EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA VIGILANCIA DE LOS DESÓRDENES MÚSCULO ESQUELÉTICOS Y EL RIESGO BIOMECÁNICO EN UN GRUPO DE EMPRESAS, BOGOTÁ 2018.

ELABORADO POR

MARÍA HELENA PEÑA PÉREZ

JOSÉ LUIS PRIETO RODRÍGUEZ

ANDRÉS FELIPE MARULANDA BARRIENTOS

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESPECIALIZACIÓN EN HIGIENE, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

BOGOTÁ D.C.

2018

EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA VIGILANCIA DE LOS DESÓRDENES MÚSCULO ESQUELÉTICOS Y EL RIESGO BIOMECÁNICO EN UN GRUPO DE EMPRESAS, BOGOTÁ 2018.

ELABORADO POR

MARÍA HELENA PEÑA PÉREZ (20171118053)

JOSÉ LUIS PRIETO RODRÍGUEZ (20171118057)

ANDRÉS FELIPE MARULANDA BARRIENTOS (20171118037)

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN HIGIENE, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

DIRIGIDO POR EL DOCENTE

Lic. MAURICIO JAVIER VERA SOTO, Epid. FETP

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESPECIALIZACIÓN EN HIGIENE, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

BOGOTÁ D.C.

2018

Agradecimientos

Los autores expresan su más sentido agradecimiento a:

Lic. Mauricio Javier Vera Soto, por su compromiso y dedicación para el diseño, desarrollo y culminación de este proyecto.

A nuestras familias por su apoyo, entrega y dedicación incondicional.

A la profesional Derly Barrera Acevedo, por su apoyo, su voz de aliento y lucha incansable.

A la empresa de proveedora de servicios de SST.

Contenido

Resumen *1*

Abstract *3*

Introducción *5*

1 Planteamiento del problema *6*

2 Justificación *9*

3 Objetivos *12*

3.1 Objetivo General **12**

3.2 Objetivos Específicos **12**

4 Marco Referencial *13*

4.1 Marco contextual **13**

4.1.1 Bogotá 13

4.1.2 Sectores Económicos 14

4.2 Sistema General de Riesgos Laborales **15**

4.2.1 Definición 15

4.2.2 Afiliaciones al SGRL 17

4.2.3 Las Administradores de Riesgos Laborales 18

4.2.4 Servicios privados de seguridad y salud en el trabajo 19

4.2.5 Empresas usuarias 20

4.2.6 Control a las empresas usuarias 20

4.3 Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) 21

4.3.1 Definición 21

4.4 Desordenes musculoesqueléticos (DME) 22

4.4.1 Clasificación de los desórdenes musculoesqueléticos 23

4.4.2 Síndrome del túnel carpiano 23

4.4.3 Enfermedad de Quervain 23

4.4.4 Epicondilitis 24

4.4.5 Síndrome de manguito rotador 25

4.4.6 Sinovitis y tenosinovitis 25

4.4.7 Cervicalgia, dorsalgia y lumbalgia 26

4.4.8 Bursitis 26

4.4.9 Factores Causales 27

4.4.10 Valoración de los DME 27

4.5 Factores de riesgo biomecánico 27

4.5.1 Características de los factores de riesgo 28

4.5.2 Movimientos repetitivos 29

4.5.3 Manipulación manual de cargas 29

4.5.4 Posturas (prolongada, mantenida, forzada y anti gravitacionales) 30

4.5.5 Postura sedente 30

4.5.6 Postura bípeda 31

4.5.7 Esfuerzo 32

4.6 Sistemas de vigilancia epidemiológicos – riesgo biomecánico 32

4.6.1 Evaluación de sistemas de vigilancia epidemiológicos 33

4.7 Intervención 34

4.7.1 Intervención primaria ... 35
4.7.2 Intervención secundaria ... 35
4.7.3 Intervenciones para el control de los factores de riesgo ... 35
4.8 Evaluación de impacto ... 36
5 Metodología ... 38
5.1 Tipo de estudio ... 38
5.2 Población estudio ... 39
5.3 Definiciones aplicadas ... 39
5.3.1 Sistema de vigilancia epidemiológico de riesgo biomecánico ... 39
5.3.2 Desordenes musculo esqueléticos ... 40
5.3.3 Factores de riesgo ... 40
5.4 Variables ... 40
5.5 Plan de manejo de datos ... 43
5.5.1 Codificación sectores empresariales ... 43
5.5.2 Codificación tamaño empresarial ... 44
5.5.3 Codificación áreas de trabajo ... 44
5.5.4 Codificación factores de riesgo ... 45
5.5.5 Intervenciones ... 45
5.6 Plan de análisis de datos ... 47
5.7 Diseño de recomendaciones ... 48
6 Consideraciones éticas ... 49
7 Resultados ... 50

7.1 Caracterización de empresas..... 50

7.2 Prevalencia de los DME..... 54

7.2.1 Global..... 54

7.2.2 Detallada..... 54

7.3 Prevalencias de los factores de riesgo..... 56

7.3.1 Global..... 56

7.3.2 Detallada..... 56

7.4 Intervenciones..... 68

7.5 Correlaciones..... 72

7.5.1 Correlación intervenciones proveedor de servicios de Seguridad y Salud en el Trabajo 72

7.5.2 Correlación porcentaje de intervenciones empresa..... 73

7.6 Medidas de asociación..... 75

7.6.1 Riesgo relativo factores de riesgo..... 75

7.6.2 Riesgo relativo desordenes musculoesqueléticos..... 77

8 Discusión de Resultados..... 78

8.1 Global..... 78

8.2 Según nivel de riesgo de la empresa..... 78

8.3 Según tamaño de la empresa..... 79

8.4 Según áreas empresariales..... 80

8.5 Según sector empresarial..... 81

9 Consideración de sesgos..... 84

10 Conclusiones.....86

11 Recomendaciones.....87

11.1 ARL y Proveedor de servicios de Seguridad y Salud en el Trabajo.....87

11.2 Empleadores y responsables de los SG-SST.....87

11.3 Sistema General de Riesgos Laborales.....88

12 Bibliografía.....89

Lista de Tablas

Tabla 1 Clasificación Industrial Internacional Uniforme.....15

Tabla 2 Clase de riesgo y cotización.....18

Tabla 3 Operacionalización de variables caracterización empresas.....41

Tabla 4 Codificación actividades empresariales.....43

Tabla 5 Clasificación tamaños de empresa.....44

Tabla 6 Codificación de áreas de trabajo.....44

Tabla 7 Denominación factores de riesgo.....45

Tabla 8 Descripción de intervenciones.....46

Tabla 9 Distribución de empresas por nivel de riesgo.....50

Tabla 10 Distribución de trabajadores según nivel de riesgo.....52

Tabla 11 Variación prevalencia detallada (DME).....54

Tabla 12 Variación prevalencia factores de riesgo.....56

Tabla 13 Prevalencia detallada de factores de riesgo periodo I.....57

Tabla 14 Prevalencia detallada de factores de riesgo periodo II.....61

Tabla 15 Variación prevalencia de factores de riesgo entre periodo II y periodo I.....65

Tabla 16 Frecuencia de intervenciones propuestas por el proveedor de servicios de SST. 69

Tabla 17 Frecuencia de intervenciones empresa.....71

Tabla 18 Correlación variación de factores de riesgo y frecuencia intervenciones propuestas proveedor de servicios de SST.....72

Tabla 19 Correlación DME y porcentajes de intervenciones propuestas proveedor de servicios de SST.....73

Tabla 20 Correlación variación de factores de riesgo y porcentajes de intervención realizada por la empresa.....73
Tabla 21 Correlación DME y porcentajes intervenciones empresa.....74
Tabla 22 RR factores de riesgo Fr1 e intervenciones.....75
Tabla 23 RR factores de riesgo Fr2 e intervenciones.....75
Tabla 24 RR factores de riesgo Fr3 e intervenciones.....76
Tabla 25 RR factores de riesgo Fr5 e intervenciones.....76
Tabla 26 RR factores de riesgo Fr6 e intervenciones.....76
Tabla 27 RR para desordenes musculoesqueléticos vs intervenciones propuestas ejecutadas.....77

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1 Componentes del SGRL.....17

Ilustración 2 Síndrome de túnel carpiano.....23

Ilustración 3 Enfermedad de Quervain.....24

Ilustración 4 Epicondilitis.....24

Ilustración 5 Síndrome de manguito rotador.....25

Ilustración 6 Sinovitis y tenosinovitis.....25

Ilustración 7 Cervicalgia, dorsalgia y lumbalgia.....26

Ilustración 8 Bursitis.....26

Ilustración 9 Movimientos repetitivos.....29

Ilustración 10 Manipulación manual de cargas.....29

Ilustración 11 Posturas (prolongada, mantenida, forzada y anti gravitacionales).....30

Ilustración 12 Postura sedente.....31

Ilustración 13 Postura bípeda.....31

Ilustración 14 Esfuerzo.....32

Ilustración 15 Estructura codificación.....43

Resumen

En Bogotá entre los años 2009-2012, los desórdenes musculoesqueléticos (DME) representaron el 72% de las consultas de patologías reportadas por las Entidades Promotoras de Salud; así mismo, las Administradoras de Riesgos Laborales reconocieron que el 93% de las enfermedades laborales fueron DME.

Objetivo: Evaluar el impacto de los Sistemas de Vigilancia Epidemiológicos – SVE relacionados a factores de riesgo biomecánico y los desórdenes musculoesqueléticos en un grupo empresas de Bogotá para el periodo 2014 - 2018.

Metodología: Estudio descriptivo-retrospectivo de una cohorte de 25 empresas con diferentes características organizacionales, clientes de un proveedor de servicios de Seguridad y Salud en el Trabajo; se determinó la prevalencia de los desórdenes musculoesqueléticos y los factores de riesgo en dos periodos diferentes, su variación entre ellos, para un posterior análisis estadístico de correlaciones y asociaciones con las variables organizacionales y los porcentajes de ejecución de las intervenciones propuestas en los SVE.

Resultados: Las empresas clasificadas como pequeñas y grandes evidenciaron disminuciones significativas en la prevalencia de los DME (16% y 27%, respectivamente); en niveles de riesgo se observaron disminuciones los niveles I y V (37%y 16%, respectivamente) y aumentos los niveles II y III (18% y 4%, respectivamente); las áreas administrativas redujeron significativamente los DME (19%); el sector de construcción presenta una reducción considerable (12%). En términos de factores de riesgo se identificaron aumentos significativos para postura sedente en empresas grandes (7%); aumento de postura prolongada en el sector de comercio (5%) y una disminución considerable en el factor de riesgo esfuerzo para el sector de

construcción (9%). No se evidencian correlaciones ni asociaciones entre las intervenciones propuestas en los SVE y las prevalencias de los DME, de igual manera no se observaron correlaciones ni asociaciones entre las intervenciones y los factores de riesgo, exceptuando factor de riesgo de movimientos repetitivos para las intervenciones tipo A.

Conclusiones: En el estudio no se evidenció impacto de las intervenciones de los SVE; es importante que el diseño de los SVE considere las características organizacionales, así como establecer estrategias para mejorar la adherencia por parte de las empresas.

Palabras Clave: Trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo, enfermedades musculoesqueléticas, sistemas de vigilancia, prevalencia, factor de riesgo, Colombia.

Abstract

In Bogotá between the years 2009-2012, the musculoskeletal disorders (MSDS) represented 72% of the consultations of pathologies reported by the Health Promoting Entities; Likewise, the Occupational Risk Managers recognized that 93% of occupational diseases were MSDs.

Objective: To evaluate the impact of Epidemiological Surveillance Systems - ESS related to biomechanical risk factors and musculoskeletal disorders in a group of companies in Bogotá for the period 2014 - 2018.

Methodology: Descriptive-retrospective study of a cohort of 25 companies with different organizational characteristics, clients of an occupational health service provider; The prevalence of musculoskeletal disorders and risk factors was determined in two different, their variation between them, periods for a later statistical analysis of correlations and associations with the organizational variables and the percentage of execution of the interventions proposed in the ESS.

Results: Companies classified as small and large showed significant decreases in the prevalence of MSDS (16% and 27%, respectively); in risk levels, decreases were seen in levels I and V (37% and 16%, respectively) and increases in II and III (18% and 4%, respectively); the administrative areas significantly reduced the MSDS (19%); the construction sector shows a considerable reduction (12%). In words of risk factors, significant increases were observed for sitting posture in large companies (7%); prolonged posture increase in the commerce sector (5%) and a considerable decrease in the effort risk factor for the construction sector (9%). No correlations or associations were found between the proposed ESS interventions and the

prevalences of MSDS, and no correlations or associations were found between the interventions and the risk factors, except for the risk factor of repetitive movements for type A interventions.

Conclusions: The study did not show the impact of ESS interventions; it's relevant that the ESS design considers the organizational characteristics, as well as establishing strategies to improve the adherence by the companies.

Keywords: Work-related musculoskeletal disorders, musculoskeletal diseases, surveillance system, prevalence, Risk Factor, Colombia.

Introducción

Los desórdenes musculoesqueléticos (DME) son alteraciones del aparato locomotor que, si bien tienen un origen multicausal, pueden ser producidos por factores de riesgo presentes en el lugar de trabajo. Estos provocan una disminución de la productividad laboral de los trabajadores y, peor aún, afectaciones en la calidad de vida de estos. Lo anterior es consistente con lo informado por el Ministerio del Trabajo, que manifiesta que los DME son la principal enfermedad laboral en el país. (Ministerio del Trabajo, 2013)

Entre las estrategias para controlar la incidencia y prevalencia de los DME, así como, los factores de riesgo causantes de estos en el ámbito laboral, se encuentran los Sistemas de Vigilancia Epidemiológicos (SVE) que se caracterizan por la capacidad funcional para recoger datos, analizar, establecer indicadores y hacer la discriminación de la información para la prevención y control de las enfermedades (Hernandez, Villamizar, & Godoy, s. f.). En Colombia, se ha presentado un incremento considerable de la incidencia de las lesiones del sistema musculoesquelético, de acuerdo con lo anterior, se podría inferir que los SVE no han mostrado los resultados esperados en términos de prevención. (Rincones A.P. & Castro E., 2016)

En el presente estudio se analiza el impacto de los SVE enfocados a riesgo biomecánico en los DME de un grupo de empresas en Bogotá. Para cumplir con dicho objetivo se realiza la caracterización de las empresas, así como, la obtención de la variación de las prevalencias de los factores de riesgo y DME. En el presente informe se presenta el marco referencial pertinente, la metodología desarrollada, sus resultados con discusión y las recomendaciones correspondientes.

1 Planteamiento del problema

El origen de las enfermedades laborales está condicionado al tiempo, modo y lugar donde se desempeña el trabajador, así como a las características del factor de riesgo al que se encuentra expuesto. Es indispensable que las organizaciones identifiquen sus riesgos, diseñen e implementen sistemas que prevean las acciones necesarias para mitigar el impacto de los riesgos en la salud de sus colaboradores con el fin de preservar su bienestar físico, social y psicológico.

Entre estas formas de control se encuentra el SVE enfocado a riesgo biomecánico, el cual se fundamenta en la recopilación, el análisis, la interpretación, la difusión continuada y sistemática de datos a efectos de prevenir enfermedades que afectan el aparato locomotor; constituido por músculos, tendones, articulaciones, sistema óseo, cartílagos y ligamentos (Hernandez et al., s. f., p. 11). Es de considerar que el Decreto de 1072 de 2015 se ajusta a lo mencionado con anterioridad, sin adherencia al programa que es el encardado de estructurar las intervenciones a través del SG-SST. Para el proveedor de servicios en SST el SVE se establece con alcance hasta la estructuración de intervenciones y bajo este concepto se evalúa el impacto del estudio.

