como RULA, REBA, OWAS, JSI, entre otros.

Limitaciones

- Al ser un cuestionario que se basa exclusivamente en la percepción del entrevistado, existe dificultad para determinar la veracidad de las respuestas.
- La experiencia de las personas que completan el cuestionario puede afectar los resultados.
- Por lo que siempre es necesario conocerlo en detalle, sea que se ejecute de forma auto administrada o por un encuestador.
- La modalidad auto administrada puede verse afectada por los niveles de instrucción y educación de la persona que responde.
- El entorno y la situación al momento de responder el cuestionario también pueden afectar los resultados. Por ejemplo, la exposición a altitud, temperaturas extremas u otras, puede ser un factor confusor que altere la percepción del encuestado. (Ibacache, 2020d, p.66)

2.2.6. Método NIOSH

Consiste en calcular un índice de levantamiento (IL), que proporciona una estimación relativa del nivel de riesgo asociado a una tarea de levantamiento manual concreta. Además, permite analizar tareas múltiples de levantamiento de cargas, a través del cálculo de un índice de levantamiento compuesto (ILC), en las que los factores multiplicadores de la ecuación NIOSH pueden variar de unas tareas a otras. (D. Mas, 2015; citados en Anda, 2019a).

La ecuación NIOSH para el levantamiento de cargas determina el límite de peso recomendado (RWL) a partir del producto de siete factores multiplicadores, como se observa en la Tabla 1-2. La ecuación ha sido diseñada para evaluar el riesgo asociado al levantamiento de cargas en unas determinadas condiciones, por lo que es conveniente conocer las limitaciones para no hacer mal uso de esta. (I. N. d. S. e. H. e. e. Trabajo, 2011; citados en Anda, 2019b)

Tabla 1-2: Ecuación NIOSH

Factores multiplicadores de la ecuación de Niosh	
RWL = LC • HM • VM • DM • AM • FM • CM	
RWL	Peso Máximo Recomendado
LC	Constante de Carga, igual a 23kg
HM	Factor de Distancia Horizontal
VM	Factor de Distancia Vertical
DM	Factor de Desplazamiento Vertical
AM	Factor de Asimetría
FM	Factor de Frecuencia
CM	Factor de Agarre

Fuente: (Anda, 2019).

- **Constante de Carga (LC):** Es el peso máximo recomendado para un levantamiento desde la localización estándar y bajo condiciones óptimas; es decir, en posición sagital (sin giros de torso ni posturas asimétricas), haciendo un levantamiento ocasional, con un buen asimiento de la carga y levantando la carga menos de 25 cm.

El valor de la constante quedó fijado en 23 kg. La elección del valor de esta constante está hecha según criterios biomecánicos y fisiológicos.

- **Factor Multiplicador de Distancia Horizontal (HM):** Penaliza los levantamientos en los que la carga se levanta alejada del cuerpo. Para calcularlo se emplea la ecuación 1:

$$HM = \frac{25}{H} \quad (1)$$

En esta fórmula H es la distancia proyectada en un plano horizontal, entre el punto medio entre los agarres de la carga y el punto medio entre los tobillos.

- **Factor Multiplicador de Distancia Vertical (VM):** Penaliza levantamientos con origen o destino en posiciones muy bajas o elevadas. Se calcula empleando la ecuación 2:

$$VM = (1 - 0,003|V - 75|) \quad (2)$$

En esta fórmula V es la distancia entre el punto medio entre los agarres de la carga y el suelo medida verticalmente.

- **Factor Multiplicador de Desplazamiento Vertical (DM):** Penaliza los levantamientos en los que el recorrido vertical de la carga es grande. Para su cálculo se empleará la ecuación 3:

$$DM = 0,82 + \frac{4,5}{D} \quad (3)$$

En esta fórmula D es la diferencia, tomada en valor absoluto, entre la altura de la carga al inicio del levantamiento (V en el origen) y al final del levantamiento (V en el destino). Así DM decrece gradualmente cuando aumenta el desnivel del levantamiento.

- **Factor Multiplicador de Asimetría (AM):** Penaliza los levantamientos que requieran torsión del tronco. Si en el levantamiento la carga empieza o termina su movimiento fuera del plano sagital del trabajador se tratará de un levantamiento asimétrico. En general los levantamientos asimétricos deben ser evitados.

Para calcular el factor de asimetría se empleará la ecuación 4:

$$AM = 1 - (0,0032 * A) \quad (4)$$

- **Factor Multiplicador de Frecuencia (FM):** Penaliza elevaciones realizadas con mucha frecuencia, durante periodos prolongados o sin tiempo de recuperación.

El factor de frecuencia puede calcularse a partir de la duración del trabajo, y de la frecuencia y distancia vertical del levantamiento.

- **Factor Multiplicador de Agarre (CM):** Este factor penaliza elevaciones en las que el agarre de la carga es deficiente. El factor de agarre puede obtenerse a partir del tipo y de la altura del agarre.
- **Peso Máximo Recomendado (RWL):** Es el peso máximo que es recomendable manipular en las condiciones del levantamiento analizado. Si el RWL es mayor o igual al peso levantado se considera que la tarea puede ser desarrollada por la mayor parte de los trabajadores sin problemas. Si el RWL es menor que el peso realmente levantado existe riesgo de lumbalgias y lesiones.

Con el RWL se calcula el Índice de Levantamiento (IL) aplicando la ecuación 5:

$$IL = \frac{\text{Peso de la carga levantada (Pc)}}{RWL} \quad (5)$$

Es necesario distinguir la forma en la que se calcula IL en función de si se trata de una única tarea o si el análisis es multitarea. Se expondrá más adelante como calcular IL en el caso de análisis multitarea. Conocido el valor del Índice de Levantamiento puede valorarse el riesgo que entraña la tarea para el trabajador. (Ergonautas,2015; citados en Anda, 2019d).

2.2.6.1. Niveles de Riesgo

Indican el riesgo que tiene cada tarea dependiendo del índice de levantamiento obtenido.

Si IL es menor o igual a 1 la tarea puede ser realizada por la mayor parte de los trabajadores sin ocasionarles problemas.

Si IL está entre 1 y 3 la tarea puede ocasionar problemas a algunos trabajadores. Conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes.

Si IL es mayor o igual a 3 la tarea ocasionará problemas a la mayor parte de los trabajadores. (Anda, 2019e, p.77).

2.2.7. Método REBA

El método REBA evalúa posturas individuales y no conjuntos o secuencias de posturas, por ello, es necesario seleccionar aquellas posturas que serán evaluadas de entre las que adopta el trabajador en el puesto. Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutral.

Para ello, el primer paso consiste en la observación de las tareas que desempeña el trabajador. Se observarán varios ciclos de trabajo y se determinarán las posturas que se evaluarán. Si el ciclo es muy largo o no existen ciclos, se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares. En este caso se considerará, además, el tiempo que pasa el trabajador en cada postura.

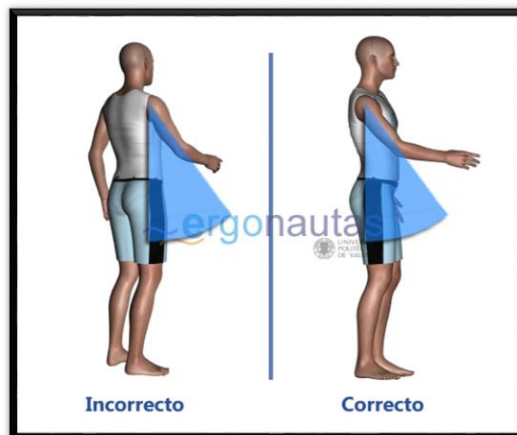


Ilustración 7-2: Medición de ángulos en REBA

Fuente: (Diego-Mas, 2015).



Ilustración 8-2: Grupos de miembros en REBA.

Fuente: (Diego-Mas, 2015).

REBA divide el cuerpo en dos grupos, el **Grupo A** que incluye las piernas, el tronco y el cuello y el **Grupo B**, que comprende los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas). Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco...) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B.

La clave para la asignación de puntuaciones a los miembros es la medición de los ángulos que forman las diferentes partes del cuerpo del operario. El método determina para cada miembro la forma de medición del ángulo. Posteriormente, las puntuaciones globales de los grupos A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, el tipo y calidad del agarre de objetos con la mano, así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Por último, se obtiene la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados. (Diego-Mas, 2015).

TRONCO		
Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	
0°-20° flexión 0°-20° extensión	2	Añadir
20°-60° flexión > 20° extensión > 60° flexión	3 4	+1 si hay torsión o inclinación lateral

CUELLO		
Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión	1	Añadir
20° flexión o extensión	2	+1 si hay torsión o inclinación lateral

PIERNAS		
Posición	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30 y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	+ 2 si las rodillas están flexionadas más de 60° (salvo postura sedente)

Ilustración 9-2: Grupos A.

Fuente: (INSST, 2001)

BRAZOS		
Posición	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión/extensión	1	Añadir
> 20° extensión	2	+ 1 si hay abducción o rotación
21°-45° flexión		
46°-90° flexión	3	+ 1 elevación del hombro
> 90° flexión	4	- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad

ANTEBRAZOS	
Movimiento	Puntuación
60°-100° flexión	1
< 60° flexión	2
> 100° flexión	

MUÑECAS		
Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir
> 15° flexión/ extensión	2	+ 1 si hay torsión o desviación lateral

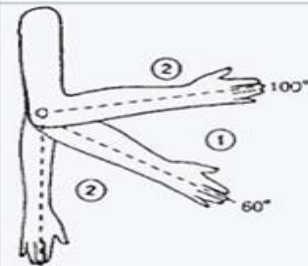
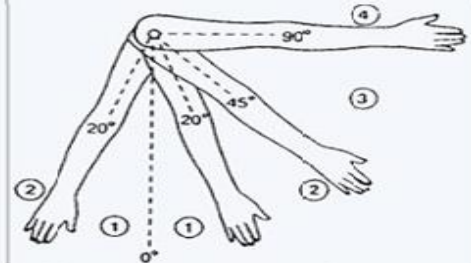


Ilustración 10-2: Grupos B.

Fuente: (INSST, 2001)

El grupo A tiene un total de 60 combinaciones posturales para el tronco, cuello y piernas. La puntuación obtenida de la tabla A estará comprendida entre 1 y 9; a este valor se le debe añadir la puntuación resultante de la carga/ fuerza cuyo rango está entre 0 y 3.

El grupo B tiene un total de 36 combinaciones posturales para la parte superior del brazo, parte inferior del brazo y muñecas, la puntuación final de este grupo, tal como se recoge en la tabla B, está entre 0 y 9; a este resultado se le debe añadir el obtenido de la tabla de agarre, es decir, de 0 a 3 puntos.

Los resultados A y B se combinan en la Tabla C para dar un total de 144 posibles combinaciones, y finalmente se añade el resultado de la actividad para dar el resultado final BEBA que indicará el nivel de riesgo y el nivel de acción.

La puntuación que hace referencia a la actividad (+1) se añade cuando:

- Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas: por ejemplo, sostenidas durante más de 1 minuto.
- Repeticiones cortas de una tarea: por ejemplo, más de cuatro veces por minuto (no se incluye el caminar).

- Acciones que causen grandes y rápidos cambios posturales.
- Cuando la postura sea inestable.

Tabla 2-2: Carga/ Fuerza

TABLA A

		Cuello											
		1				2				3			
Piernas		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Tronco	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

TABLA CARGA/FUERZA

0	1	2	+1
inferior a 5 kg	5-10 kg	10 kg	instauración rápida o brusca

Fuente: (INSST, 2001)

Tabla 3-2: Agarre

TABLA B

		Antebrazo					
		1			2		
Muñeca		1	2	3	1	2	3
Brazo	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

AGARRE

0 - Bueno	1- Regular	2 - Malo	3 - Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre.	Agarre aceptable.	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo.

Fuente: (INSST, 2001)

Tabla 4-2: Puntuación de la actividad

TABLA C													
Puntuación A	Puntuación B												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Actividad	+1: Una o más partes del cuerpo estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.												
	+1: Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/minuto.												
	+1: Cambios posturales importantes o posturas inestables.												

Fuente: (INSST, 2001)

Tabla 5-2: Nivel de riesgo y acción.

TABLA C													
Puntuación A	Puntuación B												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Actividad	+1: Una o más partes del cuerpo estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.												
	+1: Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/minuto.												
	+1: Cambios posturales importantes o posturas inestables.												

Fuente: (INSST, 2001)

2.2.8. Señalización de seguridad

De acuerdo con Cartagena(2018, p.21) la señalización no es más que la acción que trata de ganar la atención de los trabajadores sobre determinadas circunstancias cuando no se puede eliminar el riesgo ni proteger al trabajador.

2.2.8.1. Tipos de señales de seguridad

Señales de obligación

Indican la obligatoriedad de utilizar protecciones adecuadas para evitar accidentes. Tienen forma circular, fondo de color azul y los diseños de color blanco. Pueden tener el borde también de color blanco.

Señales de prohibición

Impiden ciertas actividades que ponen en peligro la salud propia o de otros trabajadores. En definitiva, son señales que prohíben, tienen forma circular, fondo blanco, borde de color rojo y el diseño negro.

Señales de peligro y advertencia

Informan de posibles peligros que puede conllevar la utilización de algún material o herramienta. Son de forma triangular, fondo amarillo, borde y dibujo de color negro.

Señales de auxilio

Proporcionan información acerca de los equipos de auxilio de peligro. Son rectangulares o cuadradas, fondo de color verde y borde y socorro.

Tabla 6-2: Tipos de señaléticas

SEÑALIZACIÓN		
Color	Significado	Indicaciones
Rojo	Señal de prohibición	Comportamientos peligrosos
	Peligro- alarma	Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia.
	Material y equipos de lucha contra incendios	Identificación y localización
Amarillo o amarillo anaranjado	Señal de advertencia	Atención, precaución. Verificación.
Azul	Señal de obligación	Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un equipo de protección individual.
Verde	Señal de salvamento o de auxilio	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o de socorro.
	Situación de seguridad	Vuelta a la normalidad

Fuente: (Cartagena, 2018)

2.2.9. Código de trabajo

El Código de Trabajo es el instrumento nacional para legislar las actividades laborales y contiene las normas y reglamentos que permiten proteger los derechos de los trabajadores. Así, el Título IV, De los riesgos de trabajo, establece lo siguiente.

En los artículos 347, 348 y 349; hace referencia a riesgo de trabajo como toda eventualidad dañina a la que se exponga el trabajador; como consecuencia de un riesgo pudiera producirse un accidente de trabajo que involucra una lesión para el trabajador sea esta momentánea o permanente; y, también el desarrollo de enfermedades profesionales cuando existen afecciones médicas agudas o crónicas cuya causa directa es la realización de una actividad laboral (Código del Trabajo, 2012).

Este código establece también en su Capítulo III, De la prevención de riesgos, de las medidas de seguridad e higiene, de los puestos de auxilio y de la disminución de la capacidad para el trabajo: Los empleadores tienen la obligación de proveer a sus colaboradores de las condiciones que disminuyan o eliminen el riesgo para la salud o la vida. Así, mismo en la actividad de levantamiento de cargas, prohíbe el transporte manual en todo tipo de lugares de sacos o bultos de cualquier naturaleza cuyo peso sea mayor a 175 libras, entendiéndose por transporte manual, toda manipulación de la carga que sea soportada por el trabajador. (Código del Trabajo, 2012, pp.105-106).

2.2.10. Decreto ejecutivo 2393

El Decreto Ejecutivo 2393, publicado en el Registro Oficial el 17 de noviembre de 1986, es el único documento legal en materia de seguridad y salud ocupacional del Ecuador. Además, desde su creación este documento no ha sido modificado por lo cual, es susceptible de diferenciaciones claras con lo establecido por organismos de control internacionales.

En este contexto, el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, en su Capítulo V: Manipulación y Almacenamiento; establece lo siguiente sobre la manipulación de materiales:

- cccc con utilización de elementos de tracción manual o mecánica.
- Instrucción al personal sobre la forma correcta de efectuar las operaciones de manipulación de cargas.
- Dotar de prendas de protección personal en función de los riesgos que implica la manipulación manual de cargas.
- El peso límite de la carga a soportar por un trabajador se muestra en la Tabla 7-2. (Decreto Ejecutivo 2393, 1986, pp.58-59).

Tabla 7-2: Límites de carga en manipulación manual.

