



Efectos en la salud asociados a la exposición del polvo de sílice por el aserrío de piedra, mármol, granito y quartztone en la empresa Mármoles y Granitos Castaño SAS

Yenifer María Uribe Castaño

Aida Johana Marulanda Marulanda

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Antioquia y Chocó

Sede Bello (Antioquia)

Programa Administración en Salud Ocupacional

noviembre de 2020

AFECTACIONES EN LA SALUD GENERADAS POR EL POLVO DE SÍLICE

Efectos en la salud asociados a la exposición del polvo de sílice por el aserrío de piedra, mármol, granito y quartzone en la empresa Mármoles y Granitos Castaño SAS

Yenifer María Uribe Castaño
Aida Johana Marulanda Marulanda

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Administrador en Salud Ocupacional

Asesor(a)
Ana Luz Loaiza Valencia
Profesional en sistemas de información en salud
Especialista en Epidemiología
Magister en Demografía

Corporación Universitaria Minuto de Dios
Rectoría Antioquia y Chocó
Sede Bello (Antioquia)
Programa Administración en Salud Ocupacional
noviembre de 2020

Dedicatoria

Este proyecto va dedicado a nuestras familias por su apoyo incondicional durante todo el proceso de formación y a Dios por la oportunidad que nos brindó para la realización de nuestra carrera profesional.

Agradecimientos

Agradezco a nuestras familias por su apoyo, al cuerpo docente por su acompañamiento en el proceso de formación profesional, a la Corporación Universitaria Minuto de Dios y a Dios por permitirnos vivir cada experiencia y oportunidad.

Contenido

Lista de tablas	7
Lista de figuras.....	8
Lista de anexos.....	9
Resumen.....	10
Abstract.....	11
Introducción	12
1 Formulación del problema.....	13
2 Justificación.....	15
3 Objetivos.....	17
3.1 Objetivo general	17
3.2 Objetivos específicos.....	17
4 Marco Referencial	18
4.1 Marco teórico	18
4.1.1 Referencias internacionales	18
4.1.2 Referencias Nacionales.....	20
4.2 Marco legal.....	23
5 Diseño metodológico de la investigación.....	25
5.1 Enfoque de Investigación	25
5.2 Tipo de Investigación.....	25
5.3 Población de referencia y muestra	26
5.4 Descripción del instrumento de recolección	26
5.5 Plan de recolección.....	27
6 Resultados.....	28
6.1 Principales enfermedades que generan mayor ausentismo en la empresa Mármoles y Granitos Castaño S.A.S.....	29
6.2 Condiciones que ponen en riesgo la salud de los trabajadores expuestos al polvo de sílice en la empresa Mármoles y Granitos Castaño.....	32
6.3 Daños para la salud en los trabajadores de la empresa Mármoles y Granitos SAS expuestos al polvo de sílice.....	36

AFECTACIONES EN LA SALUD GENERADAS POR EL POLVO DE SÍLICE

7	Conclusiones.....	38
7.1	Recomendaciones.....	40
	Referencias.....	41

Lista de tablas

Tabla 1. Información del número de empleados y sus cargos 28

Lista de figuras

Ilustración 1. Molestias que presentan los empleados de la empresa Mármoles y Granito Castaño S.A.S tras ejecutar sus actividades.	30
Ilustración 2. Enfermedades generadoras de ausentismo en la empresa Mármoles y Granito Castaño S.A.S	31
Ilustración 3. Riesgos identificados por los empleados de Mármoles y Granito Castaño S.A.S..	33
Ilustración 4. Implementos de seguridad utilizados por los empleados de Mármoles y Granito Castaño S.A.S	35
Ilustración 5. Daños en la salud de los trabajadores de la empresa Mármoles y Granito Castaño S.A.S.....	37

Lista de anexos

Anexo 1. Modelo de consentimiento informado del cuestionario	45
Anexo 2. Cuestionario cualitativo de la exposición ocupacional del polvo de sílice en la empresa Mármoles & Granitos Castaño S.A.S.....	46
Anexo 3. Cronograma.....	52

Resumen

En la presente investigación se pretendió reconocer las afectaciones en la salud generados por el polvo sílice en la empresa Mármoles y Granitos Castaño S.A.S puesto que dada la naturaleza de la operación de la empresa sus empleados se ven expuestos a este polvo que según estudios realizados y después de aplicar las fuentes para recolectar información está ocasionando dificultades en la salud de los empleados de dicha empresa. De este modo, con la utilización de un enfoque mixto que permitió al cuantificación del daño en la salud y el nivel de exposición de los empleados se reconoció que los empleados con cargos operativos tales como cortadores, instaladores, coordinador, fabricantes y la persona encargada de seguridad y salud en el trabajo son los que más expuestos se encuentran, por ende, de un total de 22 empleados entrevistados 19 están muy expuestos a dicho polvo, por otro lado, el enfoque cualitativo permitió dar cuenta y describir aquellas enfermedades que aquejan a los empleados tras la exposición a dicho polvo, encontrando que las afecciones respiratorias son las más relevantes. Finalmente, y tras reconocer que los factores que agravan esta problemática es la carencia de aseo constante y compromiso con el uso de implementos de seguridad por parte de empleados, se recomienda el uso de aspiradoras para las limpiezas y mejorar los protocolos de entrenamiento para mejorar el uso de implementos.

Palabras claves: polvo sílice, afectación, salud, exposición.

Abstract

The present investigation sought to recognise the health effects of silica dust on the company Mármoles y Granitos Castaño S.A.S because the nature of the company's operation exposes its employees to silica dust, studies carried out and after applying the sources to collect information are causing difficulties in the health of the employees of that company. Thus, with the use of a mixed approach that allowed the quantification of damage to the health and exposure level of the employees it was recognized that employees with operational positions such as cutters, installers, coordinator, manufacturers and the person responsible for safety and health at work are the most exposed, therefore, out of a total of 22 employees interviewed 19 are highly exposed to this dust, on the other hand, the qualitative approach allowed to account for and describe those diseases that affect employees after exposure to said dust, finding that respiratory diseases are the most relevant. Finally, and recognizing that the factors that aggravate this problem are the lack of constant cleanliness and commitment to the use of safety equipment by employees, the use of vacuum cleaners and improved training protocols to improve the use of attachments is recommended.

Keywords: silica dust, affectation, health, exposure.

Introducción

Mármoles y Granitos Castaño S.A.S es una empresa que se dedica a la comercialización e instalación de mármol, granito natural y quartzone para el sector construcción en el momento opera con 25 empleados divididos en el área administrativa y el área operativa, ahora bien, el problema de la investigación nace al reconocer que los empleados de la empresa se encuentran altamente expuesto al polvo de sílice, el cual es causante de múltiples enfermedades respiratorias.

Dada dicha problemática y reconociendo que la normativa de Seguridad y Salud en el Trabajo colombiana estimula a las empresas a aplicar un sistema de gestión que no solo preserve su seguridad, sino que, además, propendan por resguardar su salud, se hace necesario que en la empresa mencionada se evalúen las afectaciones y las causas que llevan a que la problemática se agrave y de tal manera buscar una intervención tras el establecimiento de recomendaciones.

En ese orden de ideas, la necesidad de la investigación nace del estudio de las enfermedades que aquejan a los empleados tras presentarse ciertos niveles de ausentismo a causa de estas enfermedades consecuencias de exposiciones a el polvo de sílice, a su vez, a lo largo de la investigación se estudiarán investigaciones previas que respalden la importancia y necesidad de preservar la salud del empleado y las dificultades que pueden ocasionar los polvos químicos a los que se exponen en la ejecución de sus labores.

1 Formulación del problema

La empresa Mármoles y Granitos Castaño S.A.S es una empresa dedicada a la comercialización e instalación de mármol, granito natural y quartztone para el sector construcción. El principal problema que se refleja dentro de la empresa es la exposición a polvos de sílice.