Estas enfermedades, catalogadas como desordenes musculoesqueléticos (DME), son la consecuencia de un daño tisular y/o dolor producido por trabajo físico, que están asociadas a diversos factores de riesgo como los movimientos repetitivos, esfuerzos prolongados, posturas inadecuadas, levantamiento de cargas pesadas durante tiempo prolongados, altas demandas de trabajo, exposición a vibraciones, etc. (Castro Rodriguez, 2011)

Entre 2009 a 2012, en nuestro país los DME representaron el 66% de consultas reportadas por las Entidades Promotoras de Salud (EPS) (en Bogotá alrededor del 72 %). En cuanto las reconocidas por las Administradoras de Riesgos Laborales (ARL) como enfermedades

laborales, las de carácter osteomuscular representan el 88% de los casos a nivel nacional y 93% en Bogotá.

Adicionalmente, el reporte de enfermedades por DME presentó un incremento del 18% entre los años 2009 y 2010, otro punto de inflexión se presenta en el periodo 2011 y 2012 con un alza del 25%, siendo la mayor patología reconocida el Síndrome de Túnel del Carpo. (Ministerio del Trabajo, 2013, p. 111)

Este trabajo de investigación pretende evaluar el impacto de los Sistemas de Vigilancia Epidemiológicos enfocados a factores de riesgo biomecánico y DME en un grupo de empresas en dos periodos diferentes, para generar recomendaciones al conjunto empresas usuarias, las Administradoras de Riesgos Laborales (ARL), empresas proveedoras de servicios de salud y seguridad en el trabajo (distribuidoras de ARL) y a las entidades encargadas del control y vigilancia estatal (componentes del sistema general de riesgos laborales). Cabe destacar que dichos SVE son elementos primordiales en los Sistemas de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo - (SG-SST), cuya implementación dentro de la normatividad vigente (Decreto 1295 de 1994, Ley 1562 de 2012 y Decreto 1072 de 2015, Resolución 1111 de 2017) son de carácter obligatorio, no obstante, se desconoce actualmente la aplicabilidad, implementación y efectos en el ámbito laboral colombiano.

Con base en lo anterior, se presenta la siguiente pregunta de investigación: ¿El sistema de vigilancia epidemiológico enfocado a riesgo biomecanico tiene efectividad en la reducción de los desórdenes musculoesqueléticos?

Delimitaciones

El presente estudio solo evalúa el impacto y no los atributos o gestión de los SVE. No se estudian los diversos DME por limitaciones de las fuentes secundarias y de igual manera no constituye el énfasis del estudio.

2 Justificación

El presente proyecto permitirá aportar conocimiento del impacto de los SVE enfocados a riesgo biomecánico y DME, a las partes interesadas: empresas clientes, proveedor de servicios de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), Administradora de Riesgos Laborales (ARL), Sistema General de Riesgos Laborales (SGRL), Universidad Distrital y estudiantes.

A través de este estudio se generan recomendaciones y consideraciones que permiten focalizar los esfuerzos de las empresas para el correcto cumplimiento de los SG-SST; se identifican puntos críticos que posibilitan la implementación de estrategias que permiten intervenciones efectivas para una disminución de los DME asociados a factores de riesgos biomecánicos y, como consecuencia de esto, una mayor productividad y mejor calidad de la vida laboral. Asimismo, se proponen herramientas para un mejoramiento continuo de las políticas de calidad del proveedor de servicios de SST y ARL que favorecen a la estructuración de procedimientos enfocados a la satisfacción de las empresas usuarias en miras de prestar un mejor servicio, a la vez que aumentan su cobertura a través de la identificación de usuarios potenciales en sectores empresariales deficientes en este control de riesgo.

De igual forma, se genera conocimiento con bases sólidas que ayuda a fortalecer la formulación de políticas y normas del SGRL y, por ende, mejorar las condiciones de trabajo y salud de la población trabajadora a través de la caracterización de diferentes sectores empresariales con base en el grado de ejecución de las intervenciones, actividades económicas, dimensiones y factores de riesgo a los que la población trabajadora está expuesta. Considerando que esto tendrá efectos indirectos en los trabajadores colombianos al verse favorecidos con una disminución a la exposición de factores de riesgo biomecánico que con llevará a reducir la tasa

de ausentismo, la prevalencia e incidencia de enfermedades o trastornos derivados de estos factores.

Este proyecto de investigación contribuye a la estructuración de conocimientos orientados a generar información que sea útil a las partes interesadas y a su vez proporcionar herramientas que les permite realizar un cambio positivo en la generación de acciones que contribuyen a controlar eficazmente los factores de riesgo asociados a los DME de la población trabajadora, buscando soluciones de problemas de trasfondo de la realidad actual colombiana, en direccionamiento con la plataforma estratégica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

De igual manera se determina que el presente proyecto va enfocado en la línea de la investigación "Promoción y Prevención en SST - Impacto en la Promoción y Prevención en Seguridad y Salud en el trabajo (Efectividad de las intervenciones en SST)", toda vez que su orientación está dada en evaluar el impacto de las recomendaciones generadas a un grupo de empresas en el proceso de prevención de los DME. Al estar encaminado en la línea de intervención en seguridad y salud establecida por el Ministerio de trabajo, se evidencia la importancia de generar investigaciones de este tipo, al ser un proceso observacional que aportará un conocimiento representativo al proyecto, al brindar indicadores de la efectividad de los sistemas y servicios por medio de las recomendaciones generadas como entrada en las mediciones realizadas por los distribuidores de las Administradoras de Riesgos Laborales.

Se resalta la importancia de este conocimiento al grupo de estudiantes responsables de realizar el proceso de investigación, ya que afianza el conocimiento normativo en términos de relación de Sistema de Riesgos Laborales- ARL, distribuidores, relación patrono – trabajador y responsabilidades de acuerdo con la legislación vigente colombiana. Igualmente, permite

profundizar en el área académica de Seguridad y Salud en el Trabajo específicamente en los fundamentos, aplicabilidad y estrategias de los SVE.

Por otro lado, se busca profundizar en el conocimiento de la ergonomía, riesgo biomecánico, DME y uso de análisis estadísticos que permiten medir el impacto de acuerdo con las características de empresas clientes del proveedor de servicios de SST.

3 Objetivos

3.1 Objetivo General

Evaluar el impacto de los Sistemas de Vigilancia Epidemiológicos – SVE relacionados a factores de riesgo biomecánico y los desórdenes musculoesqueléticos en un grupo empresas de Bogotá, 2014 - 2018.

3.2 Objetivos Específicos

1. Caracterizar un grupo de empresas según su estructura organizacional.
2. Establecer la variación en la prevalencia de los desórdenes musculoesqueléticos.
3. Establecer la variación en la prevalencia de los factores de riesgo.
4. Generar recomendaciones en los actores del Sistema General de Riesgos Laborales.

4 Marco Referencial

4.1 Marco contextual

4.1.1 Bogotá

Bogotá, es el Distrito Capital de Colombia, está ubicado en el centro del país, en la cordillera oriental, tiene una extensión aproximada de 33 kilómetros de sur a norte y 16 kilómetros de oriente a occidente, su altura media está en los 2.625 metros sobre el nivel del mar. (Ministerio del Trabajo, 2013)

Cuenta con una población de más de 10 millones de habitantes, lo que equivale al 22,4% de la población nacional, y genera la cuarta parte de empleo en Colombia. (Cámara de Comercio de Bogotá, 2017, p. 28)

Bogotá es el principal centro empresarial del país con un total de 22,5% de unidades productivas de acuerdo con el informe de dinámica empresarial en Colombia para el año 2017 (Lozano, s. f., p. 1). En el balance de la economía de la región se ratifica que es el eje regional más grande y competitivo, lo cual lo hace más atractivo para los empresarios por su tamaño de mercado, la conectividad en telecomunicaciones e Internet, el recurso humano, las condiciones que ofrece para el desarrollo empresarial y el crecimiento de su economía. (Cámara de Comercio de Bogotá, 2017, pp. 21-23)

El Distrito Capital, cuenta con una estructura productiva diversificada donde se resaltan diversos sectores de acuerdo con la participación de la distribución del PIB de Colombia, como son: Industria Manufacturera (12,4%); Comercio, reparación, restaurantes y hoteles (13,5%) y en el sector de la construcción (8,2%). (Cámara de Comercio de Bogotá, 2017, p. 26)

4.1.2 Sectores Económicos

En Colombia, las empresas son clasificadas de acuerdo con algunos factores característicos como su actividad económica, de acuerdo con este criterio cada agrupación de empresas conforma sectores empresariales de la economía.

El gobierno nacional a través de la Resolución 000139 de 2012 emitida por la DIAN (Dirección General de Impuestos y Aduanas Nacionales) determina para las empresas un código de actividad económica establecido en la CIIU (Clasificación Industrial Internacional Uniforme). A través de la clasificación de sectores empresariales la Cámara de Comercio, las entidades estatales pueden emitir información o balances sobre el comportamiento de la economía basado en un grupo de empresas para tomar acciones en los sectores con comportamiento más crítico, de igual manera la distribución de sectores por regiones o departamentos del país.

E incluso hace parte del fundamento técnico que determina la normatividad mediante el Decreto Ley 1295 de 1994 para determinar el nivel de riesgo en seguridad y salud en el trabajo en las empresas afiliadas.

La clasificación de acuerdo con la Resolución 000139 de 2012 se muestra a continuación en Tabla 1:

Tabla 1 Clasificación Industrial Internacional Uniforme.

Clasificación Industrial Internacional Uniforme Resolución 000139 de 2012.	
Sección	Descripción
A	Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca.
B	Explotación de minas y canteras.
C	Industrias manufactureras.
D	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado.
E	Distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos y actividades de saneamiento ambiental.
F	Construcción.
G	Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas.
H	Transporte y almacenamiento.
I	Alojamiento y servicios de comida.
J	Información y comunicaciones.
K	Actividades financieras y de seguros.
L	Actividades inmobiliarias.
M	Actividades profesionales, científicas y técnicas.
N	Actividades de servicio administrativo y de apoyo.
O	Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria.
P	Educación.
Q	Actividades de atención de la salud humana y asistencia social.
R	Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación.
S	Otras actividades de servicios.
T	Actividades de los hogares en calidad de empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares individuales como productores de bienes y servicios para uso propio.
U	Actividades de organizaciones y entidades extraterritoriales.

4.2 Sistema General de Riesgos Laborales

4.2.1 Definición

El Sistema General de Riesgos Laborales (en adelante SGRL), se define como: "el conjunto de entidades públicas y privadas, normas y procedimientos, destinados a prevenir, proteger y atender a los trabajadores de los efectos de las enfermedades y los accidentes que puedan ocurrirles con ocasión o como consecuencia del trabajo que desarrollan.

Las disposiciones vigentes de salud ocupacional relacionadas con la prevención de los accidentes de trabajo y enfermedades laborales y el mejoramiento de las condiciones de trabajo,

hacen parte integrante del Sistema General de Riesgos Laborales". (Congreso de Colombia, 2012)

En Colombia, ha existido una evolución del tratamiento de riesgos profesionales (actualmente riesgos laborales) en el cual se genera un cambio importante a través de la Ley 100 de 1993, ya que por parte del Estado surge la necesidad de abrir los riesgos profesionales que venían en cabeza del Instituto de Seguridad Social; esto diversifica y entrega a las instituciones privadas antiguas Administradoras de Riesgos Profesionales la posibilidad de que administren los riesgos profesionales a través del Decreto 1295 de1994 se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales emitido por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

A partir del 2012 se cambia el nombre de riesgos profesionales a riesgos laborales, en donde también cambia el concepto de Salud Ocupacional a Seguridad y Salud en el Trabajo y Programa de Salud Ocupacional a Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) mediante la Ley 1562 de 2012. Como se muestra en la Ilustración 1

SISTEMA DE SEGURIDAD SOCIAL

RIESGO QUE CUBRE CADA SECTOR

Ramo	Salud	Riesgos Laborales	Pensiones
Riesgo	Enfermedad común	Accidente de Trabajo y Enfermedad Laboral	Invalidez, vejez y muerte
Prestación economica	Incapacidad y maternidad	Incapacidad Temporal Incapacidad Permanente parcial, pensiones de invalidez y sobrevivencia y auxilio funerario	Pensiones de Invalidez y vez y auxilio
Entidad	Entidades Promotoras de Salud EPS Instituciones prestadoras de servicio de salud IPS	Administradoras de Riesgos Laborales ARL	Administradoras de Fondo de Pensiones AFP

Ilustración 1 Componentes del SGRL

Fuente: Informe del Ministerio del Trabajo – Indicadores del Sistema General de Riesgos Laborales.

4.2.2 Afiliaciones al SGRL

Las empresas deben realizar afiliación de sus trabajadores a la entidad administradora seleccionada al SGRL (Administradoras de pensiones, Cajas de Compensación Familiar y Administradoras de Riesgos Laborales), de acuerdo con los términos establecidos en el Decreto 1072 de 2015 emitido por presidente de la República. (Ministerio del Trabajo, 2015, sec. 2.2.4.3.5)

Tabla 2 Clase de riesgo y cotización.

Clase	Riesgo	Valor mínimo	Valor inicial	Valor máximo
Clase I	Riesgo mínimo	0,348%	0,522%	0,696%
Clase II	Riesgo bajo	0,435%	1,044%	1,653%
Clase III	Riesgo medio	0,783%	2,436%	4,089%
Clase IV	Riesgo alto	1,740%	4,350%	6,960%
Clase V	Riesgo máximo	3,219%	6,960%	8,700%

La clase de riesgo de las empresas se determina de acuerdo con su actividad principal. Cuando una misma empresa cuenta con más de un centro de trabajo, se puede tener diferentes clases de riesgo para cada uno de ellos por separado. (Ministerio del Trabajo y Seguridad Social, s. f., pt. Artículo 26). En el Decreto 1607 de 2002, se establece la tabla de clasificación de actividades económicas para el Sistema General de Riesgos Profesionales, de acuerdo al código de actividad económica establecido en la CIIU (Clasificación Industrial Internacional Uniforme) conforme con el Registro Único Tributario (RUT) de las empresas.

4.2.3 Las Administradores de Riesgos Laborales

Las ARL deben adelantar actividades de prevención, promoción de acuerdo con lo establecido en el artículo 11 de la Ley 1562 de 2012 y de igual manera realizar vigilancia y control delegada en el cumplimiento de la prevención de riesgos laborales de sus empresas afiliadas de acuerdo con el artículo 20 de la Resolución 1111 de 2017 de estándares mínimos.

Dentro de estas actividades se encuentra establecido el apoyo, asesoría y desarrollo de los sistemas de vigilancia epidemiológica, con el objetivo de realizar monitoreo permanente de las condiciones de trabajo y salud, y el control efectivo del riesgo. (Congreso de Colombia, s. f., sec. Artículo 11).

Para el cumplimiento de lo anterior, las ARL brindan cobertura a nivel nacional asegurando su cumplimiento misional, brindando apoyo en la ejecución de actividades de promoción, prevención con una amplia red de distribuidores o proveedores idóneos de acuerdo con las actividades a desarrollar. Los proveedores deben garantizar la competencia de sus profesionales, licencias y requisitos aplicables en materia de seguridad en el trabajo, lo cual permite que las empresas afiliadas puedan implementar y ejecutar los sistemas de gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, teniendo en cuenta el cumplimiento de estándares mínimos en nuestro caso de estudio relacionado específicamente con las condiciones de salud en el trabajo mediante la implementación de los SVE enfocados a riesgo biomecánico.