Sexo	Edad	Peso (lb)	Peso (kg)
Hombres	Hasta 16 años	35	15,88
Mujeres	Hasta 18 años	20	9,07
Hombres	De 16 a 18 años	50	22,68
Mujeres	De 18 a 20 años	50	22,68
Hombres	Más de 18 años	Hasta 175	Hasta 79,38
Mujeres	Más de 21 años	50	22,68

Fuente: (Decreto Ejecutivo 2393, 1986).

Tabla 8-2: Análisis comparativo de pesos máximos en MMC según normativas.

Normativa	Sexo	Peso máximo	Consideraciones
NTP 744	Indistinto	23 kg	Constante de carga en condiciones óptimas.
Real Decreto 487/ 1997	Hombres	25 kg	Protección del 85% de población sana.
	Mujeres, jóvenes o adultos mayores	15 kg	Protección del 95% de población sana Protección del 90% de población de mujeres, jóvenes y adultos mayores.
Decreto Ejecutivo 2393	Hombres	15,88 kg	Hasta 16 años.
		22,68 kg	16 - 18 años.
		79,38 kg	Más de 18 años.
	Mujeres	9,07 kg	Hasta 18 años.
		11,34 kg	18 - 21 años.
		22,68 kg	Más de 21 años.

Fuente: (Decreto Ejecutivo 2393, 1986).

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de estudio

Se entiende por proyecto técnico a implementar una serie de diagramas, planos y textos explicativos en base a un problema o una necesidad que se requiere resolver, para luego construir lo proyectado y evaluar o verificar posteriormente su validez.

Este proyecto tiene como finalidad identificar los peligros relacionados a sintomatología musculoesquelética por levantamiento de pesos y posturas forzadas en el área de despacho del Comercial Vera, asimismo, evaluar y determinar el nivel de riesgo al que se encuentran expuestos los trabajadores, mediante la aplicación de la ecuación NIOSH y método REBA que establecen los pesos ideales que deben ser manipulados por los trabajadores. Este análisis permite a la empresa mejorar las condiciones de trabajo mediante la implementación de las respectivas medidas de prevención en el área de trabajo, permitiendo a los trabajadores tener un mejor desempeño y reducir las condiciones adversas.

3.2. Tipo de investigación

3.2.1. *Investigación aplicada*

Por tratarse de un proyecto técnico cuyo objetivo es resolver un problema específico, las condiciones y presencia de riesgos ergonómicos en la actividad de despacho, corresponde a una investigación aplicada. Teniendo como escenario real el área de despacho del Comercial Vera, Mediante la aplicación de los conocimientos científicos – técnicos adquiridos en el transcurso de la Carrera de Ingeniería Industrial. Además, los resultados obtenidos del estudio realizado podrán utilizarse como base para la aplicación de nuevos análisis sobre el tema.

3.2.2. *Investigación documental*

Sabiendo que la investigación documental es aquella que se encarga en la recopilación y selección de información a través del uso de fuentes externas, documentos, para estribar el punto de vista o argumento de un trabajo académico. Este proyecto utiliza la investigación documental para la formulación del marco teórico, sobre todo en establecimiento de los métodos aplicados y normativa de seguridad y salud laboral, asimismo, en el análisis de la implementación de las medidas de prevención. Los documentos utilizados fueron principalmente digitales, tales como:

tesis, trabajos y proyectos de titulación, artículos científicos, libros, revistas, periódicos, páginas web y normas nacionales e internacionales de las diferentes instituciones y organismos de control en materia de Ergonomía, Seguridad y Salud Ocupacional.

3.2.3. Investigación de campo

La investigación de campo se refiere a los procedimientos de investigación sobre el terreno, que permite la obtención de datos para un propósito en específico. Se aplicó la investigación de campo para el levantamiento de información como: aplicación de cuestionario Nórdico de forma presencial dentro de las instalaciones del Comercial Vera de la ciudad de Riobamba, también para la caracterización del puesto de trabajo, llevando a cabo grabaciones de videos para el desarrollo de los procedimientos de evaluación ergonómica.

3.3. Enfoque de investigación

Esta investigación tuvo un enfoque cuantitativo, debido a la aplicación del cuestionario Nórdico para la obtención de estadísticas en porcentajes de las molestias y dolores muscoesqueléticos presentes en los trabajadores del Comercial Vera.

3.4. Método de Investigación

3.4.1. Método deductivo

El método deductivo es un método que permite sacar conclusiones lógicas basadas en suposiciones o teorías específicas para un caso particular. En la presente investigación, partiendo de un concepto general de seguridad laboral, se utiliza un enfoque deductivo para abordar cuestiones más específicas, como los factores de riesgo ergonómicos que pueden afectar a los trabajadores en sobrecarga y posiciones forzadas.

3.4.2. Método analítico

Se utilizó el método analítico partiendo de lo general a lo específico, en donde, los conceptos emitidos legalmente y en función al levantamiento de información mediante la aplicación del cuestionario, analizaron los riesgos a los que se encuentran sometidos los trabajadores y riesgos futuros, asimismo, las futuras afecciones que estos generan en su salud.

3.5. Técnicas

3.5.1. *Revisión documental*

Se utilizaron documentos de diferente índole con el objetivo de tener suficientes referencias teóricas para el desarrollo del tema, fundamentalmente tesis de grado, artículos científicos y libros.

3.5.2. *Observación*

Se realizaron observaciones durante las jornadas de trabajo de los trabajadores del área de despacho, para interpretar de una manera mejor y conocer las circunstancias del puesto de trabajo.

3.6. Instrumentos

3.6.1. *Registro documental*

Para el registro documental se empezó por el desarrollo del marco teórico, se describió los diferentes conceptos relacionados a la ergonomía y sus implicaciones en el cuerpo humano. También se fundamentaron las bases teóricas de los métodos a utilizar, en este caso, REBA Y NIOSH con sus correspondientes metodologías. Por último, se determinaron las normativas legales para su aplicación en situaciones correspondientes.

3.6.2. *Cuestionario*

Se utilizó el cuestionario Nórdico que permite evaluar las sintomatologías musculoesqueléticas de forma prematura, debido a su carácter preventivo. Este cuestionario permite complementarlo con otros métodos de evaluación de riesgos, en el caso del presente trabajo por REBA y NIOSH.

3.6.3. *Registro observacional*

El registro observacional se llevó a cabo mediante la toma de fotografías del puesto de trabajo, para facilitar la identificación de posturas, movimientos y ángulos del cuerpo humano, para el desarrollo de los métodos a aplicar.

3.7. Análisis de situación actual

3.7.1. Identificación de la empresa

La infraestructura es un hangar cuyo interior se encuentran las bodegas, maquinaria y un modular de tres plantas donde se ubica el área administrativa, ventas y diseño.

La sucursal de Comercial Vera ubicada en las calles AV. Pedro Vicente e Ignacio Flores, la cual comienza sus operaciones el 19 de mayo del 2012, debido a la alta demanda. La principal actividad realizada es la distribución de diferentes materiales de construcción que cuentan con las debidas certificaciones, garantizando la calidad de los productos ofertados.

3.7.2. Localización de la empresa



Ilustración 1-3: Comercial Vera.

Realizado por: Salazar, Yuli, 2023.

3.7.3. Caracterización del puesto de trabajo

En el área de trabajo se desarrollan las actividades de despacho, dentro de la cual se desempeñan 6 trabajadores. Aquí se hace la entrega de los diferentes tipos de materiales que ofrece la empresa.



Ilustración 2-3: Área de despacho del Comercial Vera.

Realizado por: Salazar, Yuli, 2023.

3.7.4. Diagnóstico de trastornos musculoesqueléticos

Pregunta 1

¿Cuál es su año de nacimiento?

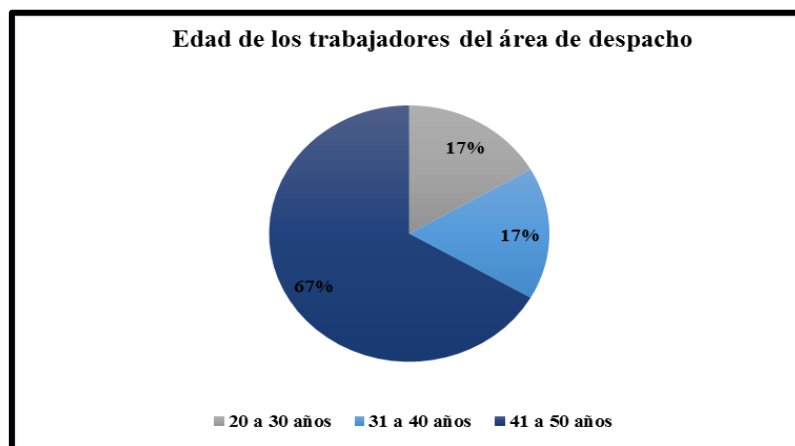


Ilustración 3-3: Edad de los trabajadores del área de despacho.

Realizado por: Salazar, Yuli, 2023.

Interpretación:

De acuerdo con lo indicado en la ilustración 3-3, el 67% de los trabajadores del área de despacho del Comercial Vera de la ciudad de Riobamba tienen edades entre 41 a 50 años, el 17% de los trabajadores tiene entre 31 a 40 años y otro 17% de los trabajadores tiene entre 20 a 30 años.

Pregunta 2

¿Cuánto tiempo lleva realizando el mismo trabajo?

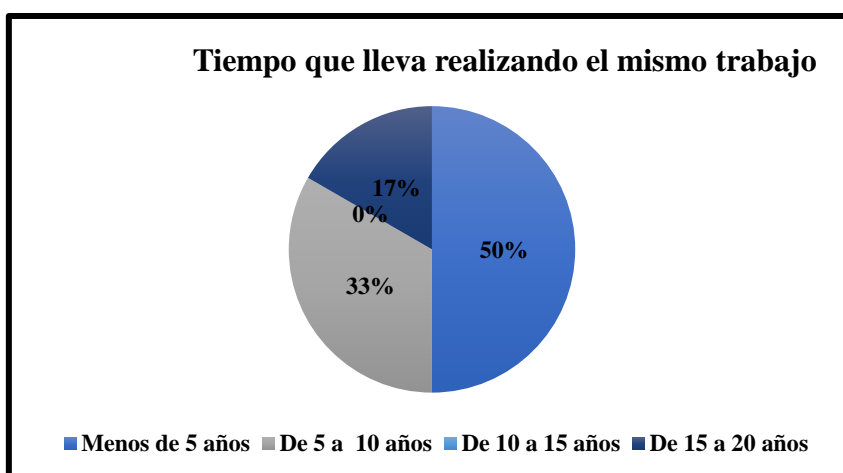


Ilustración 4-3: Tiempo que llevan realizando el mismo trabajo.

Realizado por: Salazar, Yuli, 2023.

Interpretación:

Según lo mostrado en la ilustración 4-3, el 50% de los trabajadores lleva menos de 5 años realizando el mismo trabajo, un 33% de 5 a 10 años, con 17% de 15 a 20 años y con 0% de 10 a 15 años. Se interpreta de esta manera, que, las molestias musculoesqueléticas se pueden presentar debido al tiempo de exposición.

Pregunta 3

En promedio, ¿Cuántas horas a la semana trabaja?

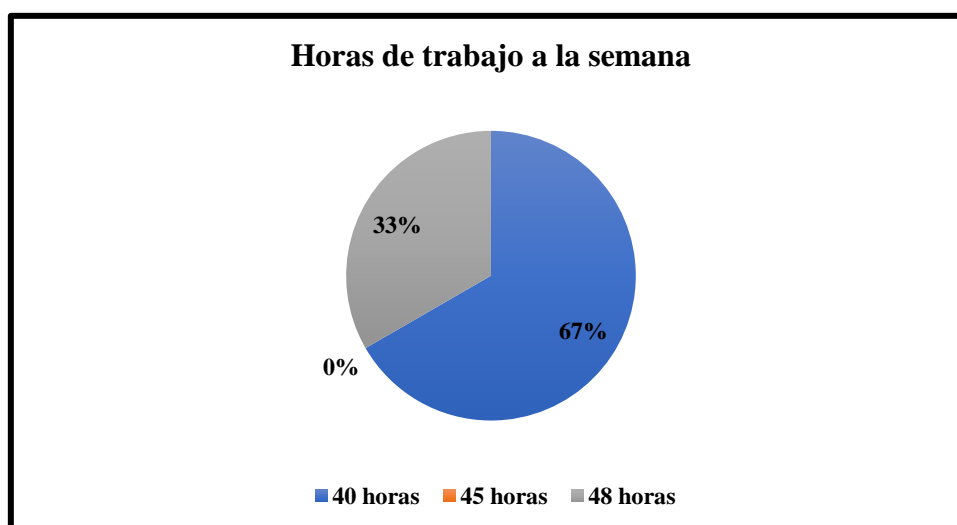


Ilustración 5-3: Horas que trabajan a la semana.

Realizado por: Salazar, Yuli, 2023.

Interpretación:

Como se observa en la ilustración 5-3, el 67% trabajan 40 horas a la semana, mientras que un 33% de los trabajadores trabaja 48 horas a la semana.

Pregunta 4

En algún momento durante los últimos 12 meses, ha tenido problemas (dolor, molestias, discomfort) en:

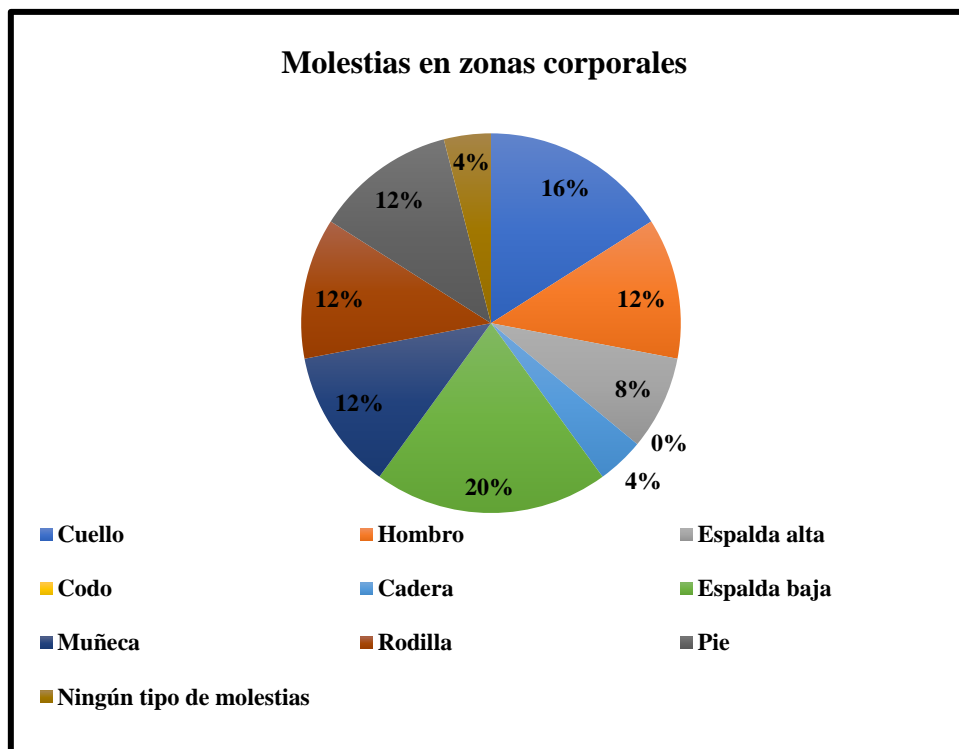


Ilustración 6-3: Molestias en las zonas corporales.

Realizado por: Salazar, Yuli, 2023.

Interpretación:

Como se observa en la ilustración 6-3, de los 6trabajadores el 16% presentan molestias en el cuello, el 42% de los trabajadores tiene molestias en el hombro, un 12% de los trabajadores presenta molestias en la muñeca, un 8% de los trabajadores tiene molestias en la espalda alta, un 20% en la parte de la espalda baja, un 4% en una o ambas caderas, un 12% en una o ambas rodillas, un 12% en uno o ambos pies y un 4% no presenta ningún tipo de molestia. Nos podemos dar cuenta que el problema que más se presenta en los trabajadores son las molestias ocasionadas en la zona de la espalda baja.

Pregunta 5

¿Alguna vez ha tenido problemas en la parte baja de la espalda (molestias, dolor o disconfort)?



Ilustración 7-3: Problemas en la parte baja de la espalda.

Realizado por: Salazar, Yuli, 2023.