En el comunicado que realizó la Organización Mundial de la Salud (OMS) en colaboración con la Organización Internacional del Trabajo (OIT) que habla sobre el número de accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo afirman que, en el sector de la construcción, cada año se producen al menos 60.000 accidentes mortales, lo que equivale a una muerte cada diez minutos. Casi el 17 por ciento de todos los accidentes mortales en el trabajo se producen en ese sector, pero, además los trabajadores de la construcción también deben hacer frente a otros riesgos para la salud, incluida la exposición a polvo cargado de amianto, sílice y productos químicos peligrosos (Organización Mundial de la Salud, 2005) Lo anterior da cuenta de que las exposiciones dentro de este sector construcción tienen alta afectación en la salud de los trabajadores.

Según lo afirma la revista de construcción de México los problemas que tiene en la actualidad la industria del aserrío de piedra natural son muy variados, así como el aumento de los residuos generados en la mayor parte de las actividades causantes de este desarrollo, han obligado a establecer sistemas de gestión y producción más eficientes. Una de las responsables de este progreso es la industria de la construcción civil y, como consecuencia de ello se ha convertido en una de las responsables de la acumulación de residuos. En ese sentido, uno de los sectores de producción más importantes en el área marmolera, que produce una cantidad enorme

de residuos, principalmente polvo procedentes de su elaboración (Santos, Villegas y Betancourt, 2012) , por lo que se asume que la producción de la gran cantidad de polvo en el sector es generador no solo de contaminación ambiental sino también de daños a nivel de la salud de las personas y diversidad de situaciones que se pueden presentar en esta actividad económica.

El Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) al analizar a fondo solicita ayuda en prevenir la silicosis y las muertes entre los trabajadores de la construcción expuestos al sílice cristalino respirable. (Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional, 2015) Debido a todos estos datos la Organización Mundial de la Salud realiza a las empresas una serie de recomendaciones que intervengan en la mejora de las condiciones de trabajo para los empleados de este sector. Las medidas más acordes a implementar en este sector son las que especifica la Guía Técnica Colombiana (GTC 45) en la que se proponen medidas de eliminación, sustitución, controles de ingeniería, controles administrativos y elementos de protección personal.

Dado lo expuesto y la situación conocida en la empresa Mármoles y Granitos Castaño S.A.S con esta investigación se pretende buscar las principales afectaciones en la salud por la exposición al polvo de sílice de los empleados, de forma tal que se logren establecer algunas causas y riesgos, y finalmente, proponer algunas recomendaciones para mejorar la situación expuesta, dado lo anterior la pregunta de la investigación es: ¿Cuáles son los daños para la salud de los trabajadores del sector construcción expuestos al polvo de sílice en la empresa MARMOLES Y GRANITOS CASTAÑO S.A.S en el primer semestre del 2020?

2 Justificación

La presente investigación se enfocará en la identificación de los riesgos que tiene para la salud la utilización de la materia prima como mármol, granito, quartzone en empresas del sector de la construcción ya que son relevantes dentro de un sistema de seguridad y salud en el trabajo y pueden generar afectaciones graves para la salud, tanto en accidentes de trabajo como enfermedades de origen laboral. Por tal razón se hace importante indagar en estos procesos de producción que generan grandes conocimientos y que permiten dejar el debate abierto para posibles resultados o aplicabilidades diferentes.

Al mismo tiempo permitirá fortalecer los conceptos y teorías asociadas a diferentes sectores en los que sea de gran aplicabilidad la asociación de los procesos en las industrias de la construcción por desechos de material particulado (sílice), siendo aspecto fortalecedor para el aprendizaje y el conocimiento de las diversas informaciones asociadas a todos los sectores aplicables. De tal manera que se impacta directamente a una población vulnerable, es decir en los trabajadores de la empresa Mármoles y Granitos Castaño S.A.S en cuanto a su realidad laboral se trata.

Las empresas dedicadas a la transformación de acabados de interiores y exteriores que usan como materia prima las piedras naturales que, por su composición y forma, están expuestas a alteraciones en la salud de las personas como daños a nivel pulmonar, afectaciones en la piel y demás patologías que se puedan presentar en la ejecución de esta labor. Para ello se requiere investigar cuales son las principales afectaciones y sus causas para determinar si es posible generar una propuesta que dé cuenta de algunos cuidados y puntos que se deben trabajar para fortalecer el trabajo seguro en estas empresas.

Este proyecto de investigación se desarrolla en la línea de investigación de Educación y Gerencia del Desarrollo, bajo la sublínea de Seguridad y Salud en el trabajo en poblaciones de alto impacto y de interés especial, puesto que va encaminado a investigar efectos a la salud de las personas que se exponen a material particulado generado por el corte de piedra, mármol, granito y quartztone, gracias a que son sectores económicos que manejan procesos productivos muy agresivos para llevar a cabo la elaboración del producto final. Siendo el caso de los aserríos, generadoras de grandes desechos que generan impactos negativos tanto en el medio como en la persona.

Se decide esta sublínea de investigación por el impacto que genera esta actividad dentro del sector salud y toda la información que no se ha procesado frente a este tema.

Por otra parte, se pretende llevar a cabo una serie de propuestas o de conclusiones que sirvan para que estas empresas puedan enfocarse en los puntos críticos dentro de un sistema de seguridad y salud en el trabajo, creando sistemas de vigilancia epidemiológicos que trasciendan en el trabajo seguro de la población expuesta en esta actividad.

3 Objetivos

3.1 Objetivo general

Determinar los daños para la salud de los trabajadores del sector construcción expuestos al polvo de sílice en la empresa Mármoles y Granitos Castaño S.A.S en el primer semestre del 2020.

3.2 Objetivos específicos

- Identificar las causas más frecuentes del ausentismo en los trabajadores de la empresa Mármoles y Granitos castaño SAS.
- Analizar las condiciones que ponen en riesgo la salud de los trabajadores expuestos al polvo de sílice en la empresa Mármoles y Granitos Castaño.
- Proponer recomendaciones orientadas a la prevención de los principales factores de riesgo de la empresa Mármoles y Granito S.A.S.

4 Marco Referencial

4.1 Marco teórico

En la búsqueda de información para el desarrollo del proyecto, se vio la necesidad de indagar casos sobre estudios referentes al problema reseñado. Los siguientes estudios fueron parámetros de penetración para investigar sobre las estrategias a nivel mundial y así fortalecer conocimientos para llegar a un buen fin con la presente investigación y poder determinar los principales daños en la salud de los trabajadores expuestos a la sílice en la empresa Mármoles y Granitos Castaño S.A.S.

4.1.1 Referencias Internacionales

Aroca (2015) realizó un estudio acerca del riesgo de silicosis existente en una empresa de tratamiento de mármol mediante las especialidades preventivas de Seguridad en el Trabajo, Higiene Industrial, Ergonomía y Psicología, con el objetivo de conocer las condiciones generales de riesgo de una empresa de mármol, para promover la seguridad y la salud de los trabajadores a través de la aplicación de una serie de medidas. Por ende, para la elaboración de su investigación titulada “Análisis de un estudio de riesgo de exposición al sílice en una empresa de mármol” la cual tomó como base una revisión bibliográfica con base a datos científicos y organizaciones de gran relevancia sobre la silicosis, al tiempo que implementó una metodología cualitativa que permite comprender a los seres humanos, la interacción que tiene entre sí y con su medio.

Paniagua (2013) en su investigación habla de silicosis en el ámbito laboral, su incidencia por sectores, el análisis de las medidas de prevención y el tratamiento jurídico que se da a esta enfermedad donde su objetivo principal es la prevención, dentro del ámbito laboral, para establecer las medidas preventivas oportunas, y así poder reducir o eliminar la exposición de los trabajadores a la sílice cristalina y las responsabilidades que afectan al empresario tanto administrativa, penal como civil. En ese orden de ideas, esa investigación resalta que el empresario debe garantizar que los trabajadores conozcan y reciban formación adecuada y suficiente sobre los riesgos potenciales para su salud, derivadas de la manipulación de los aglomerados de cuarzo, y sobre todo la importancia de someterse a los reconocimientos médicos y otras pruebas de vigilancia de la salud. La metodología utilizada es la es la cuantitativa basada en la vigilancia periódica, colectiva y la documentación.