4.2.4 Servicios privados de seguridad y salud en el trabajo

Cualquier persona natural o jurídica podrá prestar servicios de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) a empleadores o trabajadores, sujetándose a la supervisión y vigilancia del Ministerio de Salud y Protección Social o de la entidad en que esté delegue. (Ministerio del Trabajo, s. f., sec. Artículo 2.2.4.6.40)

Las personas o empresas que se dediquen a prestar servicios de Seguridad y Salud en el Trabajo a empleadores o trabajadores en relación con el programa y actividades en Seguridad y Salud en el Trabajo cuentan con las siguientes responsabilidades (Ministerio del Trabajo, s. f., sec. Artículo 2.2.4.6.41):

- Cumplir con los requerimientos mínimos que el Ministerio de Salud y Protección Social de termine para su funcionamiento;
- Obtener licencia o registro para operar Servicios de Seguridad y Salud en el Trabajo;

- Sujetarse en la ejecución de actividades de Seguridad y Salud en el Trabajo al programa de medicina, Higiene y Seguridad del Trabajo de la respectiva empresa.

4.2.5 Empresas usuarias

En el marco del Decreto 1072 de 2015 (Ministerio del Trabajo, s. f., sec. 2.2.4.6.24), las empresas deben desarrollar acciones de vigilancia de la salud de sus trabajadores mediante las evaluaciones médicas de ingreso, periódicas, retiro y los sistemas de vigilancia epidemiológica (programas de vigilancia epidemiológica), con el propósito de identificar precozmente efectos hacia la salud derivados de los ambientes de trabajo y evaluar la eficacia de las medidas de prevención y control, el cumplimiento de los sistemas que se evaluarán mediante los indicadores de resultado del SG-SST.

4.2.6 Control a las empresas usuarias

Las ARL realizan seguimiento y acompañamiento a sus empresas afiliadas, dado que tienen la función de informar a las direcciones territoriales del Ministerio de Trabajo, en cuales de estas no se evidencia el cumplimiento del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Lo anterior reforzado en la Resolución 1111 de 2017, donde se determinan las funciones y la responsabilidad de realizar una evaluación inicial y hacer seguimiento al plan de mejora establecido como se denota en el artículo 20 de esta Resolución.

4.3 Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST)

4.3.1 Definición

De acuerdo con el Decreto 1072 de 2015 (Decreto único reglamentario para el sector trabajo), el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SG-SST) "consiste en el desarrollo de un proceso lógico y por etapas, basado en la mejora continua y que incluye la política, la organización, la planificación, la aplicación, la evaluación, la auditoría y las acciones de mejora con el objetivo de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y la salud en el trabajo.*"*

Para la implementación del SG-SST se deben tener en cuenta varios aspectos, de los cuales se resaltan principalmente los siguientes:

- ✓ La responsabilidad de realizar la implementación recae sobre los empleadores.
- ✓ Las ARL deben prestar asesoría y asistencia técnica a las empresas para la implementación del SG-SST (Artículo 2.2.4.6.9 Decreto 1072 de 2015).
- ✓ Debe adaptarse al tamaño y características de la empresa.
- ✓ Debe contar con la participación de todos los trabajadores y contratistas.
- ✓ La implementación del SGSST se debe realizar de acuerdo con los estándares mínimos, cumplimiento de fases definidos en los tiempos establecidos en la Resolución 1111 de 2017.
- ✓ Se debe asegurar la competencia (educación, experiencia y formación) del responsable del SG-SST para el diseño, administración y ejecución de los mismos de acuerdo con el tamaño de empresa y nivel de riesgo.

4.3 Enfermedad Laboral

Según la Ley 1562 de 2012, es enfermedad laboral la contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar. El Gobierno Nacional, determinará, en forma periódica, las enfermedades que se consideran como laborales y en los casos en que una enfermedad no figure en la tabla de enfermedades laborales, pero se demuestre la relación de causalidad con los factores de riesgo ocupacionales será reconocida como enfermedad laboral, conforme lo establecido en las normas legales vigentes. (Congreso de Colombia, 2012, sec. Artículo 4)

4.4 Desordenes musculoesqueléticos (DME)

Los DME son causados por trabajos fatigantes que implican posturas prolongadas, mantenidas y forzadas, con pocas posibilidades de cambio, por fuera de los ángulos confortables o en desequilibrio, con base de sustentación inestables o vibratorias, por levantamiento y manipulación de cargas y movimientos repetidos. (Cecilia A. Ordóñez, Esperanza Gómez, & Andrea P. Calvo, 2016)

Los DME presentan una etiología diversa; son la consecuencia de un daño tisular y/o dolor producido por trabajo físicamente exigente. Por consiguiente, los relacionados con el trabajo se refieren con frecuencia a muchos sinónimos, incluyendo lesiones y enfermedades musculo esqueléticas ocupacionales, pero siendo más preciso desordenes por su origen multicausal. (Amell & Kumar, 2001, pp. 256-257)

Los problemas pueden ser el resultado de picos de carga que pueden afectar tejidos directamente, o carga física repetida a niveles más bajos que finalmente conduce a disminuir la tolerancia al dolor en el tejido expuesto (es decir, un desplazamiento del umbral) (Kerr, s. f.). Por

ende, son afectaciones del sistema muscular, óseo y cartilaginoso se pueden agravar hasta lesiones irreversibles y llegar al grado de ser incapacitantes. Cabe resaltar, que estos pueden ser producidos de las actividades laborales, así como presentar una duración episódica o crónica que no amenazan la vida de los trabajadores, pero disminuye considerablemente la calidad de vida de estos y su productividad.

4.4.1 Clasificación de los desórdenes musculoesqueléticos

Algunos DME catalogados como enfermedad laboral son de trauma acumulativo, según la tabla de enfermedades laborales del Ministerio de Trabajo. (Ministerio de Trabajo, 2014)

4.4.2 Síndrome del túnel carpiano

Es la neuropatía por compresión del nervio mediano a través del túnel carpiano ubicado en la muñeca.

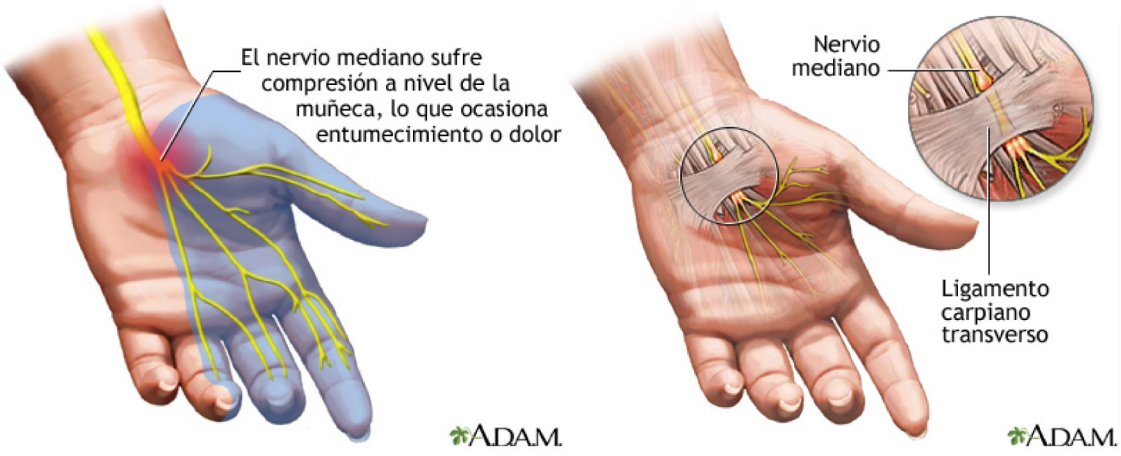


Ilustración 2 Síndrome de túnel carpiano.

Fuente: https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000433.html

4.4.3 Enfermedad de Quervain

Es la tenosinovitis estenosante del primer compartimento dorsal de la muñeca, se hinchan los tendones del dedo pulgar por un movimiento repetitivo.

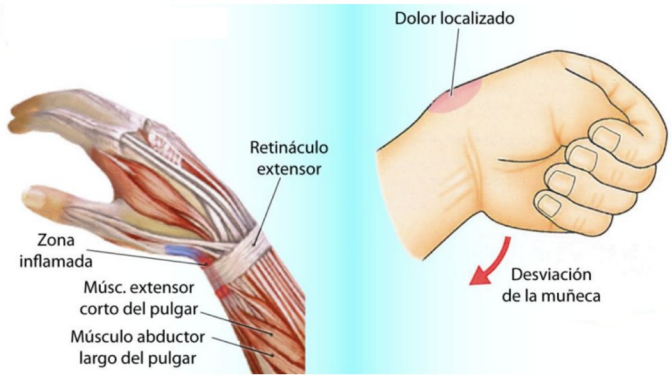


Ilustración 3 Enfermedad de Quervain.

Fuente: http://cecor.mx/tenosinovitis-de-quervain/

4.4.4 Epicondilitis

Lesión de los tendones de la inserción de músculos a nivel del codo, se produce inflamación de los tendones que conectan el antebrazo del codo.

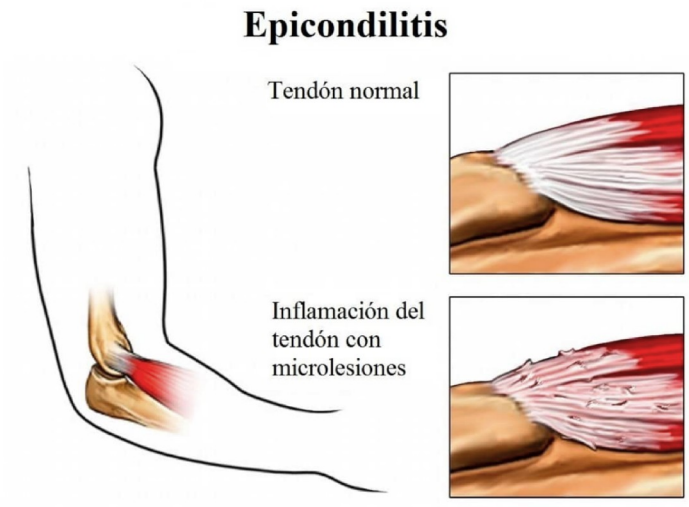


Ilustración 4 Epicondilitis.

Fuente: https://www.fisioterapiaparatodos.com/salud/tendones/epicondilitis-o-codo-del-

4.4.5 Síndrome de manguito rotador

Lesión del hombro debido a una inflamación o desgarro de los tendones por desgaste provocada por movimientos repetitivos.

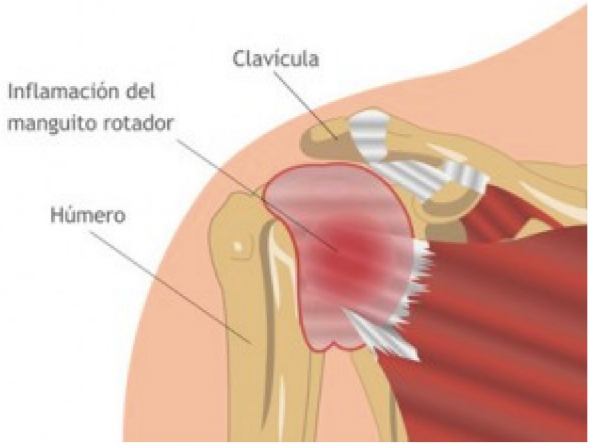


Ilustración 5 Síndrome de manguito rotador

Fuente: https://www.newpadel.es/blog/lesiones-frecuentes-padel/tendinitis-del-manguito-rotador-y-síndrome-de-pinzamiento-o-pellizcamiento/

4.4.6 Sinovitis y tenosinovitis

Inflamación de los tendones y de la membrana que cubre y protege los tendones por una fuerza o carga sobre este.

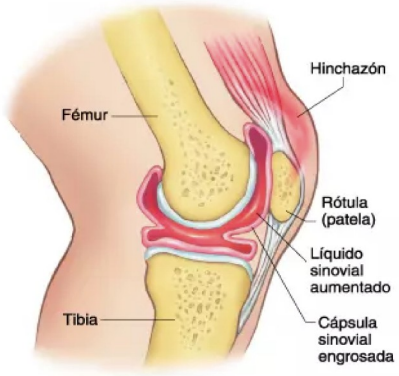


Ilustración 6 Sinovitis y tenosinovitis

Fuente: https://sportadictos.com/2016/02/sinovitis

4.4.7 Cervicalgia, dorsalgia y lumbalgia

Dolor producido en la columna en la zona cervical, dorsal y lumbar por compresiones inadecuadas de la estructura cervical y articulaciones entre las vértebras producidas por posturas incorrectas, movimientos repetitivos y levantamiento de cargas de forma incorrecta o mala postura.



Ilustración 7 Cervicalgia, dorsalgia y lumbalgia

Fuente: Centro Integral de Nutrición, Osteopatía y Nutrigenética

4.4.8 Bursitis

Es una inflamación de las bolsas sinoviales o sacos que funcionan como amortiguadores en las articulaciones provocada por sobrecarga en las articulaciones.

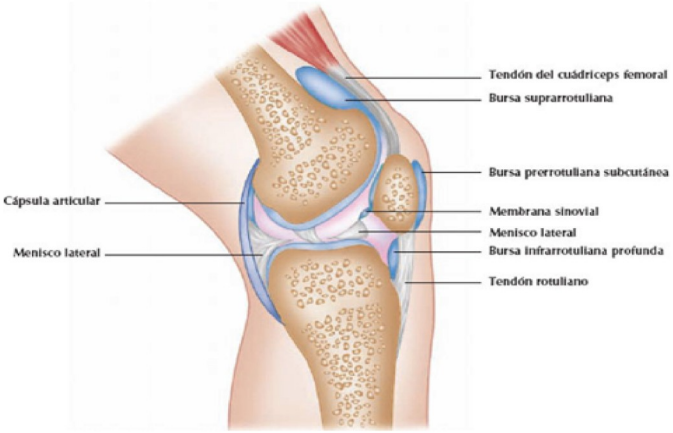


Ilustración 8 Bursitis

Fuente: («Explicación de la lesión deportiva», s. f.)

4.4.9 Factores Causales

Existe una multiplicidad de los factores asociados a las causas de los DME, como: factores individuales que dependen de la capacidad y características como hábitos de la persona y enfermedades, condiciones del trabajo al que el trabajador este expuesto en el desarrollo de las actividades y factores organizacionales.

4.4.10 Valoración de los DME

Para valorar los DME se utilizan algunas herramientas que permiten obtener información inicial para su procesamiento y valoración de la sintomatología de cada uno de forma independiente.

4.4.10.1 Cuestionario Musculoesquelético estandarizado

El cuestionario basado en el método nórdico modificado es empleado por la empresa proveedora de servicios de SST para recoger información y analizar los síntomas musculoesqueléticos de cada trabajador, es de resaltar que esta encuesta la determina el trabajador de forma subjetiva.

4.4.10.2 Valoraciones por fisioterapia

Estas valoraciones permiten confirmar la sintomatología de los DME para generar un plan de recomendaciones y asignar actividades de intervención encaminadas a tratar el desorden.

4.4.10.3 Informe condiciones de salud con énfasis osteomuscular

Diagnóstico realizado a la población trabajadora donde se relaciona información sociodemográfica, sintomatología y morbilidad para determinar las condiciones de salud de la población trabajadora con recomendaciones generales.

4.5 Factores de riesgo biomecánico

Un factor de riesgo es cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión. Las características principales que permiten definir estos son la intensidad, frecuencia y duración.

Tal y como lo especifica The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) y National Academy of Sciences los factores de riesgo asociados a DME son (Rempel & Janowitz, s. f., p. 7):

- La aplicación de fuerzas sostenidas o altas (carga física).
- Posturas forzadas.
- Movimientos rápidos y repetidos.
- Estrés de contacto.
- Vibraciones.
- Ambiente frío.