Interpretación:

Como podemos observar en la ilustración 7-3, el 67% de los trabajadores del área del despacho presentan molestias en la parte baja de la espalda, mientras que un 33% no. Las molestias en la zona baja de la espalda pueden ser causadas por las cargas levantadas o posturas forzadas durante la realización de alguna actividad, por lo que se usarán los diferentes métodos para analizar estas molestias musculoesqueléticas.

Para ser respondidas por las personas que mencionaron tener problemas en la parte baja de la espalda

Pregunta 6

¿Ha sido hospitalizado por problemas en la parte baja de la espalda?



Ilustración 8-3: Ha sido hospitalizado por problemas en la parte baja de la espalda.

Realizado por: Salazar, Yuli, 2023.

Interpretación:

Como se muestra en la ilustración 8-3, solo un 17% (1 trabajador) ha sido hospitalizado por problemas de la parte baja de la espalda, mientras que el 83% no.

Pregunta 7

¿Alguna vez ha tenido que cambiar de trabajo o deberes debido a problemas en la espalda baja?



Ilustración 9-3: Cambio de trabajo debido a problemas de la espalda baja.

Realizado por: Salazar, Yuli, 2023.

Interpretación:

En relación con la ilustración 9-3, podemos observar que del 67% de los trabajadores que presentan problemas en la parte baja de la espalda, el 33% ha cambiado de trabajo o deberes debido a estos problemas.

Pregunta 8

¿Cuál es el tiempo que ha tenido problemas en la espalda baja durante los últimos 12 meses?

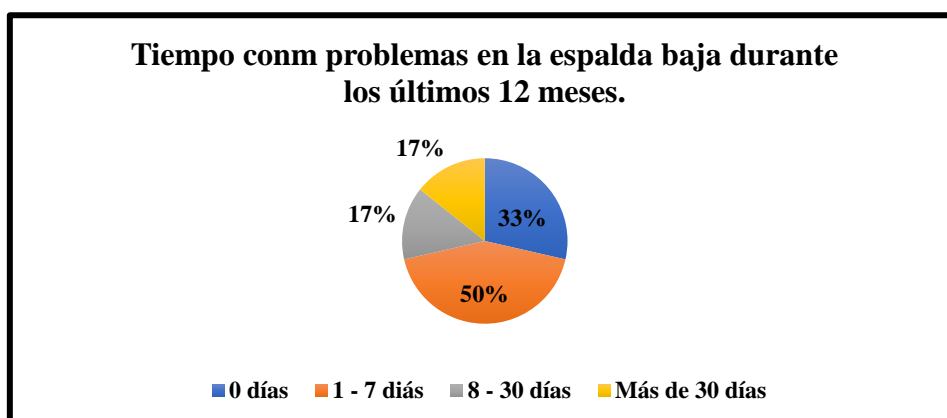


Ilustración 10-3: Tiempo con problemas en la espalda baja.

Realizado por: Salazar, Yuli, 2023.

Interpretación:

Según con la ilustración 10-3, el 33% de los trabajadores no presentan problemas en la espalda baja durante los últimos 12 meses, el 50% lleva de 1-7 días, el 17% de 8- 30 días y un 17% más de 30 días.

Para ser respondidas por aquellas personas que han tenido problemas en la espalda baja durante los últimos 12 meses.

Pregunta 9

¿Los problemas de la parte baja de la espalda le han hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses?



Ilustración 11-3: Reducción de actividad por problemas de la espalda baja.

Realizado por: Salazar, Yuli, 2023.

Interpretación:

Como se observa en la ilustración 11-3, el 33% de los trabajadores han tenido que reducir su actividad debido a los problemas de la espalda baja, mientras que el 67% no.

Pregunta 10

¿Cuál es el tiempo que los problemas de la espalda baja le han impedido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) durante los últimos 12 meses?

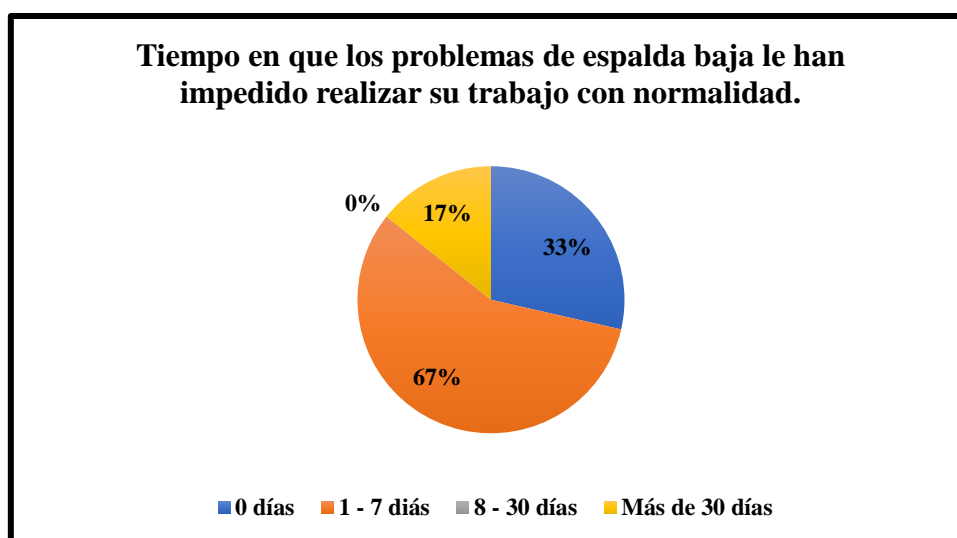


Ilustración 12-3: Problemas de espalda baja le han impedido realizar su trabajo.

Realizado por: Salazar, Yuli, 2023.

Interpretación:

Como nos indica la ilustración 12-3, el 67% de los trabajadores no han podido realizar su trabajo con normalidad en un tiempo de 1 – 7 días, un 17% más de 30 días y el 33% restante no ha presentado inconvenientes.

Pregunta 11

¿Ha sido atendido por un médico, fisioterapeuta u otra persona por problemas en la parte baja de la espalda durante los últimos 12 meses?



Ilustración 13-3: Atendido por problemas de la espalda baja.

Realizado por: Salazar, Yuli, 2023.

Interpretación:

Según la ilustración 13-3, solo el 17% de los trabajadores ha sido atendido por un médico por problemas de la espalda baja durante los últimos 12 meses.

Pregunta 12

¿Ha tenido problemas de espalda baja en algún momento durante los últimos 7 días?

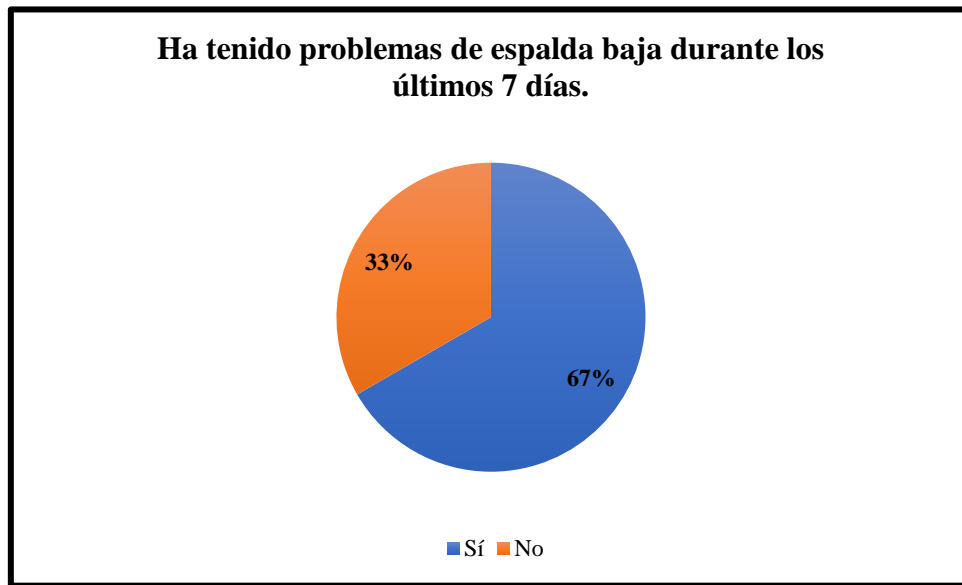


Ilustración 14-3: Problemas de la espalda baja durante los últimos 7 días.

Realizado por: Salazar, Yuli, 2023.

Interpretación:

Según la ilustración 14-3, solo el 67% de los trabajadores ha tenido problemas de espalda baja durante los últimos 7 días.

3.7.5. Análisis de la aplicación del cuestionario Nórdico



Una vez aplicado el cuestionario Nórdico para diagnosticar las condiciones iniciales de los trabajadores del área de despacho, se tiene como resultado la presencia riesgos ergonómicos ocasionados por el levantamiento de pesos y posturas forzadas. Además, se encontró molestias muscoesqueléticas en las zonas del cuerpo involucradas con la actividad de trabajo.




Se procede a la aplicación del método REBA y la ecuación de NIOSH para determinar de manera cuantitativa el nivel del riesgo al que se encuentran los trabajadores y así poder implementar las medidas de prevención.

3.7.6. Aplicación del método REBA

Para la aplicación del método REBA fue necesario la observación de las actividades realizadas en el área de despacho por parte de los trabajadores. A continuación, se detalla paso a paso uno de los 6 análisis:

Tabla 1-3: Aplicación del método REBA.

DATOS DEL TRABAJADOR				
Edad	37 años			
Estatura	1.65 cm			
Peso	80 Kg			
EVALUACIÓN DEL GRUPO A				
TRONCO				
Movimiento	Puntuación	Corrección		
Erguido	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral		
0-20 flexión 0-20 extensión	2		Puntaje	
20-60 flexión > 20 extensión	3		3	
> 60 flexión	4			
CUELLO				
Movimiento	Puntuación	Corrección		
0-20 flexión	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	Puntaje	
20-60 flexión o extensión	2		1	

PIERNAS				
Posición	Puntuación	Corrección		
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir: +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°	Puntaje	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	y +2 si las rodillas están flexionadas más de 60° (salvo postura sedente)	3	
EVALUACIÓN DEL GRUPO B				
BRAZOS				
Posición	Puntuación	Corrección		
0°-20° flexión/extensión	1	Añadir		
>20° extensión	2	Abducción o rotación +1		
21°-45° flexión	3	Elevación de hombro +1	Puntaje	
>90° flexión	4	Si hay apoyo o postura a favor de la gravedad +1	3	
ANTEBRAZOS				
Movimiento	Puntuación	Corrección		
60°-100° flexión	1			
< 60° flexión	2	No aplica	Puntaje	
> 100° flexión			2	
MUÑECA				
Movimiento	Puntuación	Corrección		
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral	Puntaje	
> 15° flexión/ extensión	2		1	

Realizado por: Salazar, Yuli, 2023.

Puntuación del grupo A

Tabla 2-3: Puntuación del grupo A.

TABLA A													
		Cuello											
		1				2				3			
Piernas		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
Tronco	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

TABLA CARGA/FUERZA				
0	1	2	+1	
inferior a 5 kg	5-10 kg	10 kg	instauración rápida o brusca	

Fuente: (INSST, 2001).

Incremento de puntuación del grupo A por cargas o fuerzas ejercidas es de +2 porque la carga es de 19.05 kg.

Puntuación del grupo B

Tabla 3-3: Puntuación del grupo B.

TABLA B								
		Antebrazo						
		1			2			
Muñeca		1	2	3	1	2	3	
	1	1	2	2	1	2	3	
	2	1	2	3	2	3	4	
Brazo	3	3	4	5	4	5	5	
	4	4	5	5	5	6	7	
	5	6	7	8	7	8	8	
	6	7	8	8	8	9	9	

AGARRE			
0 - Bueno	1- Regular	2 - Malo	3 - Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre.	Agarre aceptable.	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo.

Fuente: (INSST, 2001).

El incremento de la puntuación del grupo B por la calidad del agarre es +1.

Puntuación de la actividad

Tabla 4-3: Puntuación de la actividad.

TABLA C													
Puntuación A	Puntuación B												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Actividad

- +1: Una o más partes del cuerpo estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.
- +1: Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/minuto.
- +1: Cambios posturales importantes o posturas inestables.

Fuente: (INSST, 2001).

El incremento de la puntuación C es de +1 por movimientos repetitivos.

Niveles de actuación según la puntuación obtenida.

Luego de la aplicación del método REBA al trabajador se obtuvo una puntuación de 11, lo que significa un nivel de riesgo muscoesquelético muy alto.



Tabla 5-3: Niveles de actuación según la puntuación obtenida




Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

3.7.7. Aplicación de la ecuación de NIOSH

Para la aplicación del método NIOSH fue necesario la observación de las actividades realizadas en el área de despacho por parte de los trabajadores. A continuación, se detalla paso a paso uno de los 6 análisis:

Tabla 6-3: Aplicación de la ecuación de NIOSH.

DATOS DEL TRABAJADOR				
Edad	37 años			
Estatura	1.65 cm			
Peso	80 Kg			
ECUACIÓN NIOSH				
RWL = LC * HM * VM * DM * AM * FM * CM				
Factores	Símbolo	Valor (cm)	Designación	Ilustración
Distancia Horizontal	HM	35	0.71	
Distancia Vertical	VM	115	0.99	
Factor de Frecuencia	FM	0.97	0.97	

Factor de Desplazamiento Vertical	DM	1	1.00	
Factor de Asimetría	AM	90	0.71	
Factor de Agarre	CM	Regular	1.00	
Constante de Carga (kg)	LC	23 kg	23	
Peso real de la carga	PRC	27.21 kg	27.21	
Peso Máximo Recomendado	RWL	11.2101	11.2101	
Índice de Levantamiento	IL	2.42728107		

Realizado por: Salazar, Yuli, 2023.

Resultados: Luego del análisis realizado al trabajador y aplicación de la ecuación NIOSH se obtuvo un índice de levantamiento de 2.42, lo que significa un incremento moderado del riesgo. Algunos trabajadores pueden sufrir dolencias o lesiones si realizan estas tareas. Las tareas de este tipo deben rediseñarse o asignarse a trabajadores que sean sometidos a un control.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS

4.1. Resultados del cuestionario Nórdico

Mediante la aplicación del cuestionario Nórdico, se evidenció las zonas del cuerpo con afecciones muscoesqueléticas como se muestra en la ilustración 1-4.

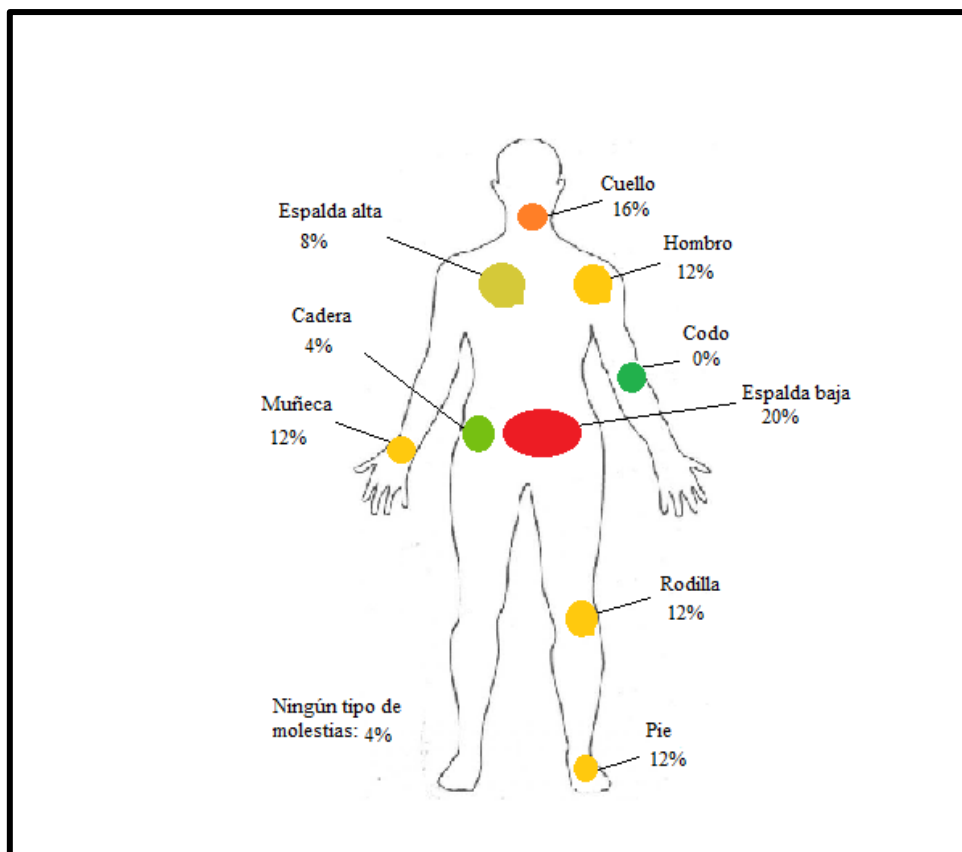


Ilustración 1-4: Zonas del cuerpo con afecciones muscoesqueléticas.