Vásquez, López, Castellón, Moscoso y Tardáguila (2013) desarrollaron una investigación en la que estudiaron la silicosis, teniendo presente que esta es una enfermedad pulmonar que se causa por el sílice que afecta a múltiples profesionales. En su investigación resaltaron el nivel de la enfermedad rescatando en primer momento la silicosis aguda la cual resulta de la exposición a cantidades muy altas de sílice en un periodo de 2 años, la silicosis crónica simple resulta de una baja exposición a sílice en un período de 2 a 10 años. La investigación pretendía reconocer algunos diagnósticos que se generaron por esta enfermedad, dando cuenta que existen distintos niveles de complicaciones y que pueden ocasionar fuertes consecuencias en la persona que lo posea.

Martínez, Prieto, García, Quero, Gonzáles y Casan (2010) desarrollaron una investigación acerca de la silicosis, la cual denominaron “Silicosis, una enfermedad con presente activo” en la que resaltan que esta enfermedad es causada por la inhalación de polvo sílice, reconociéndose

como una enfermedad de tipo ocupacional. El objetivo de la investigación consistía en identificar diferentes fuente de riesgo y de esta forma establecer las medidas de prevención tras entender la peligrosidad del polvo, en ese orden de ideas, y con una técnica de observación el grupo investigador estudió 3 casos de silicosis en trabajadores jóvenes del sector de la construcción que estaban altamente expuesto al polvo de sílice, dando cuenta de la necesidad que se genera de intervención a estas situaciones y de tomar medidas para disminuir el riesgo en la salud.

Pérez, Valdés, Rodríguez, Samper y Crespo (2006) desarrollaron una investigación que tenía como objetivo el conocimiento de las enfermedades broncopulmonares en un grupo de trabajadores expuestos al sílice en una empresa siderometalúrgica asociando ello con algunos factores de riesgos. En la empresa se encontró que la prevalencia de enfermedades broncopulmonares fue alta en el que se encontró que la bronquitis crónica se encontraba en el 33% de los trabajadores a su vez, se constató que el agravante que se presentaba en la empresa por lo que sus empleados no contaban con buenos signos de salud era la contaminación, al tiempo que se incumplía con las medidas de higiene y protección. Los investigadores concluyeron entonces que la exposición al polvo sílice como principal contaminante era el causante de la afectación en la salud de los empleados.

4.1.2 Referencias Nacionales

Vera (2019) realizó una investigación en la que estudió la contaminación que ocasiona las actividades de la industria de la construcción, en esta investigación se abordaron en primer momento la contaminación ambiental que ocasiona dicha industria rescatando que se generan altas alteraciones en el medio ambiente debido al material particulado, el ruido, polvo e incluso

las vibraciones de los elementos, ahora bien, el investigador añade que los efectos en la salud ante la presencia de las situaciones mencionadas se evidencian fácilmente en las personas que se encuentran inmersas en dichas industrias y además, las enfermedades que se generan pueden agravarse en el largo plazo, entre muchas enfermedades señala la pulmonía y envenenamientos sistemáticos.

Rodríguez y Roberto (2017) llevaron a cabo una investigación que tenía como objetivo el diseño del Sistema de Gestión en Salud y Seguridad en el Trabajo (SG-SST) para una empresa que produce ladrillos y coalín en Cundinamarca. La investigación nace al reconocer los diferentes riesgos a los que están expuestos los trabajadores debido a los factores a los que se exponen como la iluminación, el ruido, el estrés térmico y por la exposición a diferentes partículas de polvo que son nocivas para la salud en el corto y largo plazo. En su investigación utilizaron revisión bibliográfica y observación de los procesos, modo tal que dieron cuenta de aquellos que tienen un alto nivel de riesgo y, además, de los cargos que más expuestos se encuentran a los diferentes factores, para finalmente realizar recomendaciones como adecuar algunos elementos, dar dotación a los empleados y recopilaron los requerimientos que son necesarios desde el marco de un SG-SST para su posterior aplicación.

Olivero (2010) desarrolló una investigación en la que se estudió el impacto en la salud humana que tiene la extracción de ciertos minerales en diferentes minas. Ahora bien, en esta investigación se reconoció que existen diferentes partículas que afectan la salud humana debido a la naturaleza de la actividad que desarrollan los empleados, teniendo presente que muchos de ellos son tóxicos en el largo plazo afectando los pulmones, los ojos y causando enfermedades que pueden ser crónicas en el largo plazo. Dado ello, el investigador propone que tanto el gobierno como las universidades deben implementar programas que favorezcan y den

herramientas útiles para ayudar a mejorar las condiciones de salud y medio ambiente en aquellos sectores económicos y lugares geográficos que se ven afectados por diferentes partículas tóxicas. Cabe destacar que la metodología de esta investigación fue la revisión bibliográfica.

Naranjo y Sierra (2008) argumenta que la sílice cristalina es un componente básico de tierra, arena, granito y otros minerales, teniendo como forma más común el cuarzo. Los autores encontraron que su uso se ha extendido a un gran sector de los procesos industriales, aumentando el número de los trabajadores expuestos a riesgos por la acumulación de material particulado en los pulmones, dando origen a una enfermedad llamada silicosis, por lo cual su objetivo principal es determinar los métodos para la prevención y control en los trabajadores expuestos a la sílice cristalina, mediante un estudio metodológico cuantitativo que consistió en la búsqueda y recopilación de artículos científicos con el tema de investigación desarrollada en tres etapas, consistiendo ello en la búsqueda de investigación de documentos, selección de estudio de investigación y el análisis de esta investigación.

Osorio (2008) plantea que la silicosis es una enfermedad crónica irreversible de origen profesional producida por la inhalación de polvo de sílice a nivel pulmonar. La detección clínica de esta enfermedad actualmente depende de las anomalías funcionales pulmonares y radiológicas, siendo ambas manifestaciones tardías de la enfermedad, donde el objetivo principal es determinar cuáles son los biomarcadores biológicos utilizados y comparar los resultados de la utilización de RX de tórax y TAC para la detección temprana de la silicosis. El diseño metodológico utilizado es cuantitativo basado en la revisión documental, la cual constó de tres fases: búsqueda de estudios, selección de estudio de investigación y análisis de estudio de investigación.

4.2 Marco legal

La normatividad en Colombia es bastante amplia y sufre cambios frecuentemente respecto a la legislación de temas de seguridad y salud en el trabajo, sin embargo, a continuación, se nombrarán las normas que forman el marco de referencia esencial para que un especialista logre gestionar la enfermedad y la salud ocupacional evitando en los trabajadores la ocurrencia de patologías pulmonares por la exposición a la sílice.

GTC 45. Plantea indicaciones para la identificación de riesgos y peligros en las empresas en general y propone las pautas para realizar las matrices de la identificación de los riesgos y peligros asociados a la exposición del personal y promoviendo las medidas de intervención necesarias para contrarrestar estos peligros. Dentro de un sistema de gestión de cualquier empresa es fundamental tener como herramienta la matriz IPVR, es decir la matriz de identificación de los riesgos y valoración de los peligros porque es la que genera las pautas de intervención de las irregularidades encontradas en las empresas de cualquier sector económico. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2010)

RESOLUCIÓN 0312 de 2019. Esta resolución se emitió con el fin de que los empleadores cumplan con los estándares mínimos del Sistema de Gestión de SST, de acuerdo al número de trabajadores, según su actividad laboral (Ministerio de Trabajo, 2019)

RESOLUCIÓN NO 2400, Título III, capítulo VIII, Artículo 154, de mayo 22 de 1979, Resolución que nos habla de los requisitos que deben cumplir las organizaciones cuando su actividad económica esta relacionadas con contaminantes químicos para lo cual se tienen

establecidos valores límites permisibles TLV/TWA, para jornada laboral de 40 horas semanales.
(Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 1979)

DECRETO 1832 DE 1994. Agosto 3. Este decreto expide la tabla de enfermedades profesionales en Colombia. Se incluye la silicosis. (Congreso de la República, 1994)

DECRETO 1072 de 2015. Este decreto es el único reglamentario del sector del trabajo, garantizando todos los derechos y deberes de los trabajadores. (Ministerio del Trabajo, 2015).