4.5.1 Características de los factores de riesgo

Para los DME, las lesiones de la extremidad superior relacionadas con el trabajo se producen como consecuencia de la exposición a diversos factores de riesgo relacionados con: carga física, postura de trabajo, fuerza ejercida y repetitividad de movimientos. Adicional a lo anterior, son relevantes las condiciones de trabajo inadecuadas como vibración, temperatura y la organización del trabajo. A continuación, se definen los principales factores de riesgo (Colombia. Ministerio de la Proteccion Social, 2007a):

Los factores de riesgo más presentes derivados de las actividades laborales están relacionados de la siguiente forma:

4.5.2 Movimientos repetitivos

El movimiento repetitivo está dado por los ciclos de trabajo cortos (ciclo menor a 30 segundos o un minuto) o alta concentración de movimientos (> del 50%), que utilizan pocos músculos. (Colombia. Ministerio de la Proteccion Social, 2007a, p. 44)



Ilustración 9 Movimientos repetitivos.

Fuente: https://www.emaze.com/@AOWTRWIC

4.5.3 Manipulación manual de cargas

Cualquier actividad que requiera el uso de fuerza humana para levantar, bajar, transportar o de otro modo mover o controlar un objeto, esto incluye la manipulación de personas o animales. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC, 2009)



Ilustración 10 Manipulación manual de cargas.

Fuente: Andrés Montacargas.

4.5.4 Posturas (prolongada, mantenida, forzada y anti gravitacionales)

La postura se define como la relación de las diferentes partes del cuerpo en equilibrio y se clasifica, como (Colombia. Ministerio de la Proteccion Social, 2007b, p. 43):

- Prolongada: Cuando se adopta la misma postura por el 75% o más de la jornada laboral (6 horas o más).
- Mantenida: Cuando se adopta una postura biomecánicamente incorrecta por dos o más horas continuas sin posibilidad de cambios.
- Antigravitaroria: Se refiere a posición del tronco o de las extremidades en contra de la gravedad.
- Forzada: Implica una ubicación articular por fuera de los ángulos.



Ilustración 11 Posturas (prolongada, mantenida, forzada y anti gravitacionales).
Fuente:http://www.jmcprl.net/PANEL/espalda%20%20(10).html

4.5.5 Postura sedente

La postura sentada es la posición de trabajo más confortable, ya que permite reducir la fatiga corporal y la precisión en las acciones desarrolladas. Sin embargo, esta postura también presenta perjuicios para la salud si no se tienen en cuenta los elementos del entorno de trabajo y tiempos de recuperación.

Las consecuencias de mantener una postura de trabajo sentada inadecuada son: molestias cervicales, abdominales, trastornos en la zona lumbar de la espalda y alteraciones del sistema

circulatorio y nervioso que afectan, principalmente, a las piernas. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, s. f.)



Ilustración 12 Postura sedente

Fuente: http://ergonomiaunadista.blogspot.com/2011/11/cuadro-con-la-descripcion-de-las.html

4.5.6 Postura bípeda

Es postura a la que muchos trabajadores están sometidos durante su jornada laboral, y que constituye un factor de riesgo principal para varias enfermedades laborales. La postura prolongada de pie, es definida como aquella que se mantiene más de dos horas al día. Normalmente este factor de riesgo viene acompañado de movimiento o desplazamiento continuo. (Canadian Centre for Occupational & Health and Safety, 1998)

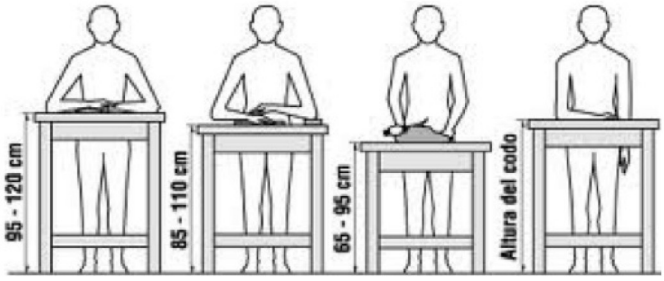


Ilustración 13 Postura bípeda.

Fuente: https://www.ergonomia.cl/eee/ergos09.html

4.5.7 Esfuerzo

Los esfuerzos físicos son aquellos que se realizan cuando se desarrolla una actividad muscular, cuando se trata de un esfuerzo sostenido en el que los músculos se mantienen contraídos durante un cierto periodo se consideran estáticos y cuando se caracteriza por una sucesión periódica de tensiones y relajaciones de los músculos se define como dinámico. (CROEM, s. f.)

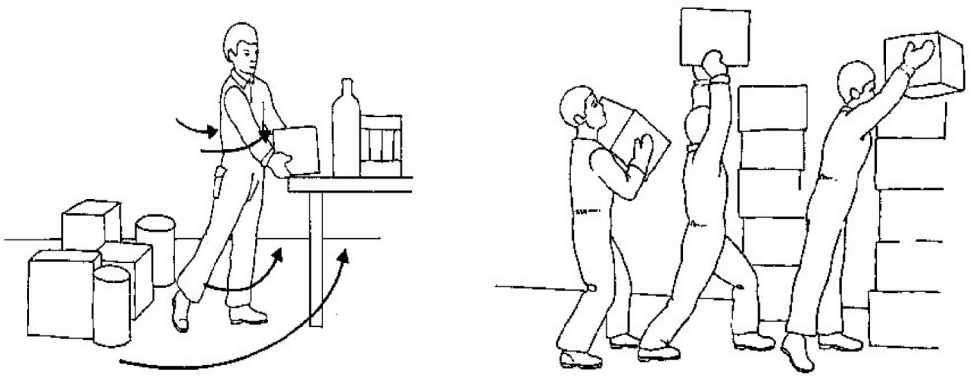


Ilustración 14 Esfuerzo

Fuente: http://www.estrucphttp://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/ergo/ergonomi.htm

4.6 Sistemas de vigilancia epidemiológicos – riesgo biomecánico

De acuerdo con el Decreto 1072 de 2015 (Ministerio del Trabajo, s. f., sec. 2.2.4.6.2.) el SVE comprende la recopilación, el análisis, la interpretación y la difusión continuada y sistemática de datos a efectos de la prevención. La vigilancia es indispensable para la planificación; ejecución y evaluación de los programas de Seguridad y Salud en el Trabajo; el control de los trastornos y lesiones relacionadas con el trabajo; el ausentismo laboral por enfermedad y la protección y promoción de la salud de los trabajadores.

Los objetivos de un SVE se describen a continuación (Hernandez et al., s. f., p. 11) :

1. Detectar cambios agudos en la ocurrencia y distribución de las enfermedades.

2. Identificar, cuantificar y monitorear las tendencias y patrones del proceso salud-enfermedad en las poblaciones.

3. Observar los cambios en los patrones de ocurrencia de los agentes y huéspedes para la presencia de enfermedades.

4. Detectar cambios en las prácticas de salud.

5. Investigar y controlar las enfermedades.

6. Planear los programas de salud.

7. Evaluar las medidas de prevención y control.

El SVE enfocado a riesgo biomecánico permite identificar y cuantificar sintomatología, enfermedades o lesiones de origen osteomuscular o exposiciones excesivas a factores de riesgo biomecánico; con el fin de monitorear tendencias en su ocurrencia a través del tiempo.

4.6.1 Evaluación de sistemas de vigilancia epidemiológicos

Con el fin de evaluar los SVE se debe realizar un análisis de lo esperado frente a lo observados, teniendo en cuenta los siguientes elementos:

- La importancia del evento objeto a vigilancia.
- La pertinencia de los objetivos y componentes.
- La utilidad de la información procesada.
- El costo del sistema.
- La calidad del sistema.

Asimismo, se debe evaluar atributos importantes como la sencillez, flexibilidad, aceptabilidad, sensibilidad, valor predictivo positivo, representatividad y oportunidad. (Hernandez et al., s. f., p. 15)

- Sencillez: Facilidad de operación de los componentes de un SVE.

- Flexibilidad: Capacidad de adaptabilidad según cambios de información o funcionamiento.
- Aceptabilidad: Percepción favorable de los individuos y/o organización para la participación en el SVE.
- Sensibilidad: Detección de los eventos o casos que el SVE establece. Para lo que se requiere: validación de los datos, verificación de los datos encontrados y estimar la proporción de casos estimados por el sistema.
- Valor predictivo positivo: la proporción de casos reportados que corresponden verdaderamente a casos reales.
- Representatividad: Característica del SVE para describir con exactitud la distribución de un evento de salud en la población por las variables epidemiológicas de tiempo, lugar y persona.
- Oportunidad: Disponibilidad de los datos para realizar las intervenciones pertinentes.

4.7 Intervención

- La fase de intervención se establece como aquellas actividades enfocadas a controlar los factores de riesgo y prevenir el desarrollo de enfermedades en la población objeto, en este caso población trabajadora. Previo a la intervención se debe tener en cuenta las siguientes medidas: La identificación de condiciones de salud (molestias, desórdenes o accidentes en la extremidad superior). (Departamento Nacional de Planeación, 2016, p. 17)
- Los puntos de vista de los trabajadores y de los participantes de la empresa en el nivel de tamizaje.

- Los aspectos profundizados por expertos con evaluaciones cuantitativas y las soluciones propuestas
- La síntesis de soluciones y mejoras en aspectos técnicos y organizacionales, la elaboración de prototipos, la prueba o ensayo de prototipos.
- Las mejoras en la formación de los trabajadores en aspectos de procedimientos óptimos para la realización de tareas, las mañas a evitar y los riesgos en la salud y en la seguridad. (Strauss, s. f., p. 134)

4.7.1 Intervención primaria

Se enfoca en la prevención y promoción teniendo cuyo pilar principal es la capacitación para desarrollar e implementar un programa efectivo. Estas capacitaciones se realizan en todas las áreas, buscando concientizar a los colaboradores la importancia del aprendizaje de ejercicios por grupos musculares.

4.7.2 Intervención secundaria

Esta intervención está enfocada a la población expuesta al factor de riesgo, o con algún diagnóstico, dependiendo de la sintomatología actual del colaborador según los hallazgos evidenciados en el examen médico asociado. (Departamento Nacional de Planeación, 2016, p. 17)

4.7.3 Intervenciones para el control de los factores de riesgo

Para la identificación de factores de riesgo intrínsecos al trabajo y asociados con los DME, se utilizan estrategias como:

• Auto reportes: Inspecciones estructuradas que sirvan como diagnóstico precoz de las condiciones de riesgo, posteriormente se debe utilizar listas de chequeo orientadas al reconocimiento de peligros como posturas, fuerzas, repetición, vibración y bajas temperatura

• Encuestas de morbilidad sentida de los trabajadores expuestos.

• Estudio de casos previos reportados en la empresa.

Una vez identificada y seleccionada la situación de trabajo peligrosa, se realiza la evaluación de la actividad laboral incluyendo la descripción del proceso, requerimientos específicos de carga física, condiciones ambientales, organizacionales y psicosociales pertinentes, recursos para el trabajo (herramientas, equipos, materiales, etc.) y otros, que permitan detectar factores de riesgo, potenciadores y moduladores para DME.

La evaluación de la actividad laboral se puede apoyar en la utilización de métodos de calificación de carga física, para miembros superiores, los cuales usualmente indican la prioridad de la intervención necesaria y sirven de referencia para verificación de impacto de las intervenciones. (Colombia. Ministerio de la Proteccion Social, 2007a)

4.8 Evaluación de impacto

La evaluación del impacto de los SVE permite determinar los cambios logrados en la situación epidemiológica; medir, controlar y ajustar las acciones estipuladas con las programadas en un determinado lapso y de esta manera comprobar el cumplimiento de los objetivos. Una de las formas de realizarla es a través de indicadores, estos son un factor medible que permite a los tomadores de decisiones estimar objetivamente el tamaño de un problema y monitorear los procesos, los productos o los efectos de una intervención en la población. (Peter Nsubuga, Mark E. White, & Stephen B. Thacker, s. f., Capítulo 53)

La evaluación mide, además de los esfuerzos y las inversiones de la empresa, el impacto que tiene el programa o el proyecto dentro de la misma, de tal forma que contempla tres aspectos: la estructural (existencia de recursos), el proceso administrativo (grado de

cumplimiento de objetivos o estándares de ejecución) y los resultados (grado de cumplimiento de metas y el costo beneficio del programa).

5 Metodología

5.1 Tipo de estudio

El presente trabajo es un estudio descriptivo-retrospectivo realizado en una cohorte de empresas a través de una muestra por conveniencia, a partir de información secundaria.

Las características organizacionales y el comportamiento de prevalencias de los factores de riesgo biomecánico y los DME de las diferentes empresas se generaron a partir de una revisión de los documentos suministrados por el proveedor de servicios de SST.

Las fuentes de información fueron: 1. encuesta de morbilidad sentida la cual cuenta con una calificación de la morbilidad osteomuscular de cada trabajador, 2. los informes de las inspecciones a puestos de trabajo que cuenta con datos relevantes sobre las áreas en las que se desempeña el trabajador, 3. matriz de identificación de peligros y riesgos (GTC 45) con la cual se extrae información de los diferentes factores de riesgo osteomusculares y número de expuestos según la actividad económica y 4. SVE enfocados a riesgo biomecánico y desórdenes musculoesqueléticos para definir recomendaciones y medidas de intervención propuestas.

Adicionalmente, se realizó revisiones de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales – DIAN, s. f.) para una correcta clasificación de los sectores empresariales y niveles de riesgo (Ministerio del Trabajo y Seguridad Social, s. f.-b) correspondientes a cada una de las empresas según el código de actividad económica en la CIIU y tamaños empresariales de acuerdo a lo especificado en la Ley 905 de 2004.

5.2 Población estudio

A partir de 150 empresas usuarias del proveedor de servicios de SST, 88 de ellas poseen dos mediciones de DME y FR biomecánico, de las cuales 25 cumplen criterios de inclusión, configurándose como la muestra a ser estudiada. Como criterios de inclusión se tuvo en cuenta que cumplieran en su totalidad con: 1. encuesta de morbilidad sentida para dos periodos diferentes (basadas en el Cuestionario Nórdico de Kuorinka), 2. SVE enfocados a riesgo biomecánico y DME, 3. inspecciones de puesto de trabajo, 4. matriz de identificación de peligros y riesgos y 5. base de registro de datos del proveedor de servicios de SST. Como criterios de exclusión 1. información incompleta o parcial sobre cantidad de trabajadores en cada uno de los periodos, 2. información incompleta de trabajadores pertenecientes a cada una de las sedes de las empresas y áreas de trabajo, 3. no llevaron a cabo el SVE y 4. empresas que no hayan adquirido nuevamente los servicios del proveedor de servicios de SST.

5.3 Definiciones aplicadas

Estas son las definiciones del proveedor de servicios de SST que serán aplicables en el desarrollo de este estudio:

5.3.1 Sistema de vigilancia epidemiológico de riesgo biomecánico

El SVE desarrollado por el proveedor de servicios de SST dependiendo de la actividad económica, el área y sector el sistema de vigilancia enfoca los factores de riesgo, identifica y cuantifica sintomatología, enfermedades o lesiones de origen osteomuscular o exposiciones excesivas a factores de riesgo biomecánico; con el fin de monitorear tendencias en su ocurrencia a través del tiempo.

Se realiza recolección sistemática de la información de la empresa, se identifican riesgos biomecanicos, condiciones biomecánicas según ausentismo para enfermedades o matriz de

identificación de peligros para factores de riesgo y por último el diseño de intervenciones y recomendaciones.

5.3.2 Desordenes musculo esqueléticos

Comprenden un grupo heterogéneo de diagnósticos que incluyen alteraciones de músculos, tendones, vainas tendinosas, alteraciones articulares, síndromes de atrapamientos nerviosos y neurovasculares originados por trauma acumulado en las actividades que se desarrollan sobre un período de tiempo; se consideran de origen multicausal como resultado de factores de riesgo presentes sobre una parte específica del sistema músculo esquelético. (Colombia. Ministerio de la Proteccion Social, 2007a, p. 35)

5.3.3 Factores de riesgo

La empresa prestadora de servicios de SST considera tres grupos de factores de riesgos: factores: 1. individuales los cuales están relacionados con las características físicas del trabajador, condiciones de trabajo que describen los factores asociados con esfuerzos dinámicos, estáticos y mixtos (factores derivados de la postura, esfuerzos musculares y manipulación de cargas), 2. factores organizacionales, 3. los factores relacionados con las condiciones ambientales de los puestos y sistemas de trabajo.