Realizado por: Salazar, Yuli, 2023.

Mediante el análisis de la ilustración 1-4, se tiene que de los 6 trabajadores el 20% presenta molestias en la espalda baja, el 16% en el cuello, un 12% en el hombro, otro 12% en la muñeca, un 12% en una o ambas rodillas, el 12% en uno o ambos pies, el 8% en la espalda alta, el 4% en una o ambas caderas, el 4% no presenta molestias. El problema que más se presenta en los trabajadores son las molestias ocasionadas en la zona de la espalda baja.

4.1.1. Porcentaje de problemas en la espalda baja.

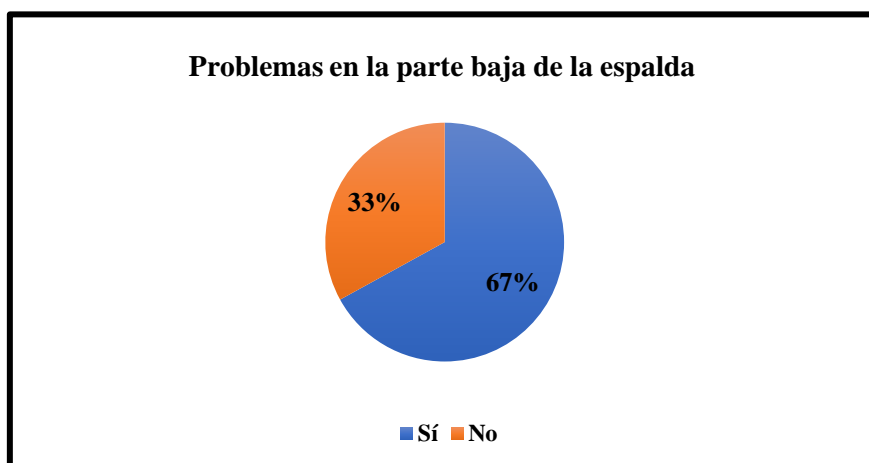


Ilustración 2-4: Problemas en la parte baja de la espalda.

Realizado por: Salazar, Yuli, 2023.

Se puede observar en la ilustración 2-4, el 67% de los trabajadores del área del despacho presentan molestias en la parte baja de la espalda, mientras que un 33% de los trabajadores no. Las molestias en la zona baja de la espalda pueden ser causadas por las cargas levantadas o posturas forzadas durante la realización de alguna actividad, por lo que se usarán los diferentes métodos para analizar estas molestias musculoesqueléticas.

4.1.1.1. Porcentaje de cambio de trabajo debido a los problemas de espalda baja

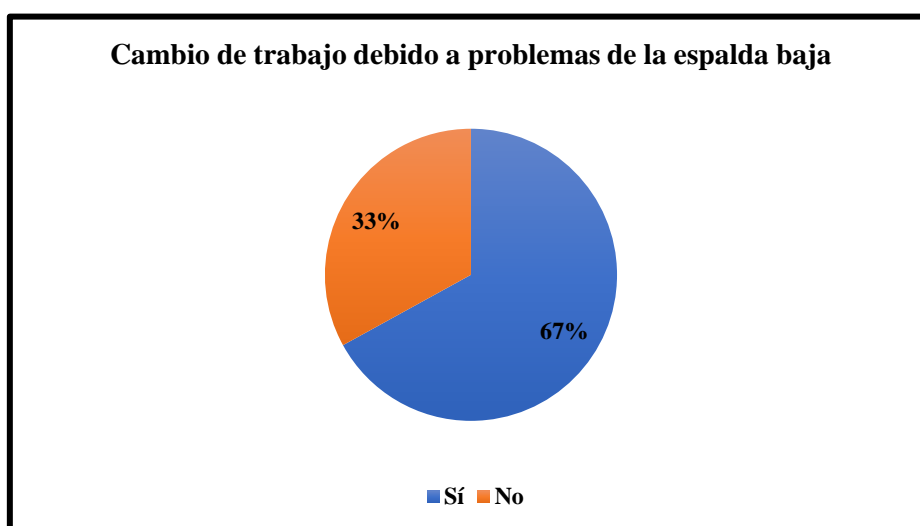


Ilustración 3-4: Cambio de trabajo debido a problemas de la espalda baja.

Realizado por: Salazar, Yuli, 2023.

En relación con la ilustración 3-4, se puede observar que del 67% de los trabajadores que presentan problemas en la parte baja de la espalda, el 33% de los trabajadores ha cambiado de trabajo o deberes debido a estos problemas.

4.2. Resultados del método REBA

Luego de realizar la evaluación a cada uno de los trabajadores por el método REBA se obtiene el resumen los siguientes resultados, en donde el desarrollo de cada uno se encuentra en el Anexo B:

Tabla 1-4: Resultados finales del área de despacho método REBA

Trabajador	Puntuación final	Nivel de acción	Nivel de riesgo	Actuación
1	9	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
2	4	2	Medio	Es necesaria la actuación
3	7	2	Medio	Es necesaria la actuación
4	9	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
5	7	2	Medio	Es necesaria la actuación
6	11	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Realizado por: Salazar, Yuli, 2023.

Como se puede observar en la tabla 1-4, luego de realizar el análisis REBA, 3 trabajadores tienen un nivel de riesgo medio lo que significa que la actuación es necesaria, 2 tienen un nivel de riesgo alto por lo que la actuación debe ser cuanto antes y solo uno tiene un nivel de riesgo muy por ende la actuación debe ser de inmediato.

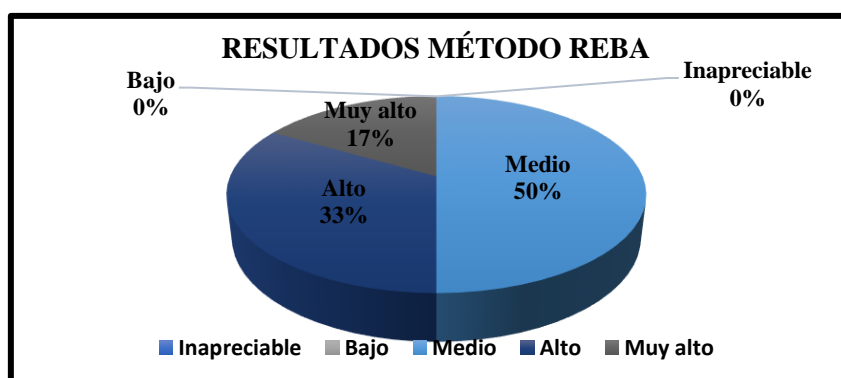


Ilustración 4-4: Análisis del resultado del método REBA.

Realizado por: Salazar, Yuli, 2023.

Como se observa en la ilustración 4-4, el 50% de los trabajadores presentan un nivel de riesgo medio, mientras que el 33% un nivel de riesgo alto y el 17% un nivel de riesgo muy alto.

4.3. Resultados del método NIOSH

Luego de realizar la evaluación a cada uno de los trabajadores por el método NIOSH se obtiene el resumen de los siguientes resultados, en donde el desarrollo de cada uno se encuentra en el Anexo C:

Tabla 2-4: Resultados finales del área de despacho método NIOSH.

Trabajador	Índice de levantamiento	Nivel de riesgo	Actuación
1	2.42	Incremento moderado del riesgo	Algunos trabajadores tienen riesgo de lesión o dolencias si realizan estas tareas, aunque trabajadores seleccionados y entrenados pueden no tenerlos. En principio, las tareas de este tipo deben rediseñarse o asignarse a operarios seleccionados y efectuar un control de las mismas.
2	0.98	Riesgo limitado	La mayoría de trabajadores no debe tener problemas al ejecutar tareas de este tipo.
3	2.61	Incremento moderado del riesgo	Algunos trabajadores tienen riesgo de lesión o dolencias si realizan estas tareas, aunque trabajadores seleccionados y entrenados pueden no tenerlos. En principio, las tareas de este tipo deben rediseñarse o asignarse a operarios seleccionados y efectuar un control de las mismas.
4	2.71	Incremento moderado del riesgo	Algunos trabajadores tienen riesgo de lesión o dolencias si realizan estas tareas, aunque trabajadores seleccionados y entrenados pueden no tenerlos. En principio, las tareas de este tipo deben rediseñarse o asignarse a operarios seleccionados y efectuar un control de las mismas.
5	3.89	Riesgo intolerable	Es una tarea inaceptable desde el punto de vista ergonómico. Debe ser modificada.
6	3.47	Riesgo intolerable	Es una tarea inaceptable desde el punto de vista ergonómico. Debe ser modificada.

Realizado por: Salazar, Yuli, 2023.

Como se puede observar en la tabla 2-4, luego de realizar el análisis NIOSH, 3 trabajadores tienen un nivel de riesgo moderado lo que significa que se debe realizar un control de las actividades, 2

trabajadores tienen un nivel de riesgo intolerable, en donde se recomienda que la tarea sea modificada ya que es inaceptable desde el punto de vista ergonómico y solo 1 trabajador tiene un nivel de riesgo limitado en donde no tiene problema en realizar dicha actividad.

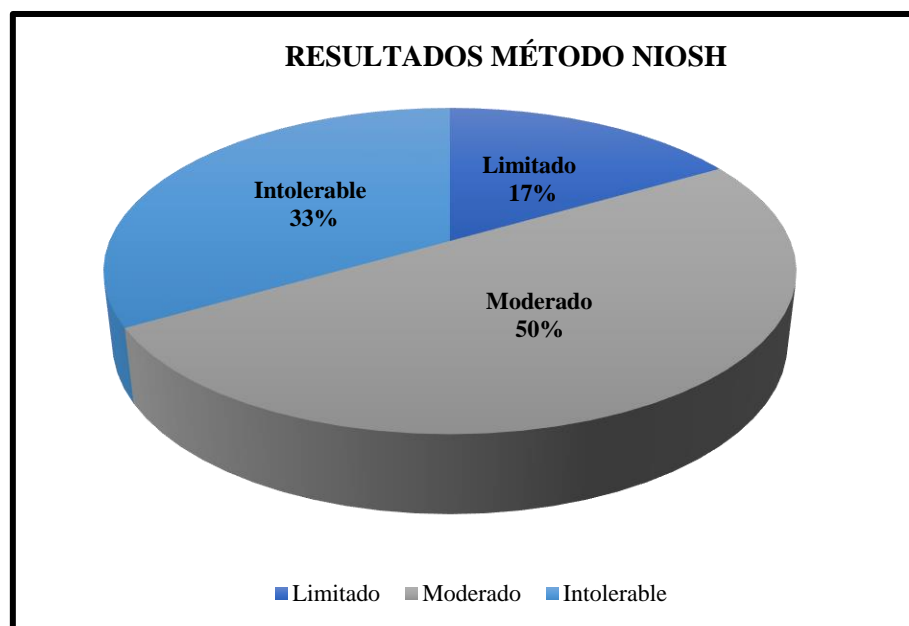


Ilustración 5-4: Análisis del resultado del método NIOSH.

Realizado por: Salazar, Yuli, 2023.

Como se observa en la ilustración 5-4, el 50% de los trabajadores presentan un nivel de riesgo moderado, mientras que el 33% de los trabajadores un nivel de riesgo acusado y el 17% de los trabajadores un nivel de riesgo limitado.

4.4. Propuesta de las medidas de prevención

Para la selección y aplicación de las medidas preventivas a corto y mediano plazo se tomó como referencia el nivel de riesgo de las evaluaciones mediante los métodos REBA y NIOSH.

Se plantea controles iniciales que no representan costos para la empresa y que se los puede implementar de forma rápida. A continuación, se detallan las medidas de prevención que serán implementadas:

4.4.1. Programa de pausas activas

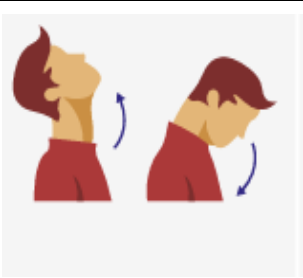
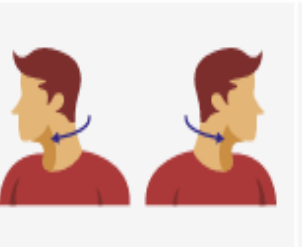
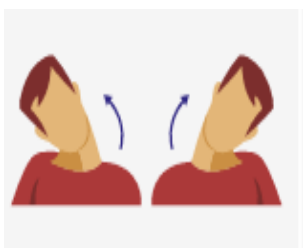
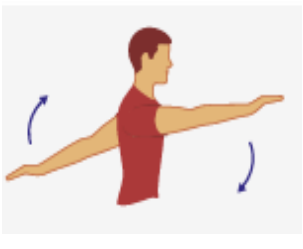
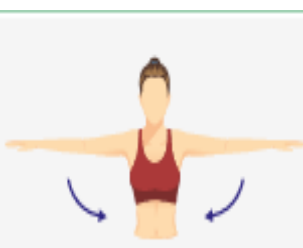
El objetivo del programa de pausas activas es aliviar las tensiones laborales producidas por malas posturas y rutina, además, disminuir los factores generadores de trastornos musculoesqueléticos que repercuten principalmente en el cuello y extremidades superiores.

La propuesta del programa se muestra de acuerdo con el contenido de la tabla 3-4:

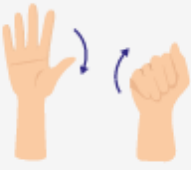



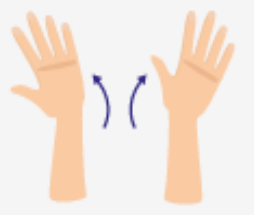
Ejercicios de calentamiento

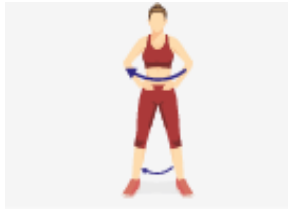

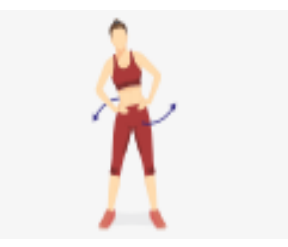

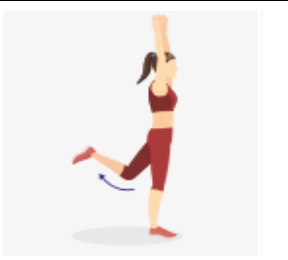
Estos ejercicios sirven para los músculos y articulaciones, realizados de forma gradual, para preparar el cuerpo para una mayor actividad física y evitar contracturas musculares o lesiones físicas al momento de realizar las actividades en el área de trabajo.


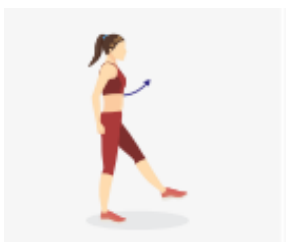
Tabla 3-4: Pausas activas

Ejercicio	¿Cómo realizarlo?	Frecuencia
Miembros Superiores		
	Doble el cuello sin que el mentón se junte con el pecho y extiéndalo sin que la cabeza se junte con la espalda. Realice la acción de afirmar moviendo su cabeza.	5 veces (una repetición equivale a realizar el movimiento de doblar y extender el cuello).
	Gire la cabeza lentamente hacia la derecha y hacia la izquierda	5 veces (una repetición equivale a realizar el movimiento de girar el cuello de derecha a izquierda).
	Incline lentamente la cabeza hacia el lado izquierdo, luego realice el mismo movimiento hacia el lado derecho.	5 veces (una repetición equivale a realizar el movimiento de inclinar el cuello a la derecha y a la izquierda).
	Mueva los brazos en círculo como si nadara.	5 veces cada combinación.
	Abra los brazos hacia los lados y luego ciérrelos en un abrazo.	5 veces (una repetición equivale a abrir y cerrar los brazos).