5 Diseño metodológico de la investigación

5.1 Enfoque de Investigación

Para llevar a cabo la investigación se utilizará un enfoque mixto, se incluirá aspectos cualitativos y cuantitativos para el estudio de la empresa del sector construcción expuesta al polvo de sílice. Ahora bien, el enfoque cualitativo según Fernández y Pértegas (2002) permite a los investigadores realizar registros narrativos de los fenómenos que son estudiados a través de la utilización de diferentes técnicas como las entrevistas, observaciones, entre otros. En ese sentido este enfoque permitirá en la investigación hacer las indagaciones entre la muestra para entender las causas y riesgos en los que se incurre con la exposición al polvo de sílice.

Por su parte, el enfoque cuantitativo según Fernández y Pértegas (2002) permite establecer una correlación entre diferentes variables, modo tal que se permita estructurar los resultados, en ese orden de ideas, este enfoque permitirá la cuantificación de los resultados y de esta forma al momento de implementar las recomendaciones para mejorar la situación de las causas, se implementen sobre aquellas que tienen un porcentaje más alto de incidencia.

5.2 Tipo de Investigación

La investigación en curso será de tipo fenomenológico y descriptivo. Según Fuster (2019) la investigación fenomenológica se propende como un análisis de los fenómenos o experiencias significativas en una situación y permite el estudio completo. Por otro lado, el tipo descriptivo según Hernández, Fernández y Baptista (1997) la investigación descriptiva busca especificar propiedades de situaciones, de personas o grupos, para ello se seleccionan una serie de variables que serán estudiadas y posteriormente, desarrollar los puntos importantes de lo mismo.

En ese orden de ideas, el tipo de investigación fenomenológico permitirá que se analice un fenómeno, es decir, la exposición al polvo sílice y a partir de allí extraer una información entre las que se encuentran causas y consecuencias, para posteriormente hacer una descripción de las mismas y plantear unas recomendaciones.

5.3 Población de referencia y muestra

La empresa está conformada por 25 empleados divididos en cargos operativos y administrativos. Entre los cargos operativos se encuentran los coordinadores, cortadores, pulidores, fabricantes e instaladores y, dentro de los cargos administrativos se encuentran el asesor comercial, la contadora y una persona encargada de Seguridad y Salud en el Trabajo. Toda la población se encuentra expuesta al polvo sílice, sin embargo, el nivel de exposición varía según la función que cumple la persona, siendo los operativos los más afectados.

Teniendo presente que uno de los criterios de selección es la exposición al polvo sílice sin importar el nivel de exposición al mismo, el total de la población hará parte de la muestra.

5.4 Descripción del instrumento de recolección

Para la realización de esta investigación se diseñó un instrumento que consta de 25 preguntas, este cuestionario se dividió en diferentes bloques con el propósito de tener un entendimiento completo de la situación de los empleados y la afectación a este material de exposición, permitiendo de esa forma alcanzar los objetivos propuestos.

En ese orden de ideas, el primer bloque está asociado a indagar sobre características sociodemográficas de los sujetos, el segundo bloque explorará datos laborales, entre ellos, el

puesto que ocupan en la empresa, modo tal que se tenga claro el nivel de exposición al polvo de sílice, el tercero de protección personal con el propósito de empezar a tender entendimiento de las causas, cuarto factores de exposición con el que se continuará indagando sobre causas y se buscara comprender todos los riesgos a los que se asocian, quinto antecedentes, sexto signos y síntomas que conllevará a entender las consecuencias de la exposición y por ende, generar la necesidad de intervenir en las diferentes situaciones de riesgo. (Ver Anexo 1)

5.5 Plan de recolección

Para ejecutar la recolección de la información se realizarán las encuestas formuladas a la muestra seleccionada de la empresa Mármoles Y Granitos Castaño S.A.S, posterior a ello, se realizarán cruces de variables utilizando las tablas dinámicas, permitiendo realizar un análisis a nivel cualitativo y su correspondiente descripción, mientras a nivel cuantitativo se presentan los resultados a través de tablas y graficas.

6 Resultados

Después de aplicar las encuestas correspondientes a los empleados de la empresa Mármoles y Granitos Castaño S.A.S y de ser respondida por 22 empleados de los 25 que se escogieron en la muestra, quienes aceptaron la carta de consentimiento. Es importante reconocer que de los 22 empleados el 72,7% que corresponden a 16 empleados y el 27,3% mujeres que corresponden a 6 empleados, a su vez, el 22,5% equivalentes a 5 empleados hacen parte del área administrativa y el otro 76,5% que corresponden a 17 empleados hacen parte del área operativa. En la Tabla 1 se evidencia el total de trabajadores y los cargos a lo que hacen parte.

Tabla 1. Información del número de empleados y sus cargos

Cargo	Número de trabajadores
Cortadores	3
Pulidores	4
Fabricantes	3
instaladores	7
Contador(a)	1
Coordinador(a)	1
Asesor comercial	2
Profesional en SST	1

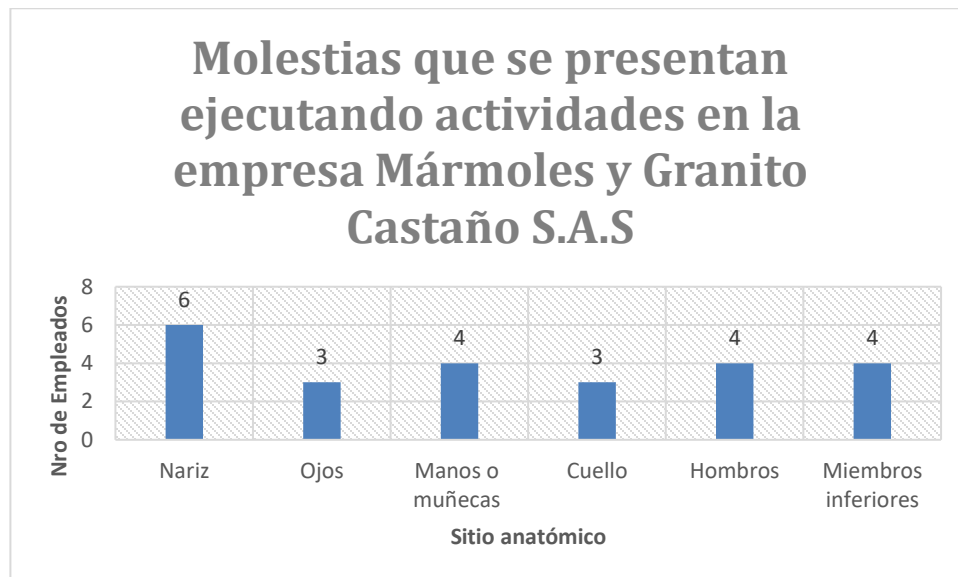
Fuente: Elaboración propia

Ahora bien, durante el primer semestre del año 2020 en la empresa se generó ausentismo por parte de los trabajadores, a continuación, se establecerán las principales causas de esta situación.