5.4 Variables

Las variables presentes para la caracterización de las empresas y cálculo de prevalencias se muestran a continuación:

Tabla 3 Operacionalización de variables caracterización empresas.

Variable	Definición	Categoría	Fuente	Escala
Nivel de riesgo	Clasificación de la normatividad colombiana que le da a una empresa de acuerdo con la clase de riesgo de su actividad principal, tabla de riesgos del Decreto 1072 Artículo 2.2.4.3.5	I, II, III, IV y V	Base de datos del proveedor de servicios de SST	Variable cualitativa ordinal.
Sector empresarial	Colectividad de empresas que realizan actividades económicas similares.	1. Actividades de servicio Administrativo y de apoyo. 2. Actividades profesionales, científicas y técnicas. 3. Alojamiento y servicios de comida 4. Comercio. 5. Construcción. 6. Explotación de minas y canteras. 7. Industria. Manufacturera. 8. Otros sectores.	Resolución 000139 de 2012 (Código de actividad económica establecido en la CIIU).	Variable cualitativa nominal.
Tamaño de la empresa	Clasificación de tamaño de empresas de acuerdo con la Ley 905 de 2004 establecido por número de trabajadores.	Microempresa: <10 Pequeña: Entre 10 y 50 Mediana: Entre 51 y 200 Grande: > 200	1. Matriz de encuesta de morbilidad sentida. 2. SVE biomecánico. 3. Base de registros de empresa proveedor de servicios de SST. 4. SVE biomecánico.	Variable cualitativa de ordinal.
Área empresa	Distribución de cargos en una empresa de acuerdo con el tipo de actividad a desarrollar.	Operativas. Administrativas.	1. Matriz de encuesta de morbilidad sentida. 2. Inspecciones de puesto de trabajo. 3. Base de registros de empresa proveedor de servicios de SST. 4. SVE	Variable cualitativa nominal.

Variable	Definición	Categoría	Fuente	Escala
			biomecánico.	
DME	Afectaciones al aparato locomotor ocasionados por factores de riesgo asociados al trabajo.	Asintomáticos. Casos sospechosos. Casos confirmados.	1. Matriz de encuesta de morbilidad sentida. 2. Inspecciones de puesto de trabajo. 3. Base de registros de proveedor de servicios de SST. 4. SVE biomecánico.	Variable cualitativa nominal.
FR	Exposición de un individuo que aumenta la probabilidad de sufrir una lesión o enfermedad.	FR 1 Movimiento repetitivo (Miembro superior). FR 2 Manipulación manual de carga. FR 3 Posturas (Prolongada, mantenida, forzada, antigravitacionales). FR 4 Postura sedente. FR 5 Esfuerzo. FR 6 Postura bípeda.	Matriz de identificación de peligros, valoración de riesgos y establecimiento de controles.	Variable cualitativa nominal.
Intervenciones	Conjunto de actividades establecidas dentro de un SVE para el control de factores de riesgo y enfermedades laborales.	Tipo A. Tipo B. Tipo C. Tipo D.	Base de registros de proveedor de servicios de SST.	Variable cualitativa nominal.

5.5 Plan de manejo de datos

Se construye una hoja de cálculo en la cual se anonimizo la información de las empresas usuarias. Los criterios de codificación se establecen de acuerdo con la siguiente estructura indicada en la Ilustración 15.

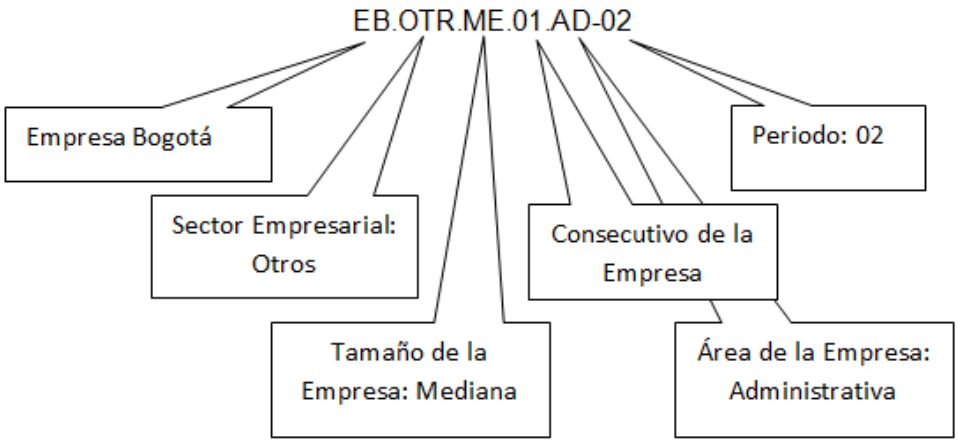


Ilustración 15 Estructura codificación.

5.5.1 Codificación sectores empresariales

La codificación de los sectores empresariales de las empresas (Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales – DIAN, s. f., p. 20) se muestra en la Tabla 4 a continuación:

Tabla 4 Codificación actividades empresariales

Código	Sector de mercado
SAA	Actividades de servicio administrativo y de apoyo
PCT	Actividades profesionales, científicas y técnicas
ASC	Alojamiento y servicios de comida
CME	Comercio
CST	Construcción
EMC	Explotación de minas y canteras
MAN	Industria manufacturera
OTR	Otros sectores

5.5.2 Codificación tamaño empresarial

Los intervalos que definen los tamaños de las empresas están definidos en la Tabla 5:

Tabla 5 Clasificación tamaños de empresa

Código	Tamaño de la empresa	Descripción
MI	Microempresa	<10 Trabajadores
PE	Pequeña	Entre 10 y 50 trabajadores
ME	Mediana	Entre 51 y 200 trabajadores
GR	Grande	> 200 Trabajadores

5.5.3 Codificación áreas de trabajo

Las áreas de trabajo de las diferentes empresas se codificaron como se muestra a continuación en la siguiente Tabla 6:

Tabla 6 Codificación de áreas de trabajo.

Código	Área de Trabajo
AD	Administrativa
OP	Operativa

5.5.4 Codificación factores de riesgo

Los factores de riesgo se definen como se muestra en Tabla 7. Estos responden a la metodología interna del proveedor de servicios de SST.

Tabla 7 Denominación factores de riesgo

Factor de riesgo	Clasificación
Movimientos repetitivos.	Fr1
Manipulación de carga.	Fr2

Postura prolongada.	Fr3
Postura sedente.	Fr4
Esfuerzo.	Fr5
Postura bípeda.	Fr6

5.5.5 Intervenciones

Las intervenciones se definen en cuatro grupos A, B, C y D según el nivel de riesgo, derivados de la metodología de trabajo interna de la empresa proveedor de servicios de SST, las cuales se clasifican según sintomatología osteomuscular de la siguiente manera:

Tabla 8 Descripción de intervenciones.

Tipo		Intervenciones
A	A1	Inspecciones ergonómicas de área.
	A2	Capacitaciones y/o talleres.
	A3	Acompañamiento pausas activas.
	A4	Boletines informativos semanales (ejercicios de pausas activas, recomendaciones posturales, autocuidado, entre otros).
	A5	Exámenes médicos con énfasis osteomuscular.
B	B1	Recomendaciones y plan de ejercicios según sintomatología referida.
	B2	Modificaciones ergonómicas por medio de la identificación de los requerimientos del trabajador tales como postura, movimientos y fuerza requeridos para el desarrollo de la tarea.
	B3	Seguimiento y recomendaciones fisioterapéuticas ante persistencia de sintomatología.
C	C1	Análisis de puesto de trabajo.
	C2	Medicina laboral.
	C3	Valoración osteomuscular por fisioterapia.
D	C4	Análisis de riesgo por oficio (ARO).
	D1	Reintegro laboral con o sin modificaciones.
	D2	Rehabilitación funcional.

5.6 Plan de análisis de datos

Los datos recolectados se estructuraron por distribuciones relativas para las prevalencias de los DME, factores de riesgo y grado de ejecución de las intervenciones (A, B, C y D) para cada una de las empresas. Además, estos fueron estratificados de acuerdo a cada una de las variables especificadas en la Tabla 3 con el fin de caracterizar adecuadamente la población y sus variaciones.

En el tratamiento de los datos se agruparon los sectores empresariales con menor representación en la base de datos, considerando factores de riesgo similares entre estos para su unificación. La asignación de niveles de riesgo para cada una de las empresas fue llevada a cabo según el mayor nivel riesgo presente de su actividad económica principal.

Se tuvo en cuenta la siguiente ecuación para definir el grado de ejecución de las intervenciones propuestas por parte del proveedor de servicios de SST.

$$\%\, intervenciones\ proveedor\ de\ servicios = \frac{intervenciones\ propuestas\ ejecutadas}{Total\ de\ intervenciones\ propuestas\ proveedor}\ x\ 100$$

Adicionalmente, con el fin de considerar la relevancia de las intervenciones propuestas contra las realizadas de forma arbitraria por parte de la empresa se utiliza la siguiente ecuación:

$$\%\, intervenciones\ empresa = \frac{intervenciones\ propuestas\ ejecutadas}{Total\ de\ intervenciones\ realizadas\ empresa}\ x\ 100$$

El análisis de los datos se realizó a través del software informático de código abierto R Studio - R Project Statistics (Versión 1.1.453). Las prevalencias de los DME y factores de riesgo se sometieron a la prueba Chi-Cuadrado con un nivel de significancia menor o igual 0,05 con el

fin de identificar diferencias significantes entre el periodo I y periodo II para cada una de las empresas.

De forma posterior, las variaciones de las prevalencias en mención y el grado de intervenciones ejecutadas se sometieron a pruebas de normalidad de Shapiro-Wilk y Kolmogorov-Smirnov; dado que las distribuciones no son normales, se determinó las correlaciones a través de la prueba de Spearman con el fin de comprobar si eran negativas o positivas.

Se calculó RR para variables agrupadas con el fin de determinar si las variaciones significativas o no de los factores de riesgo y DME se encuentran asociados con el grado de intervención ejecutado por las empresas. El criterio para definir si una empresa realizó o no intervención se basó en la mediana de los porcentajes de intervención ejecutados, es decir, empresas que superen la mediana del porcentaje de ejecución realizaron intervenciones y aquellas que no lo superen se clasifican como no realizaron intervención.

5.7 Diseño de recomendaciones

Se utilizó el método Zielorientierte Projektplanung (ZOOP) para la generación de recomendaciones al conjunto empresas usuarias, ARL, empresas de prestación de servicios de SST (distribuidoras de ARL) y a las entidades encargadas del control y vigilancia estatal (componentes del sistema general de riesgos laborales) con la utilización de un árbol de problemas. (Fernández, s. f.; Subdirección General de Programación Gerencia de Planeación Hidráulica, 2000; Trigoso, 2014)

6 Consideraciones éticas

Para el manejo de la información se entregó un compromiso de confidencialidad en el cual se establecen las garantías de seguridad en el manejo de información de acuerdo con Ley 1581 de 2012, reglamentada a través del Decreto 1377 de 2013 y bajo los siguientes criterios:

La información de las empresas se manejó mediante un código asignado con el fin de mantener la confidencialidad de la información.

Los archivos fueron encriptados con contraseña con el fin de evitar acceso a personas diferentes a los investigadores.

Se cumplió con las normas de seguridad previstas por el proveedor de servicios de SST, por lo cual se garantizó la seguridad de los estudiantes en el desarrollo de la investigación.

El estudio se considera como sin riego según la Resolución 8430 de 1993 y por ende no genero daño a la salud de la población objeto de estudio, ni a los estudiantes que desarrollarán el proyecto.

7 Resultados

7.1 Caracterización de empresas

Se presentan los datos obtenidos que permiten dilucidar la distribución que presenta la base con respecto a cada una de las variables como se muestra en la Tabla 9:

Tabla 9 Distribución de empresas por nivel de riesgo

Variables	Nivel de riesgo (Nro. Empresas) I	II	III	V	Total
Tamaño empresa					
Microempresa	1	0	0	1	2
Pequeña	4	2	2	2	10
Mediana	3	1	3	2	9
Grande	1	1	1	1	4
Total	9	4	6	6	25
Área empresa*					
Administrativa	9	4	6	5	24
Operativa	4	2	5	6	17
Total	13	6	11	11	41
Sector empresarial					
Actividades de servicio administrativo y de apoyo	1	0	1	0	2
Actividades profesionales, científicas y técnicas	1	0	0	1	2
Alojamiento y servicios de comida	0	2	0	0	2
Comercio	3	2	1	0	6
Construcción	0	0	0	2	2
Explotación de minas y canteras	0	0	0	2	2
Industria manufacturera	0	0	4	1	5
Otros sectores	4	0	0	0	4
Total	**9**	**4**	**6**	**6**	**25**

* Algunas empresas poseen más de un área de trabajo

La población se distribuye principalmente entre empresas clasificadas como medianas y pequeñas con nueve y diez compañías respectivamente. La mayor cantidad de compañías se localizan en el nivel de riesgo I seguido de los niveles III y V. Además, se puede verificar que no existen compañías catalogadas como nivel de riesgo IV, debido a que estas fueron discriminadas según la actividad económica que presenta el mayor nivel de riesgo, lo que conlleva a que fueran clasificadas como de nivel de riesgo V en vez del nivel subsecuente. El nivel de riesgo con menor presencia dentro de los sectores empresariales corresponde al nivel II, al encontrarse únicamente en tres de las diez categorías y, en contraparte, el nivel de riesgo I es el más diverso al estar presente en seis de estas. El sector de comercio es el más relevante en términos de niveles de riesgos al encontrarse en tres niveles como son el I, II y III.

Desde el punto de vista de cantidad de trabajadores, se puede constatar lo hallado con anterioridad para las diferentes variables como se presenta en la Tabla 10:

Tabla 10 Distribución de trabajadores según nivel de riesgo.

n = 3.946	Nivel de riesgo (Nro. Trabajadores) I		II		III		V		Total	
Variables	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Tamaño										
Microempresa	10	0,9	0	0	0	0	14	1,4	24	0,6
Pequeña	219	19,3	49	7,6	106	8,8	83	8,7	457	11,6
Mediana	454	40,1	143	22,2	656	54,1	418	43,7	1.671	42,4
Grande	450	39,7	452	70,2	450	37,1	442	46,2	1.794	45,4
Área										
Administrativa	857	75,6	400	62,1	615	50,7	461	48,2	2.333	59,1
Operativa	276	24,4	244	37,9	597	49,2	496	51,8	1.613	40,9
Sector Empresarial										
Actividades de servicio administrativo y de apoyo	450	39,7	0	0	18	1,5	0	0	468	11,9
Actividades profesionales, científicas y técnicas	22	1,9	0	0	0	0	35	3,7	57	1,4
Alojamiento y servicios de comida	0	0	465	72,2	0	0	0	0	465	11,8
Comercio	410	36,2	179	27,8	124	10,2	0	0	713	18,1
Construcción	0	0	0	0	0	0	188	19,6	188	4,8
Explotación de minas y canteras	0	0	0	0	0	0	292	30,5	292	7,4
Industria Manufacturera	0	0	0	0	1.070	88,3	442	46,2	1.512	38,3
Otros sectores	251	22,2	0	0	0	0	0	0	251	6,4
Total	**1.133**		**644**		**1.212**		**957**		**3.946**	

De los 3.946 trabajadores, la proporción más representativa se encuentra en empresas clasificadas como grandes con un 45,4 % (n=1.794) y con presencia uniforme en todos los

niveles de riesgo. En cuanto a las áreas, se puede apreciar los trabajadores que desempeñan funciones administrativas están ubicados en su mayoría en el nivel de riesgo I y representan el 59,1 % (n=2.333) de la población total. Por otro lado, los destinados a ejecutar actividades operativas en su mayoría están en los niveles III y V, lo que es consistente con los factores de riesgo a los que se encuentran expuestos según las actividades económicas que desempeñan las empresas. Gran parte de los colaboradores se encuentran en los sectores de las Industrias Manufactureras y Comercio (38,3 %, n= 1.512 y 18,1%, n=713 respectivamente).