Miembros Superiores		
	<p>Realice movimientos de flexión y extensión de codos. Sostenga esta posición durante 15 segundos.</p>	<p>5 veces cada codo.</p>
	<p>Coloque la parte superior de los brazos (del hombro al codo) de manera paralela al suelo y los antebrazos (del codo a las manos) perpendiculares al suelo. Junte los antebrazos frente a la cara y regréselos al punto de partida.</p>	<p>5 veces cada combinación.</p>
	<p>Con los brazos estirados, mueva las palmas de las manos hacia arriba y hacia abajo.</p>	<p>5 veces cada combinación.</p>
	<p>Coloque los brazos con los puños cerrados. Extienda los dedos y vuelva a cerrar los puños lentamente.</p>	<p>10 veces cada combinación.</p>
	<p>Ponga las manos planas, mueva los dedos y las palmas en dirección del meñique y vuelva a la posición de partida.</p>	<p>10 veces cada combinación.</p>
	<p>Coloque las manos abiertas con la palma hacia arriba. Doble las dos últimas falanges y extiéndalas lentamente.</p>	<p>10 veces cada combinación.</p>

Miembros Superiores		
	<p>Coloque las manos abiertas con la palma hacia arriba. pero ahora doblando los dedos completamente hasta hacer un puño.</p>	<p>10 veces cada combinación.</p>
	<p>Extienda la mano con la palma hacia abajo. Separe el pulgar de los demás dedos. Luego acerque los demás dedos al pulgar uno por uno y finalmente, vuélvalos a separar uno por uno del pulgar.</p>	<p>10 veces cada combinación.</p>
	<p>Extienda la mano. Toque el meñique con el pulgar, luego el dedo anular, el corazón y el índice. Hay que doblar todos los dedos, no solo acercar el pulgar.</p>	<p>10 veces cada combinación.</p>
	<p>Con la mano cerrada (haciendo un puño) abierta o semi cerrada realizar movimientos con la muñeca hacia arriba y hacia abajo alternamente.</p>	<p>15 a 20 veces cada combinación.</p>
	<p>Con la mano abierta y dedos extendidos, realice movimientos con la muñeca, que obliguen a dirigir la mano hacia fuera y hacia adentro.</p>	<p>10 veces cada combinación.</p>

Espalda		
	Abra ligeramente las piernas, coloque las manos en la cintura y gire hacia la derecha y la izquierda y viceversa.	5 veces cada ejercicio de forma lenta.
	Abra ligeramente las piernas, coloque las manos en la cintura y mueva el tronco hacia adelante y hacia atrás.	5 veces cada ejercicio de forma lenta.
Miembros Inferiores		
	Mueva los brazos y las piernas en direcciones opuestas (como al caminar, pero exagerando los movimientos y sin moverse del sitio). Asegúrese de que el talón siempre haga contacto con el suelo.	Realizar este ejercicio durante 2- 3 minutos.
	Coloque las manos en la cintura y realice movimientos circulares hacia la derecha y hacia la izquierda con las caderas.	10 veces cada combinación.
	Levante la pierna izquierda llevando la rodilla a la altura de la cadera, imagínese que el pie está ubicado sobre el pedal de una bicicleta y empiece a pedalear de forma suave hacia adelante.	5 movimientos de pedaleo suaves y cambie de pierna.
	En posición de pie, con la espalda recta, doble la pierna derecha hacia atrás y luego réalcelo con la izquierda.	10 veces con cada pierna.

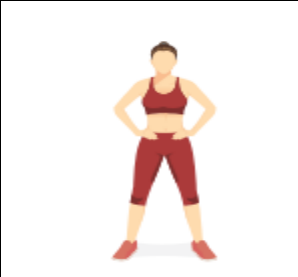
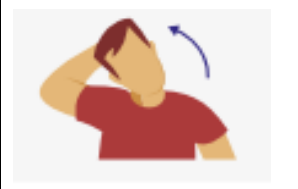
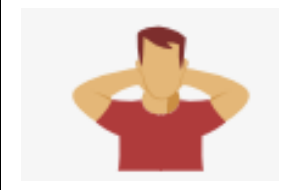
Miembros Inferiores		
	En posición de pie, con la espalda recta, dirija la pierna derecha hacia el lado y regrésela a la posición inicial, continúe con la otra pierna.	10 veces con cada pierna.
	En posición de pie con la espalda recta, dirija la pierna derecha hacia arriba y hacia abajo, continúe con la otra pierna.	10 veces con cada pierna.


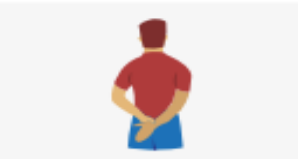
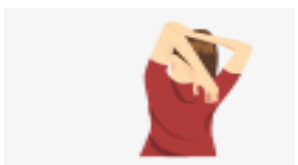

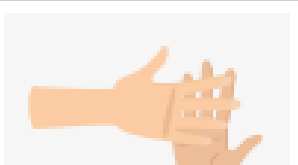


Realizado por: Salazar, Yuli, 2023.





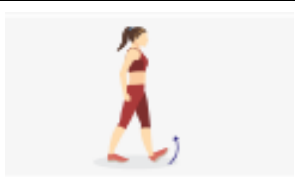

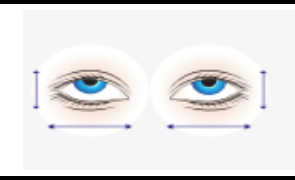
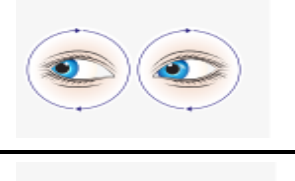

Ejercicios compensatorios o de estiramiento

Estos ejercicios sirven para complementar el gesto deportivo normal, para mejorar el rendimiento y prevenir lesiones en el área de trabajo.

Tabla 4-4: Ejercicios compensatorios o de estiramiento.

	Posición inicial: Póngase de pie, con los pies ligeramente separados y rodillas ligeramente dobladas para proteger la espalda. Mantenga el estiramiento de 10 a 15 segundos.
Para cabeza y cuello	
	1. Ponga la mano sobre el lado contrario de la cabeza y llévela hasta el hombro. Sostenga de 10 a 15 segundos.
	2. De pie o sentado, con las manos entrelazadas por detrás de la cabeza, inhale y lleve la cabeza hacia abajo, sin mover el tronco. Sostenga de 10 a 15 segundos.

Para hombros y brazos	
	1. Lleve los hombros hacia las orejas, Sostenga de 10 a 15 segundos y vuelva a su posición inicial.
	2. Lleve los brazos hacia atrás, por la espalda baja y entrelace los dedos e intente subir las manos sin soltarlas. Sostenga de 10 a 15 segundos y vuelva a su posición inicial.
	3. De pie o sentado, con los brazos sobre la cabeza, sostenga un codo con la mano del otro brazo. Lentamente, tire el codo hacia el cuello, mantenga de 10 a 15 segundos y vuelva a su posición.
	4. Mueva los hombros hacia arriba y hacia atrás y luego hacia abajo y adelante, de manera circular. Repita en sentido contrario. Sostenga de 10 a 15 segundos
Para muñecas y manos	
	1. Lleve el brazo hacia adelante y abra la mano como si estuviera haciendo la señal de pare y con la ayuda de la otra mano lleve hacia atrás toda la mano. Sostenga de 10 a 15 segundos.
	2. Lleve el brazo hacia adelante de tal forma que los dedos apunten hacia abajo y con la ayuda de la otra mano lleve hacia abajo toda la mano. Sostenga de 10 a 15 segundos.
	3. Lleve el brazo hacia adelante y estire uno a uno cada dedo de la mano contraria (como si los estuviera contando) y sostenga 10 segundos cada dedo.

Para la espalda	
	1. Sentado coloque las manos detrás del cuello, dirija los codos hacia atrás y extienda ligeramente el tronco. Sostenga de 10 a 15 segundos.
	2. En posición de pie, extienda los brazos hacia adelante entrelazando las manos, doble un poco las rodillas y sostenga la posición de 10 a 15 segundos.
	3. Sentado con las piernas separadas más allá del ancho de los hombros y con los pies bien apoyados en el suelo, lleva las manos hacia adelante, entrelazándolas y sacando la espalda como si fuera un gato.
Para la cadera y miembros inferiores	
	1. Levante la rodilla hasta donde le sea posible y sostenga esta posición durante 15 segundos. Mantenga la espalda recta y la pierna de apoyo.
	2. De un paso al frente, apoye el talón en el piso y lleve la punta del pie hacia arriba. Sostenga de 10 a 15 segundos.
	3. De pie, sostenido del espaldar de una silla, doble la pierna hacia atrás como lo indica la figura, alterne y sostenga durante 10 segundos. Repita el ejercicio cinco veces.
Ejercicios para evitar la fatiga visual	
	1. Con el cuello recto mire hacia arriba, hacia la derecha, hacia la izquierda y hacia abajo repitiendo durante 10 segundos.
	2. Con el cuello recto haga movimientos circulares con los ojos hacia el lado derecho y luego hacia el lado izquierdo durante 10 segundos.
	3. Cierre los ojos durante 30 segundos, respire profundo y piense en algo POSITIVO.

4.4.2. Rotación de personal

Luego de hacer la evaluación de manera individual de los dos métodos aplicados, se identificó el personal expuesto. Los trabajadores con mayor problema son 2 en el área de despacho, por lo que se considera una rotación de puesto de trabajo de manera inmediata.

4.4.2.1. Plan de capacitación

El siguiente plan comprende un conjunto de actividades de entrenamiento para los trabajadores del área de despacho, con el fin de cumplir con lo establecido y así poder disminuir favorablemente las molestias muscoesqueléticas. Deberá ser realizado durante los tres meses establecidos y dirigido por el encargado del área de seguridad de la empresa, en tal caso de no contar con la presencia de estos, se sugiere elegir un líder entre los trabajadores.

Tabla 5-4: Plan de capacitación para el área de despacho.

Año		2023		
Nombre de la actividad	Descripción de la actividad	Meses		
		Mayo	Junio	Julio
Introducción a la ergonomía	Es imprescindible que los trabajadores del sector público reconozcan las situaciones de riesgo ergonómico y las pautas para el trabajo en condiciones de salud y seguridad establecidas en la normativa específica, fundamentalmente en las especificaciones técnicas sobre ergonomía y levantamiento manual de cargas.	X		
Uso de los EPP	El uso del EPP no es responsabilidad de la empresa, es también obligación de los trabajadores hacer buen uso del equipo de protección y participar en capacitaciones y adiestramiento para saber cuándo es necesario el EPP, conocer el tipo de EPP que necesita, tanto la revisión, reposición, limpieza, limitaciones, mantenimiento, resguardo y disposición final.	X		

Acondicionamiento físico	Antes de la capacitación se debería incluir valoración física del trabajador con pruebas sencillas, sentadillas, abdominales, esto de acuerdo a las actividades laborales, pero enfocadas a conocer el estado físico del trabajador.		X	
Pausas activas	Las pausas activas son "interrupciones" que se realizan durante la jornada de trabajo para realizar diferentes actividades y ejercicios, que ayudan a reducir la fatiga laboral, el estrés y prevenir lesiones.		X	
Manipulación de cargas	Es importante tener en cuenta cuales son los elementos con los cuales los trabajadores tienen contacto diariamente para enfocar la técnica a dichos elementos, tener muy claro si se usan ayudas mecánicas, si hay controles que son necesarios aplicar.			X
Uso de ayudas mecánicas	Son los equipos o máquinas que permiten el desplazamiento o movilización de grandes volúmenes de mercancía, garantizar que las ayudas mecánicas que se utilicen, sean las más adecuadas y eficientes.			X

Realizado por: Salazar, Yuli, 2023.

4.4.3. Capacitación y entrenamiento

Luego de las respectivas evaluaciones por el método REBA y NIOSH se determina que gran parte del riesgo ergonómico se debe a las malas posturas, adoptadas al levantar pesos o al transportar estos, debido a la falta en información y entrenamiento. Por lo que a continuación se presenta recomendaciones sobre la manipulación de cargas:

4.4.3.1. Planificar el levantamiento

- Si es posible, siempre que se pueda, utilizar ayudas mecánicas.

- Pedir ayuda en el caso donde el peso de la carga sea demasiado y no se puede realizar el levantamiento mediante las ayudas mecánicas.
- Planificar rutas de transporte y destinos topográficos finales, y retirar material que obstaculice el paso.
- Usar ropa, zapatos y equipo apropiado (no sandalias, pantuflas, etc.).

4.4.3.2. Colocar los pies

- Extienda las piernas en una posición estable y equilibrada para el levantamiento y coloque un pie delante del otro mientras mira en la dirección del viaje.



Ilustración 6-4: Posición correcta de pies.

Realizado por: Salazar, Yuli, 2023.

4.4.3.3. Adoptar la postura de levantamiento

- Doble las piernas y mantenga la espalda recta y la barbilla levantada. No doble las rodillas.
- No torcer la parte superior del cuerpo ni adoptar una postura poco razonable.



Ilustración 7-4: Postura correcta de levantamiento.

Realizado por: Salazar, Yuli, 2023.

4.4.3.4. *Agarre firme*

- Sostenga firmemente con ambas manos cerca del cuerpo. El mejor tipo de agarre es un agarre de gancho, pero también puede depender de las preferencias personales, lo que importa es qué tan seguro es. Cuando sea el momento de cambiar las manijas, hágalo con cuidado o sostenga la carga ya que esto aumenta el riesgo.



Ilustración 8-4: Agarre firme de carga.

Realizado por: Salazar, Yuli, 2023.

4.4.3.5. *Levantamiento suave*

- Mantenga la espalda recta, estire las piernas y levántese un poco. No sacuda ni mueva la carga de forma rápida o repentina.

4.4.3.6. *Evitar giros*

- Trate de no girar, más bien mueva las piernas para ponerse en la posición correcta

4.4.3.7. *Carga pegada al cuerpo*

- Mantener la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento.

4.4.3.8. *Depositara carga*

- Si el peso está a la altura de los hombros o por encima del piso, deje caer la mitad de la carga para permitir un cambio en el agarre.
- Suelte la carga y ajuste si es necesario.

- Realizar encuestas de intervalo.





4.4.4. Medio

4.4.4.1. Señalética

Se recomienda el uso de las señaléticas para el área de despacho que se encuentran en la siguiente tabla:

Tabla 6-4: Señalética para el área de despacho.

Señales de obligación		
<p>Obligan a un comportamiento determinado. Forma redonda. Pictograma blanco sobre fondo azul (el azul deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).</p>		
 <p>Protección obligatoria de la cabeza</p>	 <p>Protección obligatoria del oído</p>	 <p>Protección obligatoria de las manos</p>
 <p>Protección obligatoria de las vías respiratorias</p>	 <p>Protección obligatoria de los pies</p>	 <p>Protección obligatoria del cuerpo</p>

Señales de advertencia		
Advierten de un peligro. Forma triangular. Pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal), bordes negros.		
 Vehiculos de manutención	 Peligro en general	 Riesgo de tropezar
Señales de salvamiento		
Aquella que en caso de peligro indica la salida de emergencia, la situación del puesto de socorro o el emplazamiento. Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre		
 Dirección que debe seguirse. (Señal indicativa adicional a las siguientes)		

Realizado por: Salazar, Yuli, 2023.