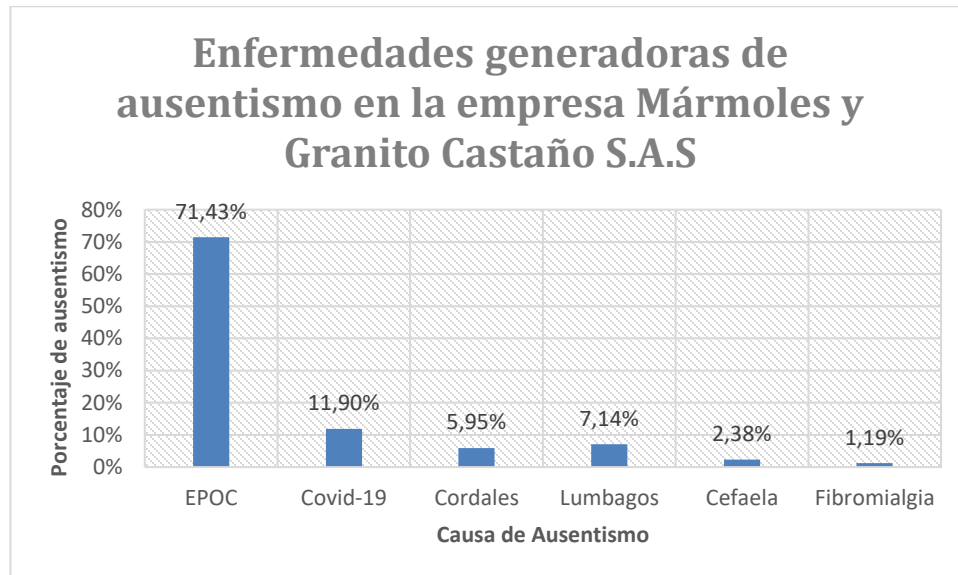
6.1 Principales enfermedades que generan mayor ausentismo en la empresa Mármoles y Granitos Castaño S.A.S

Con el fin de dar alcance a este objetivo propuesto en la encuesta realizada a los empleados de la empresa Mármoles y Granitos S.A.S se incluyeron preguntas que buscaban reconocer en un las enfermedades o síntomas que el empleado ha sentido desde que labora en la empresa y en caso de una incapacidad los días de la misma. En un primer momento, se encontró que el 59,09% de los empleados que respondieron la encuesta, lo que equivale a 13 personas han tenido algunos síntomas o molestias durante la realización de sus actividades laborales, en ese orden de ideas, en la Figura 1 se da muestra de las molestias que han presentado los empleados, cabe añadir, que algunos de ellos marcaron dos o tres de las posibles respuestas propuestas, por ende, el número supera el total de encuestados. Teniendo claro lo anterior, se dentro de los resultados que seis empleados han sentido molestias en la nariz, seguido de tres que han sentido molestia en los ojos y finalmente, se rescatan dolores musculares.

Ilustración 1. Molestias que presentan los empleados de la empresa Mármoles y Granito Castaño S.A.S tras ejecutar sus actividades.



Sumado a lo anterior, se dio cuenta que 12 empleados han visitado una Entidad Promotora de Salud (EPS) de estos 10 equivalente al 83,33% han sido incapacitados, en la Figura 2 es factible encontrar las causas de las incapacidades, dando cuenta que de un total de 84 días de ausentismo el 71,43% equivalente a 60 días se presentó por Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), seguido a ello, el 11,90% equivalente a 10 días se presentó por Covid-19, por otro lado, el 7,14% equivalente a 6 días se presentó por Lumbago, otro 5,95% equivalente a 5 días se presentó por cordales, el 2,38% equivalente a 2 días se presentó por cefalea y, finalmente, el 1,19% correspondiente a 1 días se presentó por fibromialgia.

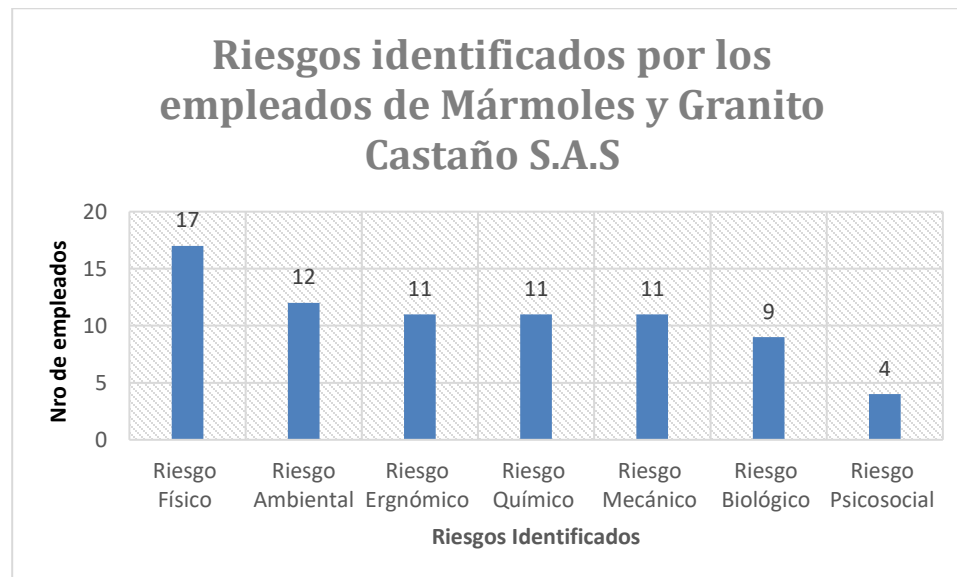
Ilustración 2. Enfermedades generadoras de ausentismo en la empresa Mármoles y Granito Castaño S.A.S

Finalmente, en la encuesta se indagó acerca de la vinculación laboral que han tenido los empleados durante su vida laboral, ello con el fin de percibir aquellos que han sido expuestos al polvo sílice u otros que son nocivos en el largo plazo y, por ende, tienen alto riesgo de sufrir enfermedades respiratorias como la silicosis u otras. Se encontró que 14 empleados han sido vinculados en empresas del sector de la construcción, que son los más expuestos a la utilización del polvo sílice, 10 empleados se han encontrado en sectores de creación de cerámica, fabricación de abrasivos y chorreado de arena, finalmente, 2 empleados han sido vinculados a minas o canteras empresas que debido a su operación también son generadoras de dificultades respiratorias. Lo anterior, se estudia debido a que cuanto más tiempo tenga la persona de estar expuesto a polvo sílice u otras, tendrá mayor riesgo tal como lo presentó Vera (2019) en su estudio dijo que la exposición al polvo sílice genera problemáticas a largo plazo en la salud de las personas encontrando que la pulmonía y el envenenamiento sistemático es bastante complejo,

por ello, es importante comprender el tiempo al que llevan expuestos a materiales como el polvo sílice u otros de los empleados en su actividad laboral.

6.2 Condiciones que ponen en riesgo la salud de los trabajadores expuestos al polvo de sílice en la empresa Mármoles y Granitos Castaño.

En los resultados obtenidos de la encuesta realizada a la empresa Mármoles y Granitos Castaño S.A.S utilizada para la identificación de los riesgos se evidenció que el 86,36% de los empleados lo que equivale a 19 conocen el riesgo al que están expuestos un punto muy importante según lo establecido por Paniagua (2013). En la Figura 3 se logra visualizar los riesgos identificados por lo empleados y el número de empleados que señalaron la existencia del mismo, dado ello, se permite identificar que el riesgo físico lo señalaron 17 empleados, las condiciones que se asocian a este riesgo son los altos niveles de ruido, que a su vez, ocasionan vibraciones y las altas temperaturas; seguido del riesgo ambiental físico señalado por 12 empleados las condiciones asociadas a dicho riesgo se concentra fundamentalmente en la contaminación ambiental que genera el polvo sílice, sin embargo, también está la contaminación auditiva generada por el ruido; y el riesgo ergonómico físico, las condiciones asociadas a este riesgo son el manejo de maquinaria pesada, mantener posiciones constantes sea de pie o parado generando trastornos músculo esquelético, finalmente, el riesgo químico y mecánico físico señalado cada uno por 11 empleados y cuyas condiciones, se asocian a la manipulación constante de químicos como el tinner, gotas moradas, además, del uso de resina epoxica, los cuales ocasionan reacciones negativas ante una exposición permanente.