7.2 Prevalencia de los DME

7.2.1 Global

Las variaciones de las prevalencias de los DME entre el periodo I y el periodo II presentaron una reducción significativa (11%, p≈0).

7.2.2 Detallada

En el análisis de las variaciones de las prevalencias de los DME se observan diferencias significativas entre el periodo I y el periodo II. A continuación, se presenta la variación frente a cada una de las variables:

Tabla 11 Variación prevalencia detallada (DME).

Variables	% Prevalencia			p
	Periodo I	Periodo II	% Diferencia	
Nivel de riesgo				
I	61,43	24,90	-36,53	0,00
II	22,36	40,14	17,78	0,00
III	11,72	15,45	3,73	0,01
V	24,24	8,34	-15,90	0,00
Tamaño de empresa				
Microempresa	20,83	70,83	50,00	0,00
Pequeña	34,14	17,70	-16,44	0,00
Mediana	26,15	27,72	1,57	0,29
Grande	34,34	6,60	-27,74	0,00
Área				
Administrativa	34,33	15,03	-19,30	0,00
Operativa	25,60	25,40	-0,20	0,93
Sector empresarial				
Actividades de servicio administrativo y de apoyo	86,54	5,72	-80,82	0,00
Actividades profesionales, científicas y técnicas	29,82	38,46	8,64	0,50
Alojamiento y servicios de comida	7,96	37,97	30,02	0,00
Comercio	48,53	43,46	-5,07	0,06
Construcción	19,68	7,82	-11,86	0,00
Explotación de minas y canteras	3,42	0,74	-2,69	0,05
Industria manufacturera	16,53	11,32	-5,21	0,00
Otros sectores	44,62	36,53	-8,09	0,09

Valores significantes p≤0,05

Al compararse el segundo periodo de observación con el primero, se presentan reducciones significativas para las empresas clasificadas dentro el nivel de riesgo I (36,53%) y V (15,9%); por tamaño de empresa, dichas reducciones significativas se observan en la pequeñas y grandes (16,44% y 27,74%, respectivamente); y por sector empresarial, las reducciones se observan en las relacionadas con actividades de servicio administrativo y de apoyo (80,82%), seguidas del sector de la construcción (11,86 %).

En relación con los aumentos significativos de prevalencias, estos se observan en los niveles de riesgo II y III (17,7% y 3,73%, respectivamente); por tamaño de empresa, el aumento más considerable se encuentra en las microempresas (50%) y por sector empresarial en alojamiento y servicios de Comida (30,2%).

7.3 Prevalencias de los factores de riesgo

7.3.1 Global

En la Tabla 12 se muestran las variaciones de los factores de riesgo entre los dos periodos de estudio. En términos generales, no hay una variación apreciable entre los dos periodos de estudio, exceptuando el factor de riesgo esfuerzo que presento una disminución significativa (17%).

Tabla 12 Variación prevalencia factores de riesgo.

	% Prevalencia			
Factores de riesgo	Periodo I	Periodo II	Diferencia	p
Movimiento repetitivo (Fr1)	39	38	-1	0,30
Manipulación carga (Fr2)	16	16	0	0,88
Postura prolongada (Fr3)	16	25	10	0,43
Postura sedente (Fr4)	26	17	-9	0,28
Esfuerzo (Fr5)	18	1	-17	0,00
Postura bípeda (Fr6)	3	2	0	0,26

7.3.2 Detallada

A continuación, se muestra la distribución de los trabajadores según el factor de riesgo al cual se encuentran expuestos con su respectiva prevalencia en el periodo I y el periodo II. Se debe tener en cuenta que un trabajador puede estar expuesto a múltiples factores de riesgo.

Tabla 13 Prevalencia detallada de factores de riesgo periodo I.

Prevalencia de factores de riesgo													
Periodo I	Total trabajadores	Movimiento repetitivo (Fr1)		Manipulación carga (Fr2)		Postura prolongada (Fr3)		Postura sedente (Fr4)		Esfuerzo (Fr5)		Postura bípeda (Fr6)	
Variables	n	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Nivel de riesgo													
I	1591	718	45	36	2	222	14	553	35	54	3	8	1
II	753	263	35	208	28	264	35	0	0	18	2	0	0
III	1073	334	31	201	19	372	35	141	13	11	1	14	1
V	740	235	31	186	25	180	24	27	4	22	3	90	12
Tamaño empresa													
Microempresa	40	10	25	2	5	12	30	9	23	2	5	5	13
Pequeña	406	164	40	7	2	151	37	21	5	63	16	0	0
Mediana	1513	503	33	288	19	432	29	150	10	37	2	103	7

Prevalencia de factores de riesgo													
Periodo I	Total trabajadores	Movimiento repetitivo (Fr1)		Manipulación carga (Fr2)		Postura prolongada (Fr3)		Postura sedente (Fr4)		Esfuerzo (Fr5)		Postura bípeda (Fr6)	
Variables	n	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Grande	2198	873	40	334	15	443	20	541	25	3	0	4	0
Área													
Administrativa	2212	1009	46	71	3	450	20	615	28	58	3	9	0
Operativa	1945	541	28	560	29	588	30	106	5	47	2	103	5
Sector empresarial													
Actividades de servicio administrativo y de apoyo	913	463	51	1	0	0	0	449	49	0	0	0	0
Actividades profesionales, científicas y técnicas	48	12	25	0	0	36	75	0	0	0	0	0	0
Alojamientos y servicios de comida	541	179	33	179	33	183	34	0	0	0	0	0	0
Comercio	680	268	39	54	8	195	29	97	14	58	9	8	1

Prevalencia de factores de riesgo													
Periodo I	Total trabajadores	Movimiento repetitivo (Fr1)		Manipulación carga (Fr2)		Postura prolongada (Fr3)		Postura sedente (Fr4)		Esfuerzo (Fr5)		Postura bípeda (Fr6)	
Variables	n	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Construcción	211	71	34	40	19	70	33	10	5	20	9	0	0
Explotación de minas y canteras	212	17	8	67	32	19	9	17	8	2	1	90	42
Industria manufacturera	1307	439	34	263	20	439	34	141	11	11	1	14	1
Otros sectores	245	101	41	27	11	96	39	7	3	14	6	0	0
Total	**4157**	**1550**	**37**	**631**	**15**	**1038**	**25**	**721**	**17**	**105**	**3**	**112**	**3**

En el periodo I, el 37% (n= 1550) de los trabajadores se encuentran expuestos a movimientos repetitivos; seguido por posturas prolongadas con el 25% (n=1038); factores de riesgo por postura sedente con un 17% (n=721) y manipulación de carga 15% (n= 631).

En términos de sectores empresariales, servicio administrativo y de apoyo cuenta con el 51% (n=913) de los trabajadores expuestos al factor de riesgo movimientos repetitivos y el 49% (n= 449) a postura sedente; en cuanto actividades profesionales, científicas y técnicas el 75% (n=36) están expuestos a posturas prolongadas.

Tabla 14 Prevalencia detallada de factores de riesgo periodo II.

Prevalencia de factores de riesgo													
Periodo II	Total trabajadores	Movimiento repetitivo (Fr1)		Manipulación carga (Fr2)		Postura prolongada (Fr3)		Postura sedente (Fr4)		Esfuerzo (Fr5)		Postura bípeda (Fr6)	
Variables	n	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Nivel de riesgo													
I	1507	694	46	49	3	209	14	521	35	28	2	6	0
II	601	222	37	174	29	205	34	0	0	0	0	0	0
III	1038	310	30	191	18	394	38	129	12	10	1	4	0
V	817	278	34	223	27	198	24	33	4	0	0	0	0
Tamaño empresa												95	2
Microempresa	56	19	34	2	4	20	36	15	27	0	0	0	0
Pequeña	233	105	45	11	5	74	32	22	9	21	9	0	0
Mediana	1944	654	34	450	23	630	32	105	5	14	1	91	5

Prevalencia de factores de riesgo

Periodo II	Total trabajadores	Movimiento repetitivo (Fr1)		Manipulación carga (Fr2)		Postura prolongada (Fr3)		Postura sedente (Fr4)		Esfuerzo (Fr5)		Postura bípeda (Fr6)	
Variables	n	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Grande	1730	726	42	174	10	282	16	541	31	3	0	4	0
Área													
Administrativa	2020	957	47	53	3	406	20	588	29	12	1	4	0
Operativa	1943	547	28	584	30	600	31	95	5	26	1	91	5
Sector empresarial													
Actividades de servicio administrativo y de apoyo	919	467	51	1	0	1	0	450	49	0	0	0	0
Actividades profesionales, científicas y técnicas	36	10	28	0	0	26	72	0	0	0	0	0	0
Alojamientos y servicios de comida	451	152	34	152	34	147	33	0	0	0	0	0	0
Comercio	637	271	43	58	9	217	34	57	9	28	4	6	1
Construcción	222	77	35	54	24	77	35	14	6	0	0	0	0

Prevalencia de factores de riesgo

Periodo II	Total trabajadores	Movimiento repetitivo (Fr1)		Manipulación carga (Fr2)		Postura prolongada (Fr3)		Postura sedente (Fr4)		Esfuerzo (Fr5)		Postura bípeda (Fr6)	
Variables	n	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Explotación de minas y canteras	229	26	11	75	33	24	10	19	8	0	0	85	37
Industria manufacturera	1299	436	34	268	21	453	35	128	10	10	1	4	0
Otros sectores	170	65	38	29	17	61	36	15	9	0	0	0	0
Total	**3963**	**1504**	**38**	**637**	**16**	**1006**	**25**	**683**	**17**	**38**	**1**	**95**	**2**

En el periodo II, se evidencia que el factor de riesgo más alto es movimientos repetitivos (Fr1) con un 38% (n=1504); posturas prolongadas con un 25% (n=1006), postura sedente con un 17% (n=683); manipulación de carga 16 % (n=637); postura bípeda un 10% (n=85).

Se observa que la mayor cantidad de trabajadores están expuestos al factor de riesgo movimientos repetitivos en las actividades de servicio administrativo y de apoyo el 51% (n=467), de igual manera en el área administrativa con un 47% (n=957) y empresa pequeña con un 45% (n=105).

Por otra parte, en la Tabla 15 se presentan los porcentajes de la diferencia entre las prevalencias en los periodos para cada una de las variables mencionadas.

Tabla 15 Variación prevalencia de factores de riesgo entre periodo II y periodo I.

	Variación de la prevalencia de factores de riesgo											
	Movimiento repetitivo (Fr1)		Manipulación carga (Fr2)		Postura prolongada (Fr3)		Postura sedente (Fr4)		Esfuerzo (Fr5)		Postura bípeda (Fr6)	
Variables	% Diferencia	p	% Diferencia	p	% Diferencia	p	% Diferencia	p	% Diferencia	p	% Diferencia	p
Nivel de riesgo												
I	0,92	0,63	0,9	0,12	-0,08	0,99	-0,19	0,94	-1,54	0,01	-0,10	0,87
II	2,01	0,48	1,33	0,63	-0.95	0,76	0,0	-	-2,39	0,00	0,00	-
III	-1,26	0,56	-0,33	0,89	3,29	0,13	-0,71	0,67	-0,06	1,00	-0,92	0,04
V	2,27	0,37	2,16	0,36	-0,09	1	0,39	0,79	-2,97	0,00	-1,76	0,31
Tamaño empresa												
Microempresa	8,93	0,48	-1,43	1,00	5,71	0,71	4,29	0,81	-5,00	0,33	-12,50	0,02
Pequeña	4,67	0,29	2,99	0,36	-5,43	0,19	4,27	0,06	-6,50	0,03	0,00	-
Mediana	0,40	0,83	4,11	0,05	3,85	0,02	-4,51	0,00	-1,73	0,00	-2,13	0,01
Grande	2,25	0,16	-5,14	0,00	-3,85	0,00	6,66	0,00	0,04	1,00	0,05	1,00
Área												
Administrativa	1,76	0,26	-0,59	0,30	-0,24	0,87	1,32	0,36	-2,03	0,00	-0,21	0,34
Operativa	0,34	0,84	1,26	0,41	0,65	0,69	-0,56	0,47	-1,08	0,02	-0,61	0,42

Variación de la prevalencia de factores de riesgo

	Movimiento repetitivo (Fr1)		Manipulación carga (Fr2)		Postura prolongada (Fr3)		Postura sedente (Fr4)		Esfuerzo (Fr5)		Postura bípeda (Fr6)	
Variables	% Diferencia	p	% Diferencia	p	% Diferencia	p	% Diferencia	p	% Diferencia	p	% Diferencia	p
Sector empresarial												
Actividades de servicio administrativo y de apoyo	0,10	1,00	0,0	1,00	0,11	1,00	-0,21	0,96	0,00	-	0,00	-
Actividades profesionales, científicas y técnicas	2,78	0,97	0,0	-	-2,78	0,97	0,0	-	0,00	-	0,00	-
Alojamiento y servicios de comida	0,62	0,89	0,62	0,89	-1,23	0,73	0,0	-	0,00	-	0,00	-
Comercio	3,13	0,27	1,6	0,51	5,39	0,04	-5,32	0,00	-4,13	0,03	-0,23	0,88
Construcción	1,04	0,90	5,37	0,22	-1,51	0,82	1,57	0,62	-9,48	0,00	0,00	-
Explotación de minas y canteras	3,33	0,31	1,15	0,88	1,52	0,71	0,28	1	-0,94	0,44	-5,33	0,30
Industria manufacturera	-0,02	1	0,51	0,78	1,28	0,52	-0,93	0,47	-0,07	1	-0,76	0,03
Otros sectores	-2,99	0,61	6,04	0,10	-3,30	0,56	5,97	0,01	-5,71	0,04	0,00	-

Valores significantes $p \leq 0,05$

Al compararse el segundo periodo de observación con el primero, la prevalencias de los factores de riesgo presentan una disminución significativa en los relacionados con postura bípeda en las microempresas y la manipulación de carga (en empresas grandes (reducción de 12% y 5,14%, respectivamente); en el caso de sectores empresariales, se aprecia una disminución para el factor de riego por esfuerzo en los sectores de construcción y comercio (9,48% y 4,13%, respectivamente) y en el caso de postura sedente se observa en el sector de comercio (5,32%).

7.4 Intervenciones

A continuación, en la Tabla 16 se presentan los porcentajes de ejecución de las intervenciones propuestas por el proveedor de servicios de SST según las variables organizacionales de las empresas.

Tabla 16 Frecuencia de intervenciones propuestas por el proveedor de servicios de SST.