4.4.4.2. Señalética para el piso

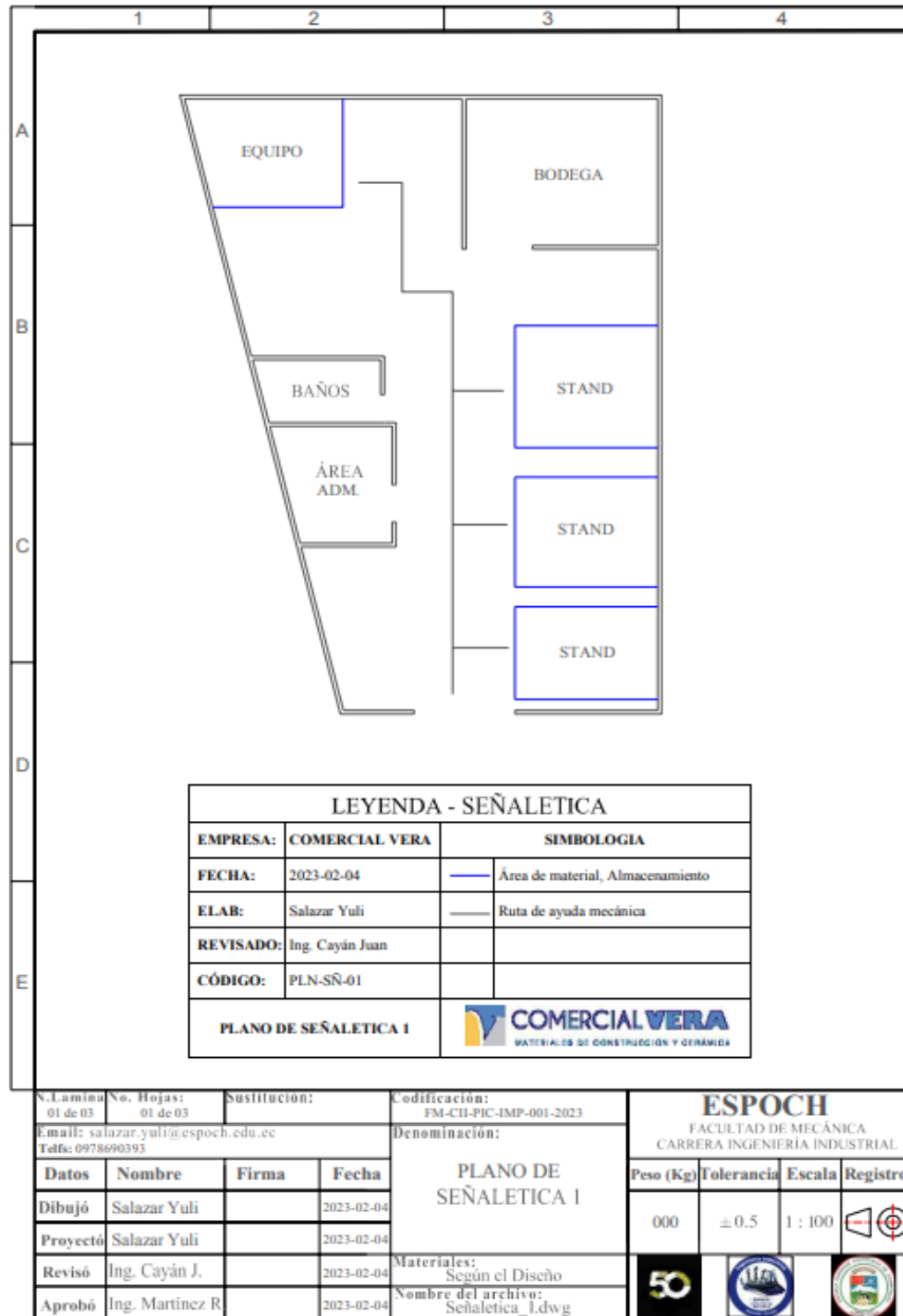


Ilustración 9-4: Señalética para el piso.

Realizado por: (Málaga, 2018)

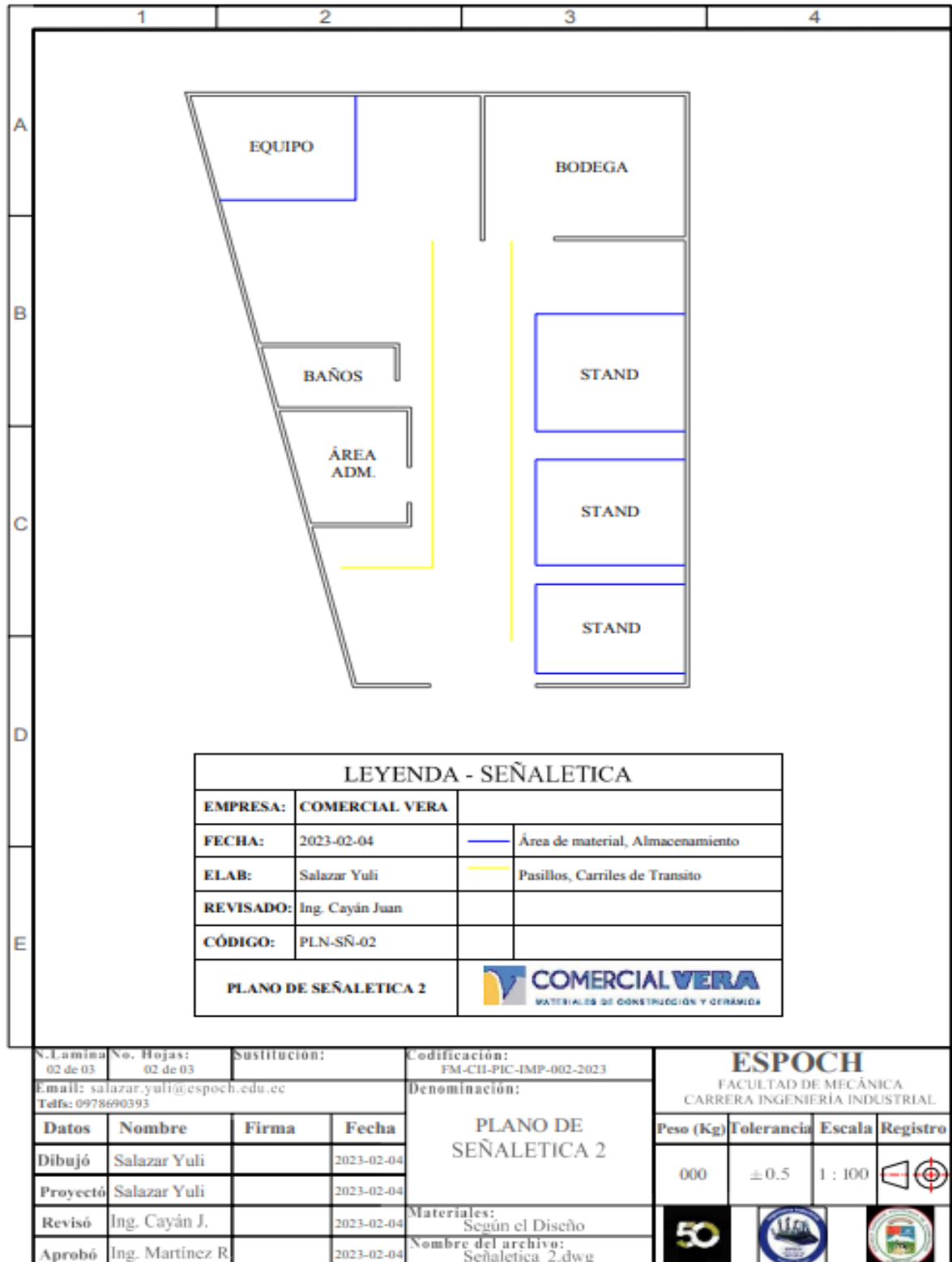
4.4.4.3. Planos de señaléticas en el piso

Se plantea como debe ir las señaléticas en el piso según los carriles de tráfico y las áreas de mantenimiento.



Realizado por: Salazar, Yuli, 2023.

4.4.4.4. Recorrido de montacargas



Realizado por: Salazar, Yuli, 2023.

4.4.5. Ayudas mecánicas.

Las ayudas mecánicas son maquinarias que facilitan el desplazamiento o movilización de grandes volúmenes de mercancía o materiales dentro del área de trabajo, evitando el esfuerzo físico que causa molestias en los trabajadores.

Tabla 7-4: Ayudas mecánicas.

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	ILUSTRACIÓN
Montacargas	<p>Aguanta cargas pesadas que ningún grupo de personas podría soportar por sí misma, y ahorra horas de trabajo pues se traslada un peso considerable de una sola vez en lugar de ir dividiendo el contenido de las tarimas por partes o secciones. Su uso requiere una cierta capacitación y los gobiernos de distintos países exigen a los negocios que sus empleados tramiten licencias especiales para su manejo. Requieren además neumáticos especiales a prueba de pinchazos.</p>	
Carretilla	<p>Este tipo de carretilla es especialmente utilizada en la industria y cuenta con un número mayor de ruedas de menor tamaño para distribuir una carga de manera ordenada, teniendo en mente que debe ser maniobrada en pasillos e interiores.</p> <p>Sus ruedas le permiten girar en cualquier dirección y su superficie de carga es mucho mayor a los otros tipos de carretillas, por lo que son perfectas para mover productos frágiles, electrodomésticos, pilas de cajas o productos varios en un solo viaje.</p>	

Realizado por: Salazar, Yuli, 2023.

4.4.6. Equipos de protección personal

Los equipos de protección personal salvaguardan a los trabajadores ante lesiones o enfermedades que se pueden ocasionar dentro del lugar de trabajo. Estos no proporcionan una seguridad total, pero permiten minimizar los riesgos, por lo que su utilización es importante.

Tabla 8-4: Equipos de protección personal

PROTECCIÓN DE LA CABEZA	
<p>Uso: Principalmente para proteger la cabeza de cualquier tipo de impacto de caída libre, golpes contra objetos fijos, choques eléctricos, viento y niebla.</p>	
<p>Limpieza y mantenimiento: *El uso de los cascos debe ser individual. *Debe evitarse el uso de solventes orgánicos para la limpieza del casco, utilizando solamente agua.</p>	
<p>Normativa: NTE INEN 146 Esta norma establece los requisitos mínimos de desempeño y requisitos de inspección para cascos de seguridad industrial que reducen las fuerzas de impacto y penetración, y que pueden proveer protección contra choque eléctrico.</p>	
PROTECCIÓN DE LAS MANOS	
<p>Uso: Se centra en operaciones de trabajo pesado como carga y descarga.</p>	
<p>Limpieza y mantenimiento: *Limpiar con un trapo húmedo y jabón neutro.</p>	
<p>Normativa: NTP 747 La protección de las manos suele realizarse mediante guantes, mitones, guantes parciales o cualquier elemento que cubra la mano o parte de la mano con el propósito de proporcionar protección frente a un riesgo específico. En general, se denominan guantes de protección.</p>	

PROTECCIÓN DE LOS PIES

Uso: Diseñadas para proteger el pie del impacto de golpes o aplastamientos y diferentes abrasivos. Además pueden encontrarse en su versión con punta de acero.



Limpieza y mantenimiento: Lavar con un paño húmedo, agua fría y un poco de jabón neutro. Lo más simple y efectivo para limpiar es el agua jabonosa. Se puede usar casi cualquier producto porque no es un material sensible. Es importante no emparar el calzado y secarlo con precaución

Normativa: INEN 1 926

Esta norma establece los requisitos que debe cumplir el calzado de trabajo y de seguridad empleado para proteger los pies y las piernas, los riesgos industriales o de índole similar.

PROTECCIÓN DE EL CUERPO




Uso: Normalmente su uso está estipulado en el reglamento interno de trabajo y debe ser acatado por todo el personal.



Limpieza y mantenimiento: En la limpieza y conservación de prendas de protección frente a riesgos biológicos deben observarse precauciones higiénicas adicionales. Las prendas reflectantes pierden muy rápidamente su visibilidad en caso de ensuciamiento, por lo que se deben limpiar con regularidad

Normativa: NTE INEN-ISO 13688

Esta norma nacional especifica los requisitos generales de desempeño para la ergonomía, la inocuidad, la designación de la talla, el envejecimiento, la compatibilidad y el marcado de la ropa de protección; y, la información que debe suministrar el fabricante con la ropa de protección. Esta norma nacional solo pretende utilizar una combinación con otras normas que contengan requisitos para un desempeño de protección específica y no de manera independiente.

PROTECCIÓN OCULAR	
<p>Uso: El equipo de protección personal en el trabajo incluye gafas de seguridad y protectores faciales y debe usarse para tareas que puedan causar daño ocular o pérdida de la visión, aerosoles de líquidos tóxicos, salpicaduras y quemaduras.</p>	
<p>Limpieza y mantenimiento: *Tener un paño adecuado para la limpieza de los lentes de seguridad. *Tener un líquido limpiador adecuado para la limpieza de los lentes de seguridad. *Tener las manos y el cuerpo en general limpio y libre de detritos que puedan caer y dañar los lentes mientras los limpiamos.</p>	
<p>Normativa: NTE INEN 3125 Esta norma establece los requisitos mínimos para protectores oculares individuales que se utilizan contra distintos riesgos, tales como impacto, riesgos de radiación no ionizante y salpicadura de líquidos en entornos ocupacionales y educativos incluyendo, pero sin limitarse a, operación de maquinaria, soldadura y cortes de material, manejo de químicos y operaciones de ensamblaje.</p>	
PROTECCIÓN AUDITIVA	
<p>Uso: El equipo de protección personal incluye orejeras y tapones y debe usarse para tareas que pueden causar problemas en la audición y pérdida de audición.</p>	
<p>Limpieza y mantenimiento: No se recomienda lavar los tapones auditivos desechables o de espuma. Los tapones auditivos reutilizables se deben lavar con agua tibia y jabón neutro.</p>	
<p>Normativa: NTE INEN-ISO 4869-3 Especifica un método para medir la pérdida por inserción de los protectores auditivos del tipo orejeras, utilizando un dispositivo de ensayo acústico.</p>	
PROTECCIÓN RESPIRATORIA	
<p>Uso: El equipo de protección personal en el trabajo incluye respiradores de cara completa, aparatos de respiración autónomos, máscaras de gas, respiradores N95 y máscaras quirúrgicas que se utilizan para una tarea que pueda causar que la inhalación de materiales nocivos ingrese en el cuerpo.</p>	
<p>Limpieza y mantenimiento: Por lo general, la limpieza y desinfección consiste en desarmar el respirador, lavarlo, desinfectarlo, enjuagarlo concienzudamente, y volver a armarlo una vez que esté seco. Los respiradores se deben limpiar tan a menudo como sea necesario para evitar problemas de salubridad.</p>	
<p>Normativa: NTE INEN 2423 Esta norma establece los requisitos mínimos que deben cumplir los respiradores de protección contra gases y vapores.</p>	

Realizado por: Salazar, Yuli, 2023.

4.5. Resultados de la implementación

4.5.1. Rotación de personal expuesto

Se planteó una propuesta de rotación para las dos personas que en las evaluaciones realizadas mediante el método REBA y NIOSH, el resultado dio un nivel de riesgo alto.

Tabla 9-4: Rotación de personal expuesto.

Trabajador	Actividad	Tiempo
1	Montacargas de recepción	1 semana
2	Montacargas de despacho	1 semana

Realizado por: Salazar, Yuli, 2023.

4.5.2. Programa de pausas activas

Se llevó a cabo la socialización e implementación del programa de pausas activas, donde se dio a conocer la importancia de este y estableciendo un compromiso por parte de los trabajadores en el cumplimiento.

Es importante mencionar que gracias al programa de pausas activas los trabajadores tendrán mayor rendimiento en el área que se desempeñan ya que les brinda mayor flexibilidad, menor riesgo en lesiones, mejoramiento de su postura, entre otros grandes beneficios.

A continuación, se muestra las actividades realizadas del programa de pausas activas por los trabajadores del área de despacho.



Ilustración 10-4: Capacitación sobre el programa de pausas activas.

Realizado por: Salazar, Yuli, 2023.



Ilustración 11-4: Capacitación sobre el programa de pausas activas.

Realizado por: Salazar, Yuli, 2023.

4.5.3. Capacitación y entrenamiento

En un principio, hubo intransigencia por parte de los trabajadores a corregir las malas posturas, pese a que conocían los resultados de las evaluaciones y los beneficios que tendrían en las actividades realizadas al corregirlas.

Los trabajadores consideraban que realizar este tipo de actividades repercutirían en su rendimiento, al aumentar el tiempo en sus actividades. Pero luego de brindar acompañamiento en el área de trabajo, se logró corregir las posturas forzadas.

Se debe tener en cuenta que la corrección de las malas posturas es un cambio que se irá notando paulatinamente en el área de trabajo, por lo que se debe seguir el cronograma de capacitación de cada una de las actividades.



Ilustración 12-4: Capacitación malas posturas.

Realizado por: Salazar, Yuli, 2023.



Ilustración 13-4: Capacitación malas posturas.

Realizado por: Salazar, Yuli, 2023.

4.5.4. Ayudas mecánicas

Se dio a conocer la importancia del uso de ayudas mecánicas dentro del área de trabajo, para así contribuir en la disminución de los riesgos que se pueden presentar al momento de la manipulación de cargas.



Ilustración 14-4: Capacitación sobre el uso de ayudas mecánicas.

Realizado por: Salazar, Yuli, 2023.

4.5.5. Equipos de protección personal

Se dio a conocer la importancia del uso de los equipos de protección personal y los beneficios que estos generan dentro del área de trabajo, al disminuir la gravedad de las consecuencias de un posible accidente mejorando el resguardo de la integridad física del trabajador.