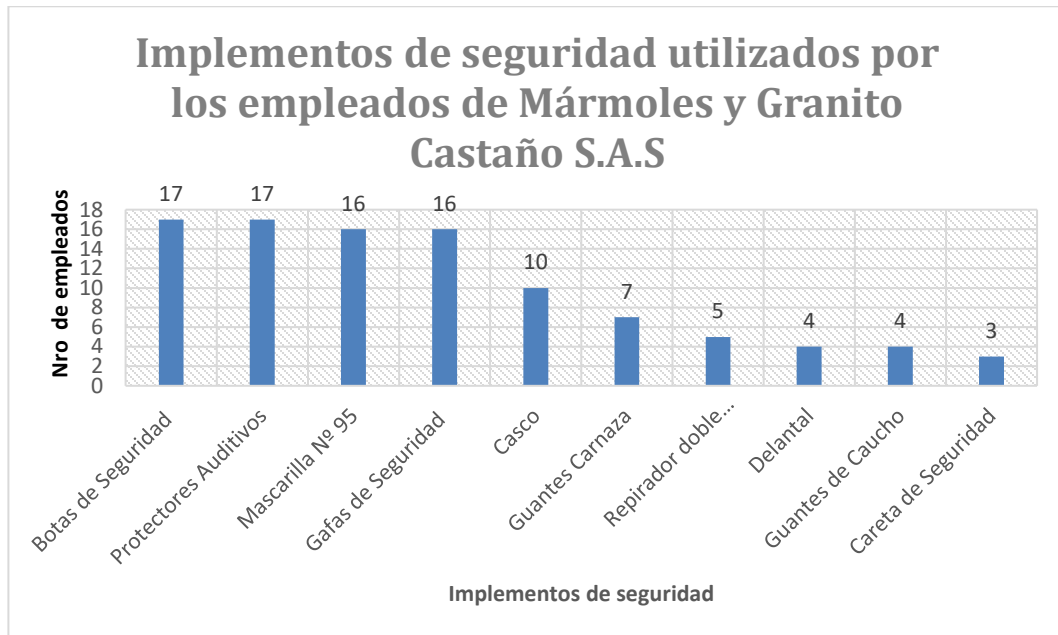
Ilustración 3. Riesgos identificados por los empleados de Mármoles y Granito Castaño S.A.S

Seguido a ello se reconoció el nivel de exposición de los empleados al polvo sílice, encontrando que el Ministerio de Salud Pública en la Resolución N° 2400 de 1979 artículo 154 estipuló que en Colombia es necesario aplicar los valores límites permisibles recomendados por la American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) que establece que para las empresas donde se utilizan contaminantes químicos la jornada laboral si es continua no puede superar 40 horas semanales de exposición. Ahora bien, según lo encontrado en Mármoles y Granito Castaño S.A.S los empleados tienen una jornada de 48 horas semanales y quienes tienen un contacto durante el 100% de la jornada con el polvo sílice son los del área operativa como los cortadores, fabricantes, pulidores, el profesional de SST y los coordinadores. Se estima entonces que semanalmente los empleados se exponen 8 horas más de las que deberían, por ende, ello genera una condición de riesgo muy alta para todos implicando mayor riesgo de adquirir una enfermedad, sin embargo, existen momentos donde los empleados laboran hasta 10 horas diarias.

A su vez, cabe destacar que un factor de riesgo importante que puede incidir en la salud del empleado y empeorar rápidamente debido al nivel de exposición es la edad del mismo, dado ello se indagó sobre la edad encontrando que de los 22 empleados que dieron respuesta a la encuesta 7 empleados equivalente al 31,81% están entre los 40 y 60 años, 9 empleados equivalentes a 40,90% se encuentran entre los 30 y los 39 años de edad y finalmente, 6 empleado se encuentran entre los 23 y 29 años, por ende, aquellas personas que son mayores que tienen más tiempo de vinculación en sectores donde se maneja el polvo sílice u otro tienen un riesgo de adquirir una enfermedad crónica. Es el caso de una persona que está en el área operativa tiene 60 años y además, labora 10 horas al día durante 6 días a la semana y que además ha tenido vinculación en el sector de la construcción, otro de los empleados del área operativa con edad de 40 años labora durante 9 horas diarias los 6 días de la semana, a su vez, dos empleado del área operativa que tiene 50 años de edad y uno de 57 han laborado durante un tiempo en el sector de la construcción labora la jornada legal establecida de 48 horas. En conclusión, aquellas personas de edad más avanzada son lo que más se exponen al polvo sílice puesto que manipulan la materia prima y además, algunos laboran jornadas muy extensas.

Sumado a lo anterior se indagó sobre los implementos de seguridad que usan los empleados ello teniendo presente que el mal uso o no uso de los mismos genera una condición de riesgo para el empleado. Se rescató en primer momento que los empleados deben usar obligatoriamente una mascarilla n°95, gafas de seguridad, protectores auditivos, guantes, entre otros, en la Figura 4 se encuentran el resto de los implementos y el número de empleados que la utilizan, cabe agregar, que dado que diferentes empleados están obligados a usar uno o más de dichos implementos el total no dará igual a la suma de los empleados que se encuestaron.

Ilustración 4. Implementos de seguridad utilizados por los empleados de Mármoles y Granito Castaño S.A.S



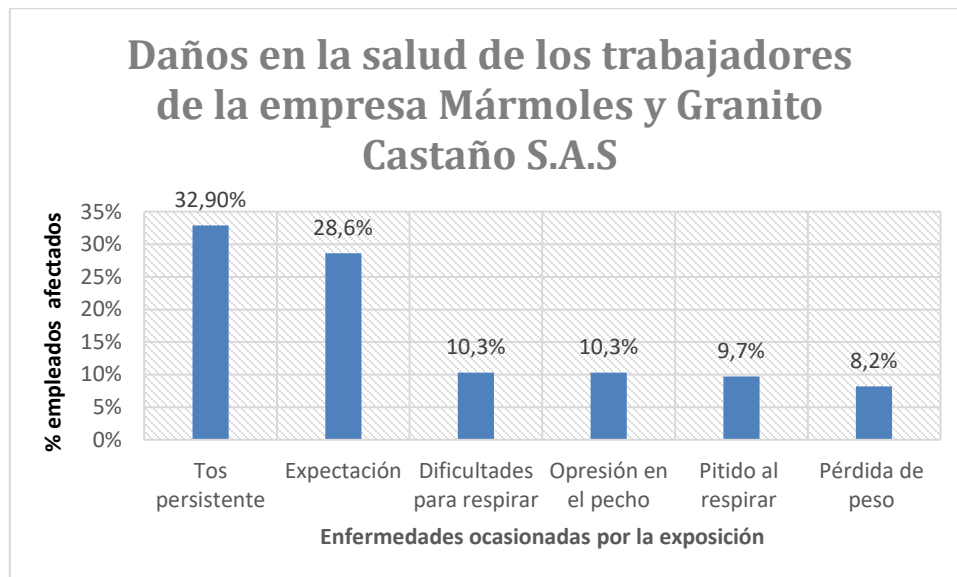
Al respecto es factible dar cuenta que los empleados cuentan de alguna manera con muy buenos implementos de seguridad y según lo contestado en la encuesta los 22 empleados afirman que estos implementos cumplen con el objetivo de protección, por ende, aunque existe el riesgo de la exposición al polvo de sílice por el no uso de los implementos se reconoce que la empresa ha disminuido este riesgo dándole a todos los implementos de seguridad necesarios, sin embargo, es necesario velar porque los empleados hagan un buen uso de los mismos y de esta forma que se cumpla el objetivo de protección, para ello se hace necesario según Paniagua (2013) que los empleadores se comprometan con la socialización el uso de implementos de protección y las medidas que prevengan oportunamente enfermedades y/o consecuencias mayores dada la exposición al polvo sílice.