Tipo de intervenciones proveedor SST												
	Intervenciones A			Intervenciones B			Intervenciones C			Intervenciones D		
	Propuesta	Ejecutada		Propuesta	Ejecutada		Propuesta	Ejecutada		Propuesta	Ejecutada	
Variables	n	n	%	n	n	%	n	n	%	n	n	%
Nivel de riesgo												
I	31	22	71	18	4	22	26	6	23	6	0	0
II	9	4	44	13	0	0	18	5	28	5	0	0
III	19	8	42	14	0	0	23	4	17	7	0	0
V	23	15	65	15	6	40	16	5	31	3	0	0
Tamaño de empresa												
Microempresa	4	3	75	5	3	60	6	1	17	2	0	0
Pequeña	25	19	76	20	2	10	33	10	30	8	0	0
Mediana	32	19	59	22	1	5	29	2	7	8	0	0
Grande	21	8	38	13	4	31	15	7	47	3	0	0
Área												
Administrativa	51	30	59	34	6	18	49	11	22	12	0	0
Operativa	31	19	61	26	4	15	34	9	26	9	0	0
Sector empresarial												
Actividades de servicio administrativo y de apoyo	8	4	50	1	0	0	4	1	25	2	0	0
Actividades profesionales, científicas y técnicas	0	0	0	2	2	100	4	2	50	2	0	0
Alojamientos y servicios de comida	6	3	50	9	0	0	9	3	33	3	0	0
Comercio	19	10	53	16	0	0	25	5	20	4	0	0
Construcción	8	6	75	5	0	0	4	0	0	0	0	0
Explotación de minas y canteras	7	7	100	3	1	33	4	0	0	2	0	0
Industria manufacturera	16	6	38	14	4	29	22	8	36	6	0	0
Otros sectores	18	13	72	10	3	30	11	1	9	2	0	0
Total	**82**	**49**	**60**	**60**	**10**	**17**	**83**	**20**	**24**	**21**	**0**	**0**

El mayor porcentaje de ejecución de las intervenciones propuestas por el proveedor de servicios de SST se encuentra en las de tipo A (60%), seguidas del tipo C (24%) y ninguna intervención tipo D.

A continuación, en la Tabla 17 se presenta la relación entre las intervenciones propuestas por el proveedor de servicios de SST, frente al total de intervenciones realizadas por las empresas.

Tabla 17 Frecuencia de intervenciones empresa.

Tipo intervenciones empresa									
	Intervenciones tipo A			Intervenciones tipo B			Intervenciones tipo C		
	Total realizadas	Ejecutada		Total realizadas	Ejecutada		Total realizadas	Ejecutada	
Variables	n	n	%	n	n	%	n	n	%
I	34	22	65%	4	4	100%	12	6	50%
II	15	4	27%	0	0	0	5	5	100%
III	22	8	36%	0	0	0	5	4	80%
V	31	15	48%	7	6	86%	8	5	63%
Microempresa	8	3	38%	3	3	100%	1	1	100%
Pequeña	44	19	43%	2	2	100%	16	10	63%
Mediana	36	19	53%	2	1	50%	4	2	50%
Grande	14	8	57%	4	4	100%	9	7	78%
Administrativa	58	30	52%	7	6	86%	17	11	65%
Operativa	44	19	43%	4	4	100%	13	9	69%
Actividades de servicio administrativo y de apoyo	4	4	100%	0	0	0	2	1	50%
Actividades profesionales, científicas y técnicas	8	0	0%	2	2	100%	4	2	50%
Alojamientos y servicios de comida	6	3	50%	0	0	0	3	3	100%
Comercio	21	10	48%	0	0	0	6	5	83%
Construcción	12	6	50%	0	0	0	0	0	0
Explotación de minas y canteras	11	7	64%	2	1	50%	0	0	0
Industria manufacturera	22	6	27%	4	4	100%	10	8	80%
Otros	18	13	72%	3	3	100%	5	1	20%
Total	**102**	**49**	**48%**	**11**	**10**	**91%**	**30**	**20**	**67%**

Se evidencia que entre las intervenciones realizadas por las empresas las de tipo B fueron casi en su totalidad intervenciones propuestas por el proveedor de servicios de SST (91%), seguido del tipo C (67%) y el tipo A (48%). No se realizan intervenciones de tipo D.

7.5 Correlaciones

7.5.1 Correlación intervenciones proveedor de servicios de Seguridad y Salud en el Trabajo

En la Tabla 18 se presenta la correlación entre el porcentaje de intervenciones proveedor de servicios de SST y las variaciones de los factores de riesgo.

Tabla 18 Correlación variación de factores de riesgo y frecuencia intervenciones propuestas proveedor de servicios de SST.

	% Intervención					
% Diferencias factores de riesgo	A rho	p	B rho	p	C rho	p
Movimiento repetitivo (FR1)	-0,13	0,00	0,08	0,83	-0,04	0,81
Manipulación carga (Fr2)	0,39	0,89	0,06	1	-0,04	0,26
Postura prolongada (Fr3)	-0,07	0,005	-0,09	1	-0,10	0,63
Postura sedente (Fr4)	-0,04	0,26	0,17	0,81	0,25	0,57
Esfuerzo (Fr5)	-0,09	0,35	0,26	0,65	0,20	0,94
Postura bípeda (Fr6)	-0,21	0,33	0,15	0,72	0,27	0,12

Valores significantes p≤0,05

No se detectan correlaciones entre los diferentes tipos de intervenciones propuestas por el proveedor de servicios de SST y los factores de riesgo.

En la Tabla 19 Tabla 18 Correlación variación de factores de riesgo y frecuencia intervenciones propuestas se presenta la correlación entre los porcentajes de ejecución de las intervenciones propuestas por el proveedor de servicios de SST y las variaciones de los DME.

Tabla 19 Correlación DME y porcentajes de intervenciones propuestas proveedor de servicios de SST.

	% Intervención					
%	A rho	p	B rho	p	C rho	p
DME	0,23	0,14	0,20	0,66	0,06	0,81

Valores significantes p≤0,05

No se detectan correlaciones entre los diferentes tipos de intervenciones propuestas por el proveedor de servicios de SST y las variaciones de los DME.

7.5.2 Correlación porcentaje de intervenciones empresa

En la Tabla 20 se presentan los valores de correlación observadas entre las variaciones de los factores de riesgo y los porcentajes de intervenciones realizadas las empresas.

Tabla 20 Correlación variación de factores de riesgo y porcentajes de intervención realizada por la empresa.

	% Intervención					
% Diferencias factores de riesgo	A rho	p	B rho	p	C rho	p
Movimiento repetitivo (Fr1)	-0,47	0,00	0,10	0,83	-0,06	0,81
Manipulación carga (Fr2)	-0,02	0,89	0,00	1	-0,25	0,26
Postura prolongada (Fr3)	-0,31	0,05	0,00	1	-0,11	0,63
Postura sedente (Fr4)	0,18	0,26	0,11	0,81	0,13	0,57
Esfuerzo (Fr5)	-0,15	0,35	0,21	0,65	-0,02	0,94
Postura bípeda (Fr6)	0,16	0,33	0,17	0,72	0,34	0,12
DME	-0,23	0,14	-0,20	0,66	-0,06	0,81

Valores significantes p≤0,05

En general, no se observan correlaciones fuertes entre las variaciones de los factores de riesgo y el porcentaje de las % de intervenciones realizadas por las empresas, excepto para movimientos repetitivos e intervenciones tipo A (-0,47) que presentan correlación débil negativa.

En la Tabla 21 Se presenta la correlación entre los porcentajes de intervenciones realizadas por la empresa y las variaciones de los DME.

Tabla 21 Correlación DME y porcentajes intervenciones empresa

	% Intervención					
%	A rho	p	B rho	p	C rho	p
DME	-0,23	0,14	-0,20	0,66	-0,06	0,81

Valores significantes p≤0,05

No se observan correlaciones fuertes entre las variaciones de los DME y el porcentaje de las intervenciones realizadas por las empresas

7.6 Medidas de asociación

7.6.1 Riesgo relativo factores de riesgo

A continuación, en la Tabla 22 a la Tabla 26 se presentan los riesgos relativos (RR) para las variaciones de los factores de riesgo y las intervenciones propuestas por el proveedor de servicios de SST, en las cuales no se observan asociaciones significativas para cada uno de los niveles de riesgo frente a las intervenciones realizadas.

La asociación del factor de riesgo Fr4 es inconsistente por lo cual no se muestra.

Tabla 22 RR factores de riesgo Fr1 e intervenciones

	Movimientos repetitivos (Fr1)			
Intervenciones	n	RR	Intervalo de Confianza	p
Si realizan intervención	21	0,67	(0,16 - 2,84)	0,58
No realizan intervención	14			

Valores significantes p≤0,05
Con intervención si el % de intervenciones supera la mediana de las intervenciones propuestas por el proveedor de SST.
Diferencias significativas de Fr *p≤0,05*

Tabla 23 RR factores de riesgo Fr2 e intervenciones

	Manipulación manual de carga (Fr2)			
Intervenciones	n	RR	Intervalo de Confianza	p
Si realizan intervención	9	1,22	(0,09 - 16,92)	0,88
No realizan intervención	11			

Valores significantes p≤0,05
Con intervención si el % de intervenciones supera la mediana de las intervenciones propuestas por el proveedor de SST.
Diferencias significativas de Fr *p≤0,05*

Tabla 24 RR factores de riesgo Fr3 e intervenciones

	Posturas (Fr3)			
Intervenciones	n	RR	Intervalo de Confianza	p
Si realizan intervención	18	0,42	(0,12 - 1,39)	0,13
No realizan intervención	15			

Valores significantes p≤0,05
Con intervención si el % de intervenciones supera la mediana de las intervenciones propuestas por el proveedor de SST.
Diferencias significativas de Fr *p≤0,05*

Tabla 25 RR factores de riesgo Fr5 e intervenciones

	Esfuerzo (Fr5)			
Intervenciones	n	RR	Intervalo de Confianza	p
Con intervenciones	6	0,5	(0,13 - 2,00)	0,34
Sin intervenciones	3			

Valores significantes p≤0,05
Con intervención si él % de intervenciones supera la mediana de las intervenciones propuestas por el proveedor de SST.
Diferencias significativas de Fr *p≤0,05*

Tabla 26 RR factores de riesgo Fr6 e intervenciones

	Postura bípeda (Fr6)			
Intervenciones	n	RR	Intervalo de Confianza	p
Con intervenciones	3	1,33	(0,27 - 6,61)	0,709
Sin intervenciones	2			

Valores significantes p≤0,05
Con intervención si el % de intervenciones supera la mediana de las intervenciones propuestas por el proveedor de SST.
Diferencias significativas de Fr *p≤0,05*

7.6.2 Riesgo relativo desordenes musculoesqueléticos

En la Tabla 27 se determinan el riesgo relativo para los desórdenes musculoesqueléticos y las diferentes variables agrupadas.

Tabla 27 RR para desordenes musculoesqueléticos vs intervenciones propuestas ejecutadas.

	Desordenes musculoesqueléticos (DME)			
Intervenciones	n	RR	Intervalo de Confianza	p
Con intervenciones	22	0,6	(0,28 - 1,28)	0,184
Sin intervenciones	17			

Valores significantes p≤0,05
Con intervención si el % de intervenciones supera la mediana de las intervenciones propuestas por el proveedor de SST.
Diferencias significativas de Fr *p≤0,05*

No se encuentran asociaciones estadísticamente significativas para los DME frente a intervenciones propuestas por el proveedor de servicios de SST.

8 Discusión de Resultados

Se presentan ciertos hallazgos que permiten describir el estado actual de la implementación de los SVE según las características de la empresa y las repercusiones de estos de acuerdo con su grado de ejecución, por lo que la discusión se centrara en el comportamiento global y detallado de las prevalencias las diferentes variables nivel de riesgo, tamaño de la empresa, áreas y sector empresarial.

8.1 Global

En el análisis macro de las variaciones de los DME y los factores de riesgo (esfuerzo) se aprecian disminuciones significantes en cada uno de estos. En términos generales, no se encuentran asociaciones y/o correlaciones entre las variables de estudio que permitan esclarecer las posibles causas de las variaciones.

8.2 Según nivel de riesgo de la empresa

En este estudio se evidencio una disminución estadísticamente significativa de la prevalecía de los DME en niveles I y V, y un aumento en el nivel de riesgo II y III. Se debe considerar que las cotizaciones destinadas por las empresas al SGRL (Ministerio del Trabajo, s. f., Capítulo 3) para realizar actividades de promoción y prevención son dependientes del nivel de riesgo y la cantidad de aportes bajo el cual se encuentran clasificadas, por lo que era de esperarse que los niveles III y V obtuvieran los mejores resultados, no obstante, se podría inferir por estos hallazgos que la disminución en los DME no son directamente proporcionales a la cantidad de aportes de las empresas.

Los niveles de riesgo responden a la actividad económica de la empresa, sin embargo, no son una forma rigurosa de medir los riesgos o los peligros a los cuales están expuestos los trabajadores, ya que no consideran especificidades de las compañías, cantidad de expuestos y las afectaciones sobre el trabajador por los determinantes intrínsecos a la tarea ejecutada.

8.3 Según tamaño de la empresa

Al analizar el porcentaje de ejecución de las intervenciones propuestas por el proveedor de servicios de SST en las empresas pequeñas, se encuentra que se centran principalmente en intervenciones tipo A, mientras que, para las intervenciones tipo B, C y D existe un menor grado de ejecución. Una posible explicación a este comportamiento se observa en la II Encuesta Nacional de Condiciones de Seguridad y Salud (Ministerio del Trabajo, 2013, sec. 4.3), en donde el 94,6 % de las empresas afiliadas al Sistema General de Riesgos Laborales se clasificaban entre micro y pequeñas empresas, y sus intervenciones se centraron en coordinación de tareas, pausas, señalización de seguridad, programas de orden y limpieza e inspecciones de seguridad, que a la luz del presente estudio responden a intervenciones tipo A.

Otra posible explicación es lo argumentado por (Yazdani & Wells, 2018, p. 133), quien indica que los principales inconvenientes que se encuentran en las PYMES al momento de ejecutar las intervenciones son la falta de tiempo, asignación de recursos, falta de gestión, falta de participación por parte de los trabajadores y el enfoque de realización de actividades que a corto plazo implican un menor costo aunque carecen de efectividad a largo plazo, por lo que esto también viene a explicar el porcentaje de ejecución de intervenciones de las empresas medianas en el que se ve un enfoque en intervenciones tipo A y un decaimiento en las de tipo B, C y D.

En cuanto los DME para las pequeñas y grandes empresas se apreciaron reducciones en las prevalencias y un leve aumento en las medianas, algo que difiere en lo encontrado en el Work-related Musculoskeletal Disorders (WRMSDs) Statistics in Great Britain 2017 (Health and Safety Executive, 2017, p. 7), en donde las empresas clasificadas como medianas fueron las que presentaron la menor tasa de prevalencia, seguidas de las empresas pequeñas y grandes respectivamente durante los años 2014-2015 y 2016-2017.

Por otra parte, las microempresas arrojan un incremento en la prevalencia de los DME, este aumento es debido a que existieron empresas entre el periodo I y periodo II que variaron su tamaño entre pequeñas y microempresas, lo que aporto un número mayor de trabajadores con presencia de DME en el periodo II para esta categoría.

8.4 Según áreas empresariales

Se presentan similitudes entre los resultados obtenidos en áreas operativas y administrativas en términos de ejecución de intervenciones propuestas por el proveedor de servicios de SST, población trabajadora y variación de factor de esfuerzo, no obstante, se identifica una clara diferencia en la reducción de los DME, siendo únicamente relevante para las áreas administrativas. Una posible explicación a este hallazgo es la falta de compresión de los mecanismos etiológicos de los DME o la falta de conocimiento para el diseño de las intervenciones; incomprensión si el factor de riesgo es susceptible al cambio, la contribución relativa de este al DME y la efectividad de las intervenciones en la disminución de los factores de riesgo debido a la implementación, eficacia y sostenibilidad como lo sustenta. (van der Beek et al., 2017)

No hay que desconocer que los DME son de origen multicausal, tienen componentes extralaborales que no se han tenido en cuenta en las intervenciones planteadas, estas no son

controlables, pero pueden afectar la salud de los trabajadores. Además de los factores físicos relacionados con el trabajo se encuentran los factores personales (edad, sexo, capacidad física, entre otros) y factores psicosociales relacionados a la actividad laboral que influyen en la prevalencia de los DME. (van der Beek et al., 2017)

8.5 Según sector empresarial

En el sector construcción se encontró una disminución de la prevalencia de los DME, sin embargo, no se encuentra una correlación directa ni asociación con las intervenciones realizadas por la empresa, que en su totalidad son de tipo A (ejecución del 75% de las intervenciones propuestas tipo A). Para el factor de riesgo esfuerzo se evidencia un comportamiento similar con una disminución apreciable, una posible explicación es que las intervenciones tipo A solo comprenden controles administrativos que no se enfocan a la mitigación o eliminación del factor de riesgo. Cabe destacar que la prevalencia de los factores de riesgo por movimientos repetitivos en los periodos I y II es equivalente a la reportada por el Ministerio de Trabajo en la II Encuesta Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (Ministerio del Trabajo, 2013, sec. 5.13 Caracterización de las Condiciones de Trabajo por Sector Económico.)