Ilustración 15-4: Capacitación del uso de los EPP.

Realizado por: Salazar, Yuli, 2023.

4.5.6. Costo de implementación

Se detalla a continuación los costos que genera la implementación de las medidas de prevención antes expuestas. Se debe tener en consideración que la empresa ya consta con un montacargas, pero se lo ha tomado en consideración por si en el futuro se necesita otra compra.

En lo que respecta a los equipos de protección personal, se toda a los trabajadores una vez al año, con excepción de los equipos de protección respiratoria, ocular y auditiva.

Tabla 10-4: Costo de implementación.

COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN			
NOMBRE	PRECIO	CANTIDAD	TOTAL
Montacargas	\$ 29,000.00	1	\$ 29,000.00
Carretilla	\$ 69.00	2	\$ 138.00
Casco	\$ 12.50	6	\$ 75.00
Guantes	\$ 3.00	6	\$ 18.00
Zapatos de seguridad	\$ 67.50	6	\$ 405.00
Ropa de seguridad	\$ 30.00	6	\$ 180.00
Gafas	\$ 8.50	6	\$ 51.00
Orejas	\$ 29.00	6	\$ 174.00
Mascarilla	\$ 2.00	6	\$ 12.00
TOTAL			\$ 30,053.00

Realizado por: Salazar, Yuli, 2023.

Dentro de los costos de implementación se tiene los más importantes que la empresa puede adquirir de manera rápida:

Tabla 11-4: Costo más importantes implementación.

COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN			
NOMBRE	PRECIO	CANTIDAD	TOTAL
Carretilla	\$ 69.00	2	\$ 138.00
Casco	\$ 12.50	6	\$ 75.00
Guantes	\$ 3.00	6	\$ 18.00
Zapatos de seguridad	\$ 67.50	6	\$ 405.00
Ropa de seguridad	\$ 30.00	6	\$ 180.00
Gafas	\$ 8.50	6	\$ 51.00
Orejas	\$ 29.00	6	\$ 174.00
Mascarilla	\$ 2.00	6	\$ 12.00
Señalética	\$ 2.00	13	\$ 26.00
TOTAL			\$ 1,079.00

Realizado por: Salazar, Yuli, 2023.

CONCLUSIONES

Mediante la aplicación del cuestionario Nórdico se identificó que las zonas del cuerpo con más afecciones muscoesqueléticas son la espalda baja con un 20% y el cuello con un 16%; en lo que corresponde a los problemas de la espalda baja el 67% de los trabajadores presenta este tipo de molestias, las cuales pueden ser causadas por las cargas levantadas o posturas forzadas durante la realización de alguna actividad dentro del área de trabajo.

Se evaluó el nivel de riesgo al que están expuesto los trabajadores mediante el análisis con el método REBA, donde se obtuvo como resultado que el 17% de los trabajadores presenta un nivel de riesgo muy alto, por lo que la actuación se la realizó de manera inmediata. Por lo tanto, el método REBA proporciona un nivel de intervención que puede tomar medidas para ayudar a aliviar los trastornos muscoesqueléticos identificados por la evaluación.

Mediante la aplicación del método NIOSH, se determinó el nivel de riesgo que presentan los trabajadores en el área de despacho con respecto a la manipulación de cargas, dando como resultado que el 33% de los trabajadores tienen un nivel de riesgo intolerable, por lo que la actividad de trabajo fue modificada mediante la rotación del personal expuesto.

Se implementaron las medidas preventivas en base a los resultados obtenidos mediante las evaluaciones realizadas, se inició con la rotación del personal expuesto, programa de pausas activas, capacitación y entrenamiento sobre la manipulación de cargas, uso de señaléticas en el área de trabajo, ayudas mecánicas y equipos de protección personal.

RECOMENDACIONES

Seguir con el cronograma del plan de capacitación del área de despacho para lograr disminuir los problemas muscoesqueléticos de los trabajadores.

Informar periódicamente a la alta dirección y a los supervisores sobre el progreso en la implementación y el mantenimiento de los controles ergonómicos.

Se debe capacitar y entrenar al personal nuevo en levantamiento manual y posturas forzadas para que sean conscientes de los riesgos a los que están expuestos y cómo evitarlos.

Promover y apoyar la intervención en nuevas iniciativas de proyectos relacionados con la mejora de la salud de los trabajadores.

BIBLIOGRAFÍA

ANDA GAIBOR, Christian. Índice de levantamiento de carga basado en la multitarea en las operaciones de producción de cuero en la empresa tenería Díaz Cía. Ltda. [en línea] (Trabajo de titulación). Universidad Técnica de Ambato, Facultad de tecnologías de la información. Ambato. 2019.pp. 70-77. [Consulta: 10 de noviembre 2022]. Disponible en: https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/29663/1/Tesis_t1566id.PDF

BEDOYA BASTIDAS, Mónica. Ergonomía en el puesto de trabajo para prevenir enfermedades en la población adulto mayor del centro día Santa Matilde en la ciudad de Pasto. [en línea]. (Trabajo de titulación). Universidad Ces de Medellín, Colombia. 2011. pp. 11-194. [Consulta: 10 de octubre 2022]. Disponible en: https://repository.ces.edu.co/bitstream/handle/10946/1766/Ergonomia_puesto_trabajo.pdf;jsessionid=CF8689EFDC7C72CBB7E61461A79BB122?sequence=2

BESTRATÉN, Manuel; et al. *Ergonomía*. [en línea]. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo Torrelaguna, 2008. [Consulta: 14 de octubre 2022]. Disponible en: <https://www.insst.es/documents/94886/710902/Ergonom%C3%ADa+-+A%C3%B1o+2008.pdf/18f89681-e667-4d15-b7a5-82892b15e1fa>

CARMONA BENAVIDES, Karina. Propuesta de un programa de prevención de riesgos Ergonómicos en tareas de manipulación y levantamiento de Cargas en el área de despacho de Coca Cola FEMSA S.A. [En línea] (Trabajo de Titulación). Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica. 2021. pp. 12-170. [Consulta: 15 de diciembre 2022]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/2238/13341>

CARRERA, Esteban; et al. *Seguridad y Salud Ocupacional* [En línea]. Guayaquil-Ecuador: Grupo Compás, 2019. [Consulta: 19 de diciembre 2022]. Disponible en: [Chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://142.93.18.15:8080/jspui/bitstream/123456789/463/3/salud%20y%20seguridad%20ocupacional.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://142.93.18.15:8080/jspui/bitstream/123456789/463/3/salud%20y%20seguridad%20ocupacional.pdf)

CENEA. *¿Qué son los riesgos ergonómicos?* [blog]. [Consulta: 14 de octubre 2022]. Disponible en: <https://www.cenea.eu/riesgos-ergonomicos/>

DECRETO EJECUTIVO 2393. *Capítulo V: Manipulación y Almacenamiento.* Capítulo V: Manipulación y Almacenamiento.

DIEGO-MAS, José. *Evaluación postural mediante el método REBA.* [blog]. Universidad de Valencia, 2015. [Consulta: 13 de octubre 2022]. Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

ESPÍN, Cristian. “Evaluación de riesgos ergonómicos y su incidencia en la salud de los trabajadores del GAD parroquial rural Alluriquín”. *Universidad técnica de Cotopaxi*, (2018), (Ecuador). pp. 1-8.

GUERRA, Paulina; et. al. *Seguridad Industrial y Capacitación: un enfoque preventivo de salud laboral* [En línea]. Quito-Ecuador: Editorial de la Universidad Tecnológica Indoamérica, 2021. [Consulta: 28 de diciembre 2022]. Disponible en: Chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/2224/1/Libro%20Seguridad%20Industrial.pdf>

CHINGA MIENTES, Edder. Factores de riesgos ergonómicos por posturas forzadas y manipulación de cargas asociadas a enfermedades muscoesqueléticas [En línea] (Trabajo de Titulación). Universidad San Gregorio de Portoviejo, Portoviejo. 2021. pp. 11-62. [Consulta: 15 de diciembre 2022]. Disponible en: <http://repositorio.sangregorio.edu.ec/handle/123456789/2132>

IBACACHE ARAYA, Jaime. “Cuestionario nórdico estandarizado de percepción de síntomas músculo esqueléticos”. *Instituto de salud pública.* [en línea], 2020, (Chile), pp. 5-8. [Consulta: 5 de octubre 2022]. Disponible en: <https://www.ispch.cl/sites/default/files/NTPPercepcionSintomasME01-03062020A.pdf>

INSST. *NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA.*

MARCILLO CARBO, Kevin. Análisis de los riesgos ergonómicos para el personal de bodega de una importadora comercial [en línea] (Trabajo de titulación). Universidad de Guayaquil. 2018. pp. 12-70. [Consulta: 15 de diciembre 2022]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/34887>

MARTÍNEZ BARRANCO, María. “Seguridad y Salud Ocupacional en Ecuador: Contribución Normativa a la Responsabilidad Social Organizacional”. *Innova*, vol. 2, (2017), (España). pp. 1-11.

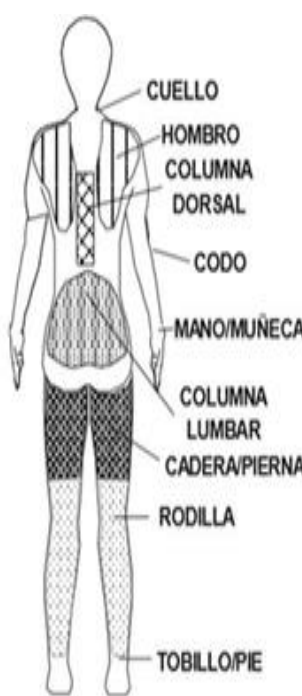
UNIVERSIDAD DE MÁLAGA. “Manipulación Manual de cargas”. [en línea], 2018, pp. 5-6. [Consulta: 13 de diciembre 2022]. Disponible en: <https://www.uma.es/publicadores/prevencion/wwwuma/183.pdf>

VALLS MOLIST, Albert. *Movimientos repetidos en el ámbito laboral.* [blog]. [Consulta: 13 de octubre 2022]. Disponible en: <https://www.quironprevencion.com/blogs/es/prevenidos/movimientos-repetidos-ambito-laboral>

ANEXOS

ANEXO A: CUESTIONARIO NÓRDICO

CUESTIONARIO ACERCA DE PROBLEMAS EN LOS ÓRGANOS DE LA LOCOMOCIÓN				
Fecha consulta:	Sexo:	Año de nacimiento:	Peso:	Talla:
¿Cuánto tiempo lleva realizando el mismo trabajo?		Años:	Meses:	
En promedio, ¿cuántas horas a la semana trabaja?		Horas:		
PROBLEMAS EN EL APARATO LOCOMOTOR				
Para ser respondido por todos				
¿En algún momento durante los últimos 12 meses, ha tenido problemas (dolor, molestias, discomfort) en:				
Cuello	No:	Sí:		
Hombro	No:	Sí:	Izq:	Der:
Codo	No:	Sí:	Izq:	Der:
Muñeca	No:	Sí:	Izq:	Der:
Espalda alta (región dorsal)	No:	Sí:	Izq:	Der:
Espalda baja (región lumbar)	No:	Sí:		
Una o ambas caderas / piernas	No:	Sí:		
Una o ambas rodillas	No:	Sí:		
Uno o ambos / pies	No:	Sí:		






PROBLEMAS EN LA COLUMNA LUMBAR (Espalda baja)	
1.¿Alguna vez ha tenido problemas en la parte baja de la espalda (molestias, dolor o discomfort)?	No: Sí:
Si respondió "No" a la pregunta 1, entonces NO responda las preguntas 2 a la 8.	
2.¿Ha sido hospitalizado por problemas en la parte baja de la espalda?	No: Sí:
3.¿Alguna vez ha tenido que cambiar de trabajo o deberes debido a problemas en la espalda baja?	No: Sí:
4.¿Cuál es el tiempo que ha tenido problemas en la espalda baja durante los últimos 12 meses?	0 días:
	1 - 7 días:
	8 - 30 días:
	Más de 30 días:
Si usted respondió "0 días" en la pregunta 4, entonces NO responda las preguntas 5 a la 8.	
5.¿Los problemas de la parte baja de la espalda le han hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses? A)¿Actividad laboral(en casa o fuera de casa)? B)¿Actividad de ocio?	No: Sí:
	No: Sí:
6.¿Cuál es el tiempo que los problemas de espalda baja le han impedido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) durante los últimos 12 meses?	0 días:
	1 - 7 días:
	8 - 30 días:
	Más de 30 días:
7.¿Ha sido atendido por un médico, fisioterapeuta u otra persona por problemas en la parte baja de la espalda durante los últimos 12 meses?	No: Sí:
8.¿Ha tenido problemas de espalda baja en algún momento durante los últimos 7 días?	No: Sí:

PROBLEMAS EN EL APARATO LOCOMOTOR

Para ser respondido solo por aquellos que han presentado problemas durante los últimos 12 meses


¿En algún momento durante los últimos 12 meses ha tenido impedimento para hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) debido a sus molestias?	¿Ha tenido problemas en cualquier momento de estos últimos 7 días?
No: Sí:	No: Sí:
No: Sí:	No: Sí:
No: Sí:	No: Sí:
No: Sí:	No: Sí:
No: Sí:	No: Sí:
No: Sí:	No: Sí:
No: Sí:	No: Sí:
No: Sí:	No: Sí:
No: Sí:	No: Sí:
No: Sí:	No: Sí:
No: Sí:	No: Sí:
No: Sí:	No: Sí:
No: Sí:	No: Sí:
No: Sí:	No: Sí:
No: Sí:	No: Sí:

ANEXO B: ANÁLISIS DEL MÉTODO REBA (SEGUNDO TRABAJADOR)


DATOS DEL TRABAJADOR				
Edad	28 años			
Estatura	1.68 cm			
Peso	90 Kg			
EVALUACIÓN DEL GRUPO A				
TRONCO				
Movimiento	Puntuación	Corrección		
Erguido	1			
0-20 flexión 0-20 extensión	2			
20-60 flexión > 20 extensión	3	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	Puntaje	
> 60 flexión	4		1	
CUELLO				
Movimiento	Puntuación	Corrección		
0-20 flexión	1		Puntaje	
20-60 flexión o extensión	2	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	1	
PIERNAS				
Posición	Puntuación	Corrección		
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir: +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°	Puntaje	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	y +2 si las rodillas están flexionadas más de 60° (salvo postura sedente)	3	

EVALUACIÓN DEL GRUPO B


BRAZOS

Posición	Puntuación	Corrección		
0°-20° flexión/extensión	1	Añadir		
>20° extensión	2	Abducción o rotación +1		
21°-45° flexión	3	Elevación de hombro +1		Puntaje
>90° flexión	4	Si hay apoyo o postura a favor de la gravedad +1		1




ANTEBRAZOS



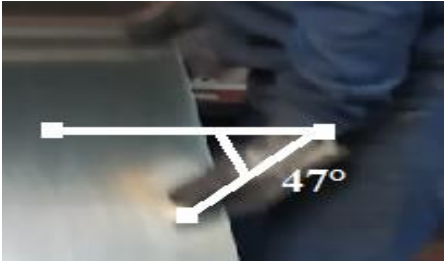
Movimiento	Puntuación	Corrección		
60°-100° flexión	1	No aplica		
< 60° flexión	2			Puntaje
> 100° flexión				1

MUÑECA




Movimiento	Puntuación	Corrección	
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral	
> 15° flexión/ extensión	2		
			1

ANEXO C: ANÁLISIS DEL MÉTODO REBA (TERCER TRABAJADOR)

DATOS DEL TRABAJADOR				
Edad	45 años			
Estatura	168 cm.			
Peso	80 Kg			
EVALUACIÓN DEL GRUPO A				
TRONCO				
Movimiento	Puntuación	Corrección		
Erguido	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	Puntaje	
0-20 flexión 0-20 extensión	2			
20-60 flexión > 20 extensión	3			
> 60 flexión	4			
CUELLO				
Movimiento	Puntuación	Corrección		
0-20 flexión	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	Puntaje	
20-60 flexión o extensión	2		2	
PIERNAS				
Posición	Puntuación	Corrección		
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir: +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°	Puntaje	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	y +2 si las rodillas están flexionadas más de 60°(salvo postura sedente)	3	