Finalmente, es necesario dar cuenta, que al realizar un análisis de las situaciones que la organización está en capacidad de controlar para mejorar la situación y no se hace, ocasionando

que se conviertan en causas que agravan la situación se encontró que no se hacen actividades de limpieza constante, teniendo presente que estas son necesarias para eliminar del espacio del trabajo los residuos del polvo de sílice y por ende, disminuir el nivel de exposición, por otro lado, no se hace especial énfasis en los empleados para el uso de implementos de protección que como su nombre lo indica son los adecuados y necesarios para protegerlos, por ende, la falta de compromiso de los mismo empeora en ocasiones la situación que se vive.

6.3 Daños para la salud en los trabajadores de la empresa Mármoles y Granitos SAS expuestos al polvo de sílice.

A lo largo de los hallazgos encontrados en la investigación se ha dado cuenta de la exposición que tienen los empleados al polvo sílice en el momento de ejercer sus actividades, además se reconoció que debido al recorrido que tienen por ciertos sectores económicos es factible que su exposición haya aumentado y, por ende, los daños en su salud. Por lo anterior, se indagó acerca de las enfermedades con mayor afección encontradas en los empleados, en ese orden de ideas, en la Figura 5 se logrará visualizar que de los 22 empleados encuestados y que al tiempo se exponen al polvo sílice el 32,9% equivalente a 7 personas ha presentado tos persistente, la expectoración ha afectado al 28,6% equivalente a 6 personas, las dificultades respiratorias y opresión en el pecho cada una tiene una afectación en 10,3% correspondiente a 3 personas, además, el 9,7% y 8,2% equivalente a 2 personas y una persona respectivamente ha sentido pitidos al respirar o ha sufrido pérdida de peso, todas las anteriores, se encaminan a causar daños pulmonares en los empleados.

Ilustración 5. Daños en la salud de los trabajadores de la empresa Mármoles y Granito Castaño S.A.S

Ahora bien, según lo establecido por Vásquez, López, Castellón, Moscoso y Tardáguila (2013) las enfermedades o síntomas que se generan por la exposición al polvo sílice se agravan con el pasar de los años, por ende, si una persona se ha visto expuesto por un periodo mayor a 2 años puede pasar de tener síntomas normales a adquirir una silicosis aguda, para convertirse en una silicosis crónica después de los 3 años de exposición, por ello, se insiste que los daños en la salud pueden ser muy graves si no se toman medidas adecuadas de prevención.

Sumado a lo anterior, es importante tener presente que la neumoconiosis es un grupo de enfermedades causadas por la acumulación de polvo en los pulmones y las reacciones tisulares causadas por su presencia (De Vicente, Díaz, Hervás y Guisasola, 2014), por ende, dichas afecciones a causa de la exposición al polvo sílice son peligrosas para los empleados, lo que hace necesario generar una serie de recomendaciones que serán posteriormente descritas para mejorar las condiciones de los empleados y disminuir las problemáticas en su salud en el largo plazo.

7 Conclusiones

Lo expuesto en el presente trabajo permite arribar las siguientes conclusiones, en un primer momento respecto a causas de ausentismo y en pro de dar cumplimiento al primer objetivo se identifican muchos factores, que van relacionados directamente a diferentes enfermedades que se generan en la cotidianidad de los empleados y que se deben a diferentes causales desde afectaciones en la piel hasta las más relevantes para la investigación que son las afecciones pulmonares dado a que la naturaleza del sector en el que operan que es la construcción los obliga a estar constantemente expuestos a diferentes materiales y químicos que se requieren en su labor, entre ellos el polvo de sílice, puesto que se puede considerar según la evaluación realizada a la empresa que no se generaron ausentismos por accidentes durante el primer semestre del año 2020.

Ahora bien, haber retomado un enfoque cuantitativo de la investigación permitió que se reconociera e identificara el nivel de exposición de los empleados ello como preámbulo al cumplimiento de otro de los objetivos propuestos, de esta forma se dio cuenta que el nivel de exposición según lo establecido por el Ministerio de Trabajo es de 40 horas, pero en la empresa, los empleados laboran 48 horas e incluso se encuentran personas con jornadas más extensas correspondiendo a personas mayores de 60 años y que además, son del área operativa, por otro lado, el enfoque cualitativo permitió que se generaran otro tipo de reflexiones al poder hacer una descripción de la situación y enfermedades y entender que en el largo plazo un empleado puede tener diferentes y crónicas dificultades en su salud, así como lo establece Vera (2019) en su

investigación en la que analiza las exposiciones del sector de la construcción y da cuenta de las grandes y, graves implicaciones que puede generar esta exposición en la salud de los empleados en el largo plazo y, es importante tener presente que en el caso de los empleados de Mármoles y Granito Castaño S.A.S han estado vinculados a empresas de sectores en el que se encuentran el polvo sílice y otros que tienen efectos negativos en su salud.

Cabe agregar, según lo establecido por Paniagua (2013) los empleadores deben dar a conocer a sus empleados los riesgos a los que se encuentran expuestos, además, dar cuenta de medidas para su prevención, en el caso de Mármoles y Granito Castaño S.A.S los empleados reconocen sus riesgos, pero es necesario potencializar medidas que disminuyan las consecuencias, forma tal que sea una medida para evitar las consecuencias de la exposición, es decir, las enfermedades, una de las ya implementadas por la empresa, es brindar implementos de seguridad, sin embargo, es necesario que se vele por el adecuado y constante uso de los mismos.

Finalmente, si bien a nivel de exposición se generan dificultades desde la operación normal de la empresa también es cierto que el enfoque de la investigación son las afectaciones que tiene para la salud la exposición al polvo de sílice y estos resultados reflejaron el sentido que cobra la investigación en este punto de mostrar los resultados y documentarlos, para posteriormente tomar medidas al respecto y generar un agregado tanto para la empresa como para el empleado, puesto que para el caso de Mármoles y Granito Castaño S.A.S la carencia de intervención está generando serias dificultades que pueden tranquilamente aumentar en el transcurso de un tiempo.

7.1 Recomendaciones

Con el propósito de mejorar las condiciones de los empleados de la empresa Mármoles y Granitos Castaño S.A.S se le recomienda a la empresa en primer lugar afianzar y reforzar hábitos de trabajo relacionados con los métodos de operación para corregir los procedimientos inadecuados que favorecen la presencia de polvo en el ambiente de trabajo, teniendo presente la necesidad de hacer énfasis en la importancia de realizar procesos de limpieza por aspiración y lograr recolección inmediata y rápida de derrames con el fin de que se reduzca la presencia de material en las zonas de trabajo, para ello es factible considerar el uso de aspiradoras industriales o sistema de aspiración independiente al de control que permita la conexión de mangueras flexibles que realicen el proceso de captura.

Por otro lado, es importante definir protocolos de entrenamiento y reentrenamiento para fortalecer el uso adecuado de la maquinaria cuando haya cambio de este elemento. Al tiempo que se debe hacer énfasis en la intervención de la persona en cuanto al adecuado uso de los elementos de protección personal ya que éstos, aunque no disfrazan lo que sucede verdaderamente, mucho ayudan a las organizaciones a minimizar el riesgo.

Con estas recomendaciones la empresa puede mejorar su situación y ayudar al empleado a tener salud, al tiempo con la debida capacitación al mismo puede autoayudarse con los cuidados necesarios para no verse afectado a través del tiempo.