Lo anterior contradice a lo hallado en estudios internacionales, principalmente en el Work-related Musculoskeletal Disorders (WRMSDs) Statistics in Great Britain (Health and Safety Executive, 2017, p. 5) en donde el sector construcción presentó un aumento de la prevalencia de los DME entre los años 2014-2015 y 2016-2017, debido a factores de riesgo intrínsecos de esta actividad, como son: movimientos repetitivos en extremidades superiores e inferiores, esfuerzo y posturas forzadas.

Se debe considerar que el factor de riesgo esfuerzo se encuentra directamente relacionado con la prevalencia de los DME, específicamente en el sector de construcción, como es mencionado por Laura Punnet (Punnett & Wegman, 2004), por lo que una disminución de este da una posible explicación a la disminución percibida en los DME de este estudio. (Desordenes extremidades superiores y de espalda).

En el sector empresarial Industria manufacturera se aprecia una disminución significativa en los DME con una ejecución promedio de un 34% de las intervenciones propuestas, desde el punto de vista de intervenciones realizadas, tuvieron un peso considerable (27% tipo A, 100% tipo B y 80% tipo C). Según lo informado por Laura López (evaluación de una intervención.) las reducciones de la prevalencia de los DME se vieron disminuida cuando se acompañan intervenciones sobre el individuo junto con controles multicomponentes y multidisciplinarias en empresas farmacéuticas (industria manufacturera) y con poca afectación cuando únicamente se basan en cambio de conductas individuales y no del entorno.

Actividades de Servicio Administrativo y de Apoyo presenta la mayor disminución entre los sectores empresariales, una de las empresas pertenecientes a este sector, tuvo una reducción considerable de trabajadores con presencia de DME, pasando de 391 trabajadores en el periodo I a tan solo 15 trabajadores en el periodo II. En la revisión de los SVE se encuentra que en el periodo I se aplica la encuesta de morbilidad sentida aseverando la presencia de DME en trabajadores sospechosos y confirmados, cabe aclarar que esta encuesta es diligenciada específicamente por el trabajador y corresponde a una apreciación subjetiva, mientras que en el periodo II la información es tomada de la base de condiciones de salud periódicas ocupacionales que corresponde a una valoración objetiva por el medico ocupacional, la cual se enfatiza en condiciones osteomusculares identificando y evaluando la funcionalidad del trabajador.

El sector alojamiento y servicios de comida se presentó un aumento de la prevalencia de los DME, pero al comparar con las demás variables se evidencia que no es estadísticamente relevante, ya que este sector empresarial cuenta únicamente con una empresa, por lo que los resultados obtenidos responden a las particularidades de esta.

Se identificó que, para el sector empresarial de comercio, el factor de riesgo postura prolongada aumentó significativamente, lo cual se ratifica de acuerdo con lo expuesto en la VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo de España (Molina et al., s. f., p. 23), en donde se encuentra que los mayores factores de riesgo a los que están expuestos los trabajadores durante el año 2011 del sector Comercio y Reparaciones son: estar de pie sin andar y adoptar posturas dolorosas o fatigantes, que es concordante con este estudio.

9 Consideración de sesgos

En el desarrollo del presente estudio, se implementaron estrategias de control y mitigación de los sesgos descritas a continuación:

Sesgos de selección

En relación con los sesgos de selección, se tiene en cuenta que se toman para el desarrollo del estudio únicamente dos periodos para verificación del impacto, lo cual limita el seguimiento del desarrollo de las intervenciones y la variación de las prevalencias de los DME y factores de riesgo.

Las empresas usuarias presentan variaciones en el número de trabajadores de un periodo a otro, lo que afecta la cantidad de empresas presentes en cada uno de los niveles de la variable tamaño de empresa.

Se trabajó con las empresas disponibles según la selección de la información.

Sesgos de clasificación

Las empresas son clasificadas de acuerdo con el nivel de riesgo más alto presente en su actividad económica, por ende, no se encuentran empresas presentes en el nivel de riesgo IV ya que fueron clasificadas en el nivel subsecuente.

De acuerdo con la actividad económica de las empresas usuarias, se determinaron los grupos de sectores empresariales. Aquellos que contaban con menor cantidad de empresas fueron agrupados con el fin ser representativos y evitar confusores en los resultados.

La clasificación de los seis factores de riesgo se toma de los datos proporcionados por el proveedor de servicios SST.

La clasificación de las intervenciones encontradas en los SVE es resultado de la metodología interna del proveedor de servicios SST.

Sesgos de información

La empresa prestadora de servicios de SST aplica en algunos casos únicamente la encuesta de morbilidad sentida (basada en el cuestionario nórdico), la cual es de carácter subjetivo y reduce precisión en la determinación de trabajadores con DME.

Las características organizacionales y el comportamiento de prevalencias de los factores de riesgo biomecánico y los DME de las diferentes empresas se generaron a partir de una revisión de los documentos suministrados por el proveedor de servicios de SST, como información secundaria.

No se cuenta con datos previos a los periodos de análisis de los DME, los cuales se debe considerar son de origen multicausal y de efecto crónico, lo que limita la asociación con los factores de riesgo encontrados en la investigación.

Los factores extralaborales pueden afectar la condición de salud del trabajador, sin embargo, de acuerdo con la información de la empresa proveedor de servicios de SST, se tomaron en cuenta únicamente los intralaborales, teniendo en cuenta la dificultad de valoración de los factores extralaborales.

La exposición a los factores se extrajo de la documentación suministrada por parte del proveedor de servicios SST, por lo cual la determinación de la exposición a dichos factores es información secundaria.

10 Conclusiones

En este estudio no se evidenció un impacto de las intervenciones de los SVE; es importante que en el diseño de estos se considere las características organizacionales, así como establecer estrategias para mejorar la adherencia por parte de las empresas.

De acuerdo con la caracterización, las empresas clientes del proveedor se servicios de SST, se encuentran en su mayoría en la clasificación de pequeñas y medianas empresas, esto es de esperarse con la clasificación por tamaño de unidades productivas que se encuentran a nivel nacional; el sector empresarial más representativo es comercio.

La variación global de la prevalencia de los DME presenta una disminución del 11%, esta variación se observa principalmente en el nivel de riesgo I y de las empresas catalogadas como tamaño grande, mientras que las microempresas presentan un aumento importante que puede estar vinculado con las limitaciones de los aportes y el nivel de riesgo reportado de acuerdo con la actividad económica.

La variación de la prevalencia para los factores de riesgo no fue significativa, exceptuando el factor de riesgo esfuerzo que se encuentra en todos los niveles organizacionales.

Existe un bajo nivel de implementación de las intervenciones en las empresas usuarias, esto se evidencia por la baja adherencia de los SVE por parte de las empresas cliente y del seguimiento y vigilancia de las ARL junto con el proveedor de servicios SST para el cumplimiento de las políticas del SGRL y de los SG-SST.

11 Recomendaciones

11.1 ARL y Proveedor de servicios de Seguridad y Salud en el Trabajo

- Desarrollar los SVE con base en las características organizacionales de las empresas, de forma que estos respondan a las necesidades específicas de la compañía.
- Realizar estudios de factibilidad de las intervenciones propuestas a través de los SVE, con el fin de focalizar los esfuerzos y por ende aumentar la eficacia y la eficiencia de los mismos.
- Estructurar estrategias de seguimiento de la ejecución de los SVE periódicamente para garantizar el cumplimiento del ciclo PHVA.
- Definir las intervenciones con base en los resultados de las encuestas de morbilidad sentida, inspecciones de puesto de trabajo y valoraciones de médico ocupacional, así como, características individuales del trabajador con el fin de disminuir la subjetividad.
- Con el fin de evaluar correctamente los factores de riesgo asociados al entorno de trabajo, se recomienda utilizar metodologías enfocadas a riesgo ergonómico, tales como: OCRA, RULA, REBA, etc.

11.2 Empleadores y responsables de los SG-SST

- Asegurar el cumplimiento del cronograma de actividades (plan anual de trabajo) para cumplir satisfactoriamente con las intervenciones propuestas por la empresa prestadora de servicios, garantizando ciclo PHVA.
- Fomentar la interlocución entre las personas encargadas del desarrollo de los SVE, ARL y empresa prestadora de servicios de SST.

- Propiciar la ejecución de asesorías idóneas por parte de las ARL para evitar limitaciones en el desarrollo y seguimiento de los SVE.
- Se recomienda sensibilizar a los trabajadores acerca de la importancia del autocuidado, de la importancia de la prevención de los DME y las recomendaciones de las actividades a realizar para cada trabajador según sea el caso.

11.3 Sistema General de Riesgos Laborales

- Análisis de distribución de sectores empresariales, niveles de riesgo y tamaños de empresas en Bogotá, con el fin de priorizar intervenciones que se ajusten adecuadamente la población objeto.
- Instaurar políticas para la adherencia y compromiso con los SVE para el seguimiento e implementación de los mismos.
- Adaptación de las metodologías existentes de análisis de riesgos biomecánicos a las características organizacionales y de gestión de las empresas, con el fin de que permita considerar los factores de riesgo inherentes a la actividad económica de estas.

12 Bibliografía

Alcaldía Mayor de Bogotá. (s. f.). Alcaldía Mayor de Bogotá. Recuperado de http://www.bogota.gov.co/ciudad/ubicacion

Amell, T., & Kumar, S. (2001). Work-Related Musculoskeletal Disorders: Design as a Prevention Strategy. A Review. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 11.

Cámara de Comercio de Bogotá. (2017). Balance de la Economía de la Región. Dirección de Gestión de Conocimiento Cámara de Comercio de Bogotá.

Canadian Centre for Occupational, & Health and Safety. (1998). Recuperado de http://www.ccsso.ca/oshanswers/ergonomics/standing/sit_stand.html

Castro Rodriguez, D. M. (2011). *Patologías osteomusculares de miembro superior relacionadas a la labor del fisioterapeuta y terapeuta ocupacional.* (Especializacion). Universidad CES. Recuperado de http://odin.ces.edu.co/index.php?lvl=author_see&id=44515

Cecilia A. Ordóñez, Esperanza Gómez, & Andrea P. Calvo. (2016). Desórdenes músculo esqueléticos relacionados con el trabajo. Musculoskeletal disorders related to work. Recuperado de http://revistasojs.unilibrecali.edu.co/index.php/rcso/article/view/307/534

Colombia. Ministerio de la Proteccion Social. (2007a). *Guia de atencion integral de salud ocupacional basada en la evidencia para desordenes musculo esqueleticos (DME) relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores (sindrome de tunel carpiano, epicondilitis y enfermedad de De Quervain).* Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.

Colombia. Ministerio de la Proteccion Social. (2007b). *Guia de atencion integral de salud ocupacional basada en la evidencia para desordenes musculo esqueleticos (DME) relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores (sindrome de tunel carpiano,*

epicondilitis y enfermedad de De Quervain). Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.

Congreso de Colombia. Ley 1562 de 2012, Pub. L. No. 1562 (2012).

CROEM. (s. f.). Carga de Trabajo: Definición de Carga Física y Mental. Recuperado de http://www.croem.es/prevergo/formativo/2.pdf

Departamento Nacional de Planeación. (2016). Guía (Programa) Sistema De Vigilancia Epidemiológica Para El Control Del Riesgo Biomecánico. Departamento Nacional de Planeación. Recuperado de http://revistasojs.unilibrecali.edu.co/index.php/rcso/article/view/307/534

Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales – DIAN. Resolución 000139 de 2012, Pub. L. No. 000139 (2012).

Explicación de la lesión deportiva. (s. f.). Recuperado de http://reader.digitalbooks.pro/book/preview/1212/body006

Fernández, M. (s. f.). Plan ficación de Proyectos Orientado a Objetivos: el Método Zopp, 13.

Health and Safety Executive. (2017). Work-related Musculoskeletal Disorders (WRMSDs) Statistics in Great Britain 2017. Health and Safety Executive. Recuperado de http://www.hse.gov.uk/statistics/sources.htm

Hernandez, N. J. D., Villamizar, E. P. G., & Godoy, D. M. V. (s. f.). MODELO DE UN SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICO EMPRESARIAL, 116.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC. (2009). Norma Técnica NTC Colombiana Ergonomía. Manipulación Manual. Parte 1: Levantamiento Y Transporte.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (s. f.). Trabajo en Posición

Sentado. Recuperado de htp/www.mtas.es/insht /

Kerr, M. S. (s. f.). Workplace Psychosocial Factors and Musculoskeletal Disorders: A Discussion Paper, 39.

Lozano, M. M. (s. f.). Informe de DINÁMICA Empresarial en Colombia, 13.

Ministerio de Trabajo. (2014, de agosto de). Decreto 1477 de 2014. Ministweio del Trabajo.

Ministerio del Trabajo. (2013). *II ENCUESTA NACIONAL DE CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN EL SISTEMA GENERAL DE RIESGOS LABORALES*. Bogotá. D.C.: Ministerio del Trabajo. Recuperado de http://ccs.org.co/salaprensa/images/Documentos/INFORME_EJECUTIVO_II%20ENCSST.pdf

Ministerio del Trabajo. Decreto 1072 de 2015, Pub. L. No. 1072, § 2.2.4.6.9 (2015).

Ministerio del Trabajo y Seguridad Social. Decreto 1295 de 1994, Pub. L. No. 1295 (1994).

Ministerio del Trabajo y Seguridad Social. Decreto 1607 de 2002, Pub. L. No. 1607 (2002).

Molina, A., Blanco, G., Luz, M., Rivero, H., García, P., & Javier, F. (s. f.). AUTORES: COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN DEL INSHT, 57.

Peter Nsubuga, Mark E. White, & Stephen B. Thacker. (s. f.). *Strengthening Health Systems*.

Punnett, L., & Wegman, D. H. (2004). Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, *14*(1), 13-23. https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2003.09.015

Rempel, D. M., & Janowitz, I. L. (s. f.). 15: Ergonomics & the Prevention of

Occupational Injuries, 42.

Rincones A.P., A. P., & Castro E., E. (2016). Prevención de desórdenes musculoesqueléticos de origen laboral en Colombia: un estudio de futuro para el año 2025. *Ciencias de la Salud*, *14*(especial), 45-56. https://doi.org/10.12804/revsalud14.especial.2016.03

Strauss, A. M. G. (s. f.). SEGUNDA PARTE: DISEÑO DEL SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA PARA DESORDENES MUSCULOESQUELETICOS, 150.

Subdirección General de Programación Gerencia de Planeación Hidráulica. (2000). Planeación de Proyectos Orientada a Objetivos Método Zopp.

Trigoso, D. A. S. (2014). Planeación de proyectos orientada a objetivos - método ZOPP, 3.

van der Beek, A. J., Dennerlein, J. T., Huysmans, M. A., Mathiassen, S. E., Burdorf, A., van Mechelen, W., … Coenen, P. (2017). A research framework for the development and implementation of interventions preventing work-related musculoskeletal disorders. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*. https://doi.org/10.5271/sjweh.3671

Yazdani, A., & Wells, R. (2018). Barriers for implementation of successful change to prevent musculoskeletal disorders and how to systematically address them. *Applied Ergonomics*, *73*, 122-140. https://doi.org/10.1016/j.apergo.2018.05.004