EVALUACIÓN DEL GRUPO B				
BRAZOS				
Posición	Puntuación	Corrección		
0°-20° flexión/extensión	1	Añadir		
>20° extensión	2	Abducción o rotación +1		
21°-45° flexión	3	Elevación de hombro +1	Puntaje	
>90° flexión	4	Si hay apoyo o postura a favor de la gravedad +1	1	
ANTEBRAZOS				
Movimiento	Puntuación	Corrección		
60°-100° flexión	1			
< 60° flexión	2	No aplica	Puntaje	
> 100° flexión			2	
MUÑECA				
Movimiento	Puntuación	Corrección		
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral	Puntaje	
> 15° flexión/ extensión	2		2	

ANEXO D: ANÁLISIS DEL MÉTODO REBA (CUARTO TRABAJADOR)

DATOS DEL TRABAJADOR				
Edad	41 años			
Estatura	1.50 cm			
Peso	60 Kg			
EVALUACIÓN DEL GRUPO A				
TRONCO				
Movimiento	Puntuación	Corrección		
Erguido	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	Puntaje	
0-20 flexión 0-20 extensión	2			
20-60 flexión > 20 extensión	3			
> 60 flexión	4		4	
CUELLO				
Movimiento	Puntuación	Corrección		
0-20 flexión	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	Puntaje	
20-60 flexión o extensión	2		2	
PIERNAS				
Posición	Puntuación	Corrección		
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir: +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°	Puntaje	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	y +2 si las rodillas están flexionadas más de 60° (salvo postura sedente)	3	


EVALUACIÓN DEL GRUPO B				
BRAZOS				
Posición	Puntuación	Corrección		
0°-20° flexión/extensión	1	Añadir		
>20° extensión	2	Abducción o rotación +1		
21°-45° flexión	3	Elevación de hombro +1	Puntaje	
>90° flexión	4	Si hay apoyo o postura a favor de la gravedad +1	3	
ANTEBRAZOS				
Movimiento	Puntuación	Corrección		
60°-100° flexión	1	No aplica		
< 60° flexión	2		Puntaje	
> 100° flexión			2	
MUÑECA				
Movimiento	Puntuación	Corrección		
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral	Puntaje	
> 15° flexión/ extensión	2		2	

ANEXO E: ANÁLISIS DEL MÉTODO REBA (QUINTO TRABAJADOR)


DATOS DEL TRABAJADOR				
Edad	45 años			
Estatura	1.69 cm			
Peso	67 Kg			
EVALUACIÓN DEL GRUPO A				
TRONCO				
Movimiento	Puntuación	Corrección		
Erguido	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral		
0-20 flexión 0-20 extensión	2			
20-60 flexión > 20 extensión	3		Puntaje	
> 60 flexión	4		3	
CUELLO				
Movimiento	Puntuación	Corrección		
0-20 flexión	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	Puntaje	
20-60 flexión o extensión	2		1	
PIERNAS				
Posición	Puntuación	Corrección		
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir: +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°	Puntaje	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	y +2 si las rodillas están flexionadas más de 60° (salvo postura sedente)	4	

EVALUACIÓN DEL GRUPO B


BRAZOS

Posición	Puntuación	Corrección		
0°-20° flexión/extensión	1	Añadir		
>20° extensión	2	Abducción o rotación +1		
21°-45° flexión	3	Elevación de hombro +1	Puntaje	
>90° flexión	4	Si hay apoyo o postura a favor de la gravedad +1	1	




ANTEBRAZOS

Movimiento	Puntuación	Corrección		
60°-100° flexión	1	No aplica		
< 60° flexión	2		Puntaje	
> 100° flexión			2	

MUÑECA


Movimiento	Puntuación	Corrección		
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral	Puntaje	
> 15° flexión/ extensión	2		2	

ANEXO F: ANÁLISIS DEL MÉTODO REBA (SEXTO TRABAJADOR)


DATOS DEL TRABAJADOR				
Edad	41 años			
Estatura	1.55 cm			
Peso	78 Kg			
EVALUACIÓN DEL GRUPO A				
TRONCO				
Movimiento	Puntuación	Corrección		
Erguido	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	Puntaje	
0-20 flexión 0-20 extensión	2			
20-60 flexión > 20 extensión	3			
> 60 flexión	4		4	
CUELLO				
Movimiento	Puntuación	Corrección		
0-20 flexión	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	Puntaje	
20-60 flexión o extensión	2		2	
PIERNAS				
Posición	Puntuación	Corrección		
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir: +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°	Puntaje	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	y +2 si las rodillas están flexionadas más de 60° (salvo postura sedente)	4	

EVALUACIÓN DEL GRUPO B


BRAZOS

Posición	Puntuación	Corrección		
0°-20° flexión/extensión	1	Añadir		
>20° extensión	2	Abducción o rotación +1		
21°-45° flexión	3	Elevación de hombro +1	Puntaje	
>90° flexión	4	Si hay apoyo o postura a favor de la gravedad +1	2	



ANTEBRAZOS




Movimiento	Puntuación	Corrección		
60°-100° flexión	1			
< 60° flexión	2	No aplica	Puntaje	
> 100° flexión			2	

MUÑECA

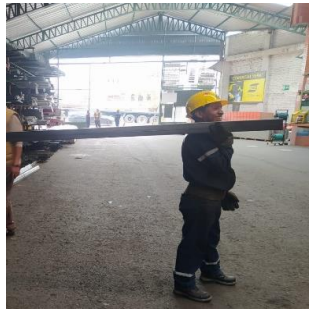

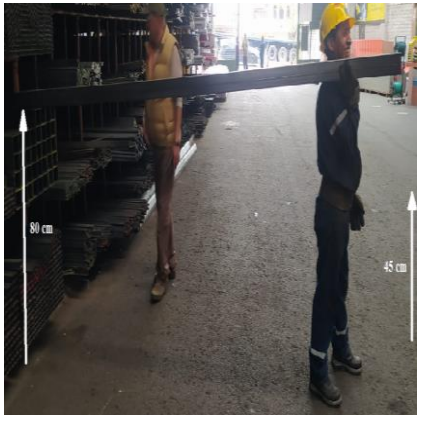
Movimiento	Puntuación	Corrección		
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral	Puntaje	
> 15° flexión/ extensión	2		2	



ANEXO G: ANÁLISIS DEL MÉTODO NIOSH (SEGUNDO TRABAJADOR)

DATOS DEL TRABAJADOR				
Edad	28 años			
Estatura	1.68 cm			
Peso	90 Kg			
ECUACIÓN NIOSH				
$RWL = LC * HM * VM * DM * AM * FM * CM$				
Factores	Símbolo	Valor (cm)	Designación	Ilustración
Distancia Horizontal	HM	26	0.96	
Distancia Vertical	VM	163	0.97	
Factor de Frecuencia	FM	0.91	0.91	




Factor de Desplazamiento Vertical	DM	1	1.00	
Factor de Asimetría	AM	30	0.90	
Factor de Agarre	CM	Bueno	1.00	
Constante de Carga (kg)	LC	23 kg	23	
Peso real de la carga	PRC	17.5 kg	17.5	
Peso Máximo Recomendado	RWL	17.7127	17.7127	
Índice de Levantamiento	IL	0.9879914		



ANEXO H: ANÁLISIS DEL MÉTODO NIOSH (TERCER TRABAJADOR)

DATOS DEL TRABAJADOR				
Edad	45 años			
Estatura	168 cm.			
Peso	80 Kg			
ECUACIÓN NIOSH				
$RWL = LC * HM * VM * DM * AM * FM * CM$				
Factores	Símbolo	Valor (cm)	Designación	Ilustración
Distancia Horizontal	HM	36.5	0.68	
Distancia Vertical	VM	102	0.99	
Factor de Frecuencia	FM	0.95	0.95	
Factor de Desplazamiento Vertical	DM	1	1.00	




Factor de Asimetría	AM	70	0.78	
Factor de Agarre	CM	Regular	0.95	
Constante de Carga (kg)	LC	23 kg	23	
Peso real de la carga	PRC	28.51 kg	28.51	
Peso Máximo Recomendado	RWL	10.9434	10.9434	
Índice de Levantamiento	IL	2.60522607		



ANEXO I: ANÁLISIS DEL MÉTODO NIOSH (CUARTO TRABAJADOR)

DATOS DEL TRABAJADOR				
Edad	41 años			
Estatura	1.50 cm			
Peso	60 Kg			
ECUACIÓN NIOSH				
$RWL = LC * HM * VM * DM * AM * FM * CM$				
Factores	Símbolo	Valor (cm)	Designación	Ilustración
Distancia Horizontal	HM	37.5	0.67	
Distancia Vertical	VM	117	0.99	
Factor de Frecuencia	FM	0.91	0.91	
Factor de Desplazamiento Vertical	DM	1	1.00	



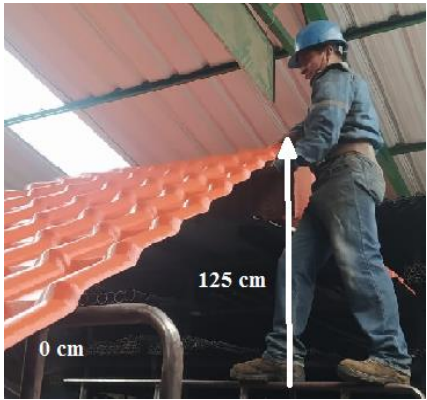
Factor de Asimetría	AM	35	0.89	
Factor de Agarre	CM	Bueno	1.00	
Constante de Carga (kg)	LC	23 kg	23	
Peso real de la carga	PRC	33.34 kg	33.34	
Peso Máximo Recomendado	RWL	12.3088	12.3087823	
Índice de Levantamiento	IL	2.70863512		



ANEXO J: ANÁLISIS DEL MÉTODO NIOSH (QUINTO TRABAJADOR)

DATOS DEL TRABAJADOR				
Edad	45 años			
Estatura	1.69 cm			
Peso	67 Kg			
ECUACIÓN NIOSH				
$RWL = LC * HM * VM * DM * AM * FM * CM$				
Factores	Símbolo	Valor (cm)	Designación	Ilustración
Distancia Horizontal	HM	33.5	0.75	
Distancia Vertical	VM	106	0.99	
Factor de Frecuencia	FM	0.91	0.91	
Factor de Desplazamiento Vertical	DM	1	1.00	

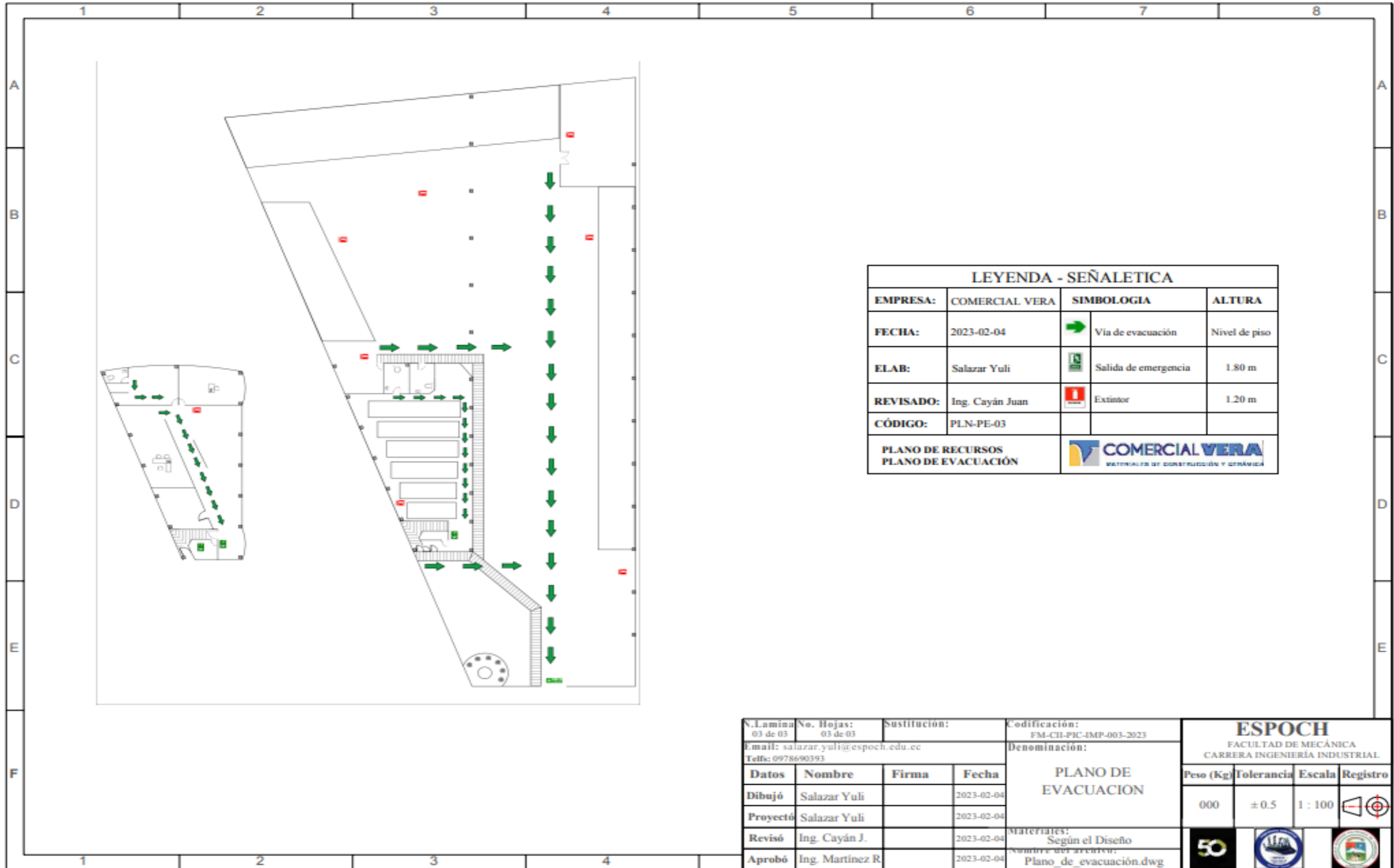
Factor de Asimetría	AM	120	0.62	
Factor de Agarre	CM	Malo	0.90	
Constante de Carga (kg)	LC	23 kg	23	
Peso real de la carga	PRC	33.34 kg	33.34	
Peso Máximo Recomendado	RWL	8.5555	8.555484251	
Índice de Levantamiento	IL	3.8969156		

ANEXO K: ANÁLISIS DEL MÉTODO NIOSH (SEXTO TRABAJADOR)

DATOS DEL TRABAJADOR				
Edad	41 años			
Estatura	1.55 cm			
Peso	78 Kg			
ECUACIÓN NIOSH				
RWL = LC * HM * VM * DM * AM * FM * CM				
Factores	Símbolo	Valor (cm)	Designación	Ilustración
Distancia Horizontal	HM	52.5	0.48	
Distancia Vertical	VM	125	0.99	
Factor de Frecuencia	FM	0.97	0.97	
Factor de Desplazamiento Vertical	DM	1	1.00	

Factor de Asimetría	AM	55	0.82	
Factor de Agarre	CM	Malo	0.90	
Constante de Carga (kg)	LC	23 kg	23	
Peso real de la carga	PRC	27 kg	27	
Peso Máximo Recomendado	RWL	7.7604	7.760437886	
Índice de Levantamiento	IL	3.47918512		

ANEXO L: PLANO DE EVACUACIÓN



LEYENDA - SEÑALETICA			
EMPRESA:	COMERCIAL VERA	SIMBOLOGIA	ALTURA
FECHA:	2023-02-04		Vía de evacuación Nivel de piso
ELAB:	Salazar Yuli		Salida de emergencia 1.80 m
REVISADO:	Ing. Cayán Juan		Extintor 1.20 m
CÓDIGO:	PLN-PE-03		
PLANO DE RECURSOS PLANO DE EVACUACIÓN			

N.Lamina 03 de 03	No. Hojas: 03 de 03	Sustitución:	Codificación: FM-CII-PIC-IMP-003-2023	ESPOCH FACULTAD DE MECÁNICA CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL			
Email: salazar.yuli@esPOCH.edu.ec Telfs: 0978690393			Denominación: PLANO DE EVACUACION				
Datos	Nombre	Firma	Fecha	000	± 0.5	1 : 100	
Dibujó	Salazar Yuli		2023-02-04				
Proyectó	Salazar Yuli		2023-02-04				
Revisó	Ing. Cayán J.		2023-02-04				
Aprobó	Ing. Martínez R.		2023-02-04	MATERIALES: Según el Diseño Nombre del archivo: Plano de evacuación.dwg			