Referencias

- Aroca, M. V. (2015) Análisis de un estudio de riesgo de exposición al sílice en una empresa de mármol. Alicante, España. Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/13251993.pdf>
- Congreso de la República (1994) Decreto 1832 de 1994. Recuperado de:
https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=8802
- De Vicente, M.A., Díaz, C., Hervás, P. y Guisasola, A. (2014) Exposición laboral al sílice y cancer de pulmón. *Riesgos laborales* 1(3). Recuperado de:
https://archivosdeprevencion.eu/view_document.php?tpd=2&i=2497
- Fernández, S. y Pértegas, S. (2002) Investigación cuantitativa y cualitativa. Recuperado de:
http://www.fisterra.com/gestor/upload/guias/cuanti_cuali2.pdf
- Fuster, D.E. (2019) Investigación cualitativa: Método fenomenológico hermenéutico. Propósitos y Representaciones 7(1). Recuperado de:
<http://www.scielo.org.pe/pdf/pyr/v7n1/a10v7n1.pdf>
- Hernández, R., Fernandez, C. y Baptista, P. (1997) *Metodología de la investigación*. McGraw Hill Interamericana de México. México. Obtenido de:
https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci%C3%83%C2%B3n_Sampieri.pdf
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (2010) Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. Recuperado de: <https://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc450.pdf>

Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (2015) Exposición de los trabajadores al sílice durante la manufactura, el acabado y la instalación de mesones. Recuperado de:

https://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/201506_sp/default.html#anchor_157658834097

2

Martínez, C., Prieto, A., García, L., Quero, A., Gonzáles, S. y Casan, P. (2010) Silicosis, una enfermedad con presente activo. *Archivos de Bronconeumología* 46(2) Recuperado de:

<https://doi.org/10.1016/j.arbres.2009.07.008>

Ministerio de Trabajo (2019) Resolución 0312 de 2019. Recuperado de:

https://www.arlsura.com/files/Resolucion_0312_de_2019_Estandares_Minimos.pdf

Ministerio de Trabajo (2015) Decreto 1072 de 2015. Recuperado de:

<https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/0/DUR+Sector+Trabajo+Actualizado+a+15+de+abril++de+2016.pdf/a32b1dcf-7a4e-8a37-ac16-c121928719c8>

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (1979) Resolución 2400 de 1979. Recuperado de:

<http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/Res.2400-1979.pdf>

Naranjo, F. (2008) Métodos de control para evitar la silicosis por exposición a sílice cristalina en trabajadores de la industria manufacturera. Bogotá, Colombia. Recuperado de:

<https://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/enfermeria/tesis59.pdf>

Organización Mundial de la Salud (2005) El número de accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo sigue aumentando.. Recuperado de:

<https://www.who.int/mediacentre/news/releases/2005/pr18/es/>

Olivero, J. (2010) Efectos de la Minería en Colombia sobre la salud humana. Recuperado de:

https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/38334465/efectos_mineria_colombia_sobre_salud_humana_1.pdf

Osorio, J. S. (2008) Uso de los marcadores biológicos y del tac en la detección temprana de la silicosis. Bogotá, Colombia. Recuperado de:

<https://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/enfermeria/tesis61.pdf>

Paniagua, P. J. (2013) La silicosis en el ambito laboral: medidas prevención y su consideración como enfermedad profesional. Cataluña, España. Recuperado de:

<https://core.ac.uk/download/pdf/13251993.pdf>

Pérez, H., Valdés, S., Rodríguez, Y., Samper, J. y Crespo, T. (2006) Enfermedades Broncopulmonares en trabajadores expuestos a polvo sílice en una empresa siderometalúrgica. *Mapfre Medicina* 17(4). Recuperado de:

https://app.mapfre.com/fundacion/html/revistas/medicina/v17n4/pdf/02_03.pdf

Santos, A., Villegas, N. y Betancourt, J. (2012) Residuo de mármol como insumo en la construcción civil. *Revista de la construcción*, 1-10. Recuperado de:

<https://scielo.conicyt.cl/pdf/rconst/v11n2/art03.pdf>

Rodríguez, I.D. y Roberto, M.B. (2017) Diseño del sistema de gestión en salud y seguridad en el trabajo, bajo los lineamientos de la normatividad colombiana en el proceso de producción de caolín y ladrillos para la empresa Minerales Santa Lucia S.A ubicada en el municipio de Guasca-Cundinamarca. *Ingeniería Ambiental y Sanitaria*. Recuperado de:

https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1714&context=ing_ambiental_sanitaria

Vásquez, M., López, C., Castellón, D., Moscoso, J. y Tardáguila, F. (2013) Silicosis pulmonar hallazgos radiológicos en la tomografía computarizada. *Radiología* 55(6). Pp. 523-532.

Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4508873>

Vera, J.A. (2019) La contaminación atmosférica por las actividades de la industria de la construcción. *VirtualPro Procesos Industriales*, Bogotá. Obtenido de:

https://www.researchgate.net/profile/Javier_Vera_Solano/publication/336749294_Air_pollution_from_construction_industry_activities_in_Colombia

Anexos

Anexo 1. Modelo de consentimiento informado del cuestionario

El siguiente documento es el publicado al momento de iniciar la participación respondiendo las preguntas de la encuesta con relación al proyecto de investigación, donde se le brinda al participante información clara sobre el contenido del cuestionario.

**Cordial saludo, Por favor antes de iniciar lea cuidadosamente el anterior consentimiento informado. Gracias.

Introducción: Usted ha sido invitado a participar en un estudio de investigación. Antes de que usted decida participar en el estudio por favor lea este consentimiento cuidadosamente.

Propósito del estudio: el cuestionario en sí le tomará aproximadamente 15 minutos.

Participantes del estudio: El estudio es completamente voluntario. Usted puede participar o abandonar el estudio en cualquier momento sin ser penalizado. Para este proyecto se tendrá en cuenta que los participantes sean trabajadores de Mármoles & Granitos Castaño S.A.S

Procedimiento: Para la recolección de información relacionada con este estudio se solicitará a los voluntarios participar de una encuesta correlación al Diagnostico cualitativo de la exposición ocupacional del polvo de sílice en la empresa Mármoles & granitos Castaño S.A.S durante el periodo 2020-1, esta encuesta se realizará en forma virtual, por medio de la herramienta Formulario de Google.

Beneficios: Debe quedar claro que usted no recibirá ningún beneficio económico por participar en este estudio. Su participación es una contribución para el desarrollo del trabajo de investigación y el conocimiento del factor diagnóstico de la exposición ocupacional del polvo de sílice

Privacidad y confidencialidad: La información personal que usted dará para el desarrollo de este estudio permanecerá en secreto y no será proporcionada a ninguna persona diferente a usted en ninguna circunstancia. Su la identidad no será divulgada.

**Si usted responde el siguiente cuestionario es debido a que ha leído detenidamente lo anterior, entiende las declaraciones contenidas en él, declara haber sido informado/a sobre que su participación no involucra ningún daño o peligro para su salud física o mental, que es voluntaria y que puede negarme a participar o dejar de participar en cualquier momento sin dar explicaciones o recibir sanción alguna.

Anexo 2. Cuestionario cualitativo de la exposición ocupacional del polvo de sílice en la empresa Mármoles & Granitos Castaño S.A.S

El siguiente cuestionario plantea una serie de preguntas relacionadas a generalidades sobre enfermedades pulmonares conexas con factores de exposición laboral, antecedentes de salud y acciones de cuidados sobre su protección personal, con base normativa en el decreto 1072 de 2015 y el decreto 1477 de 2014 (Colombia). En referencia al área de salud (signos y síntomas) fue tomado como base el Protocolo de vigilancia sanitaria específica, Silicosis, creado por el Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social (España) y el Instituto Nacional para la Salud y Seguridad Ocupacional y Organización Panamericana de la Salud (Estados Unidos).

Acepta participar voluntaria y anónimamente en la investigación: Si, No.

Plantilla del cuestionario a implementarse:

Datos personales**ANEXO 1. Afectaciones en la salud por el polvo del silice**

1. Genero	Masculino		Femenino	
2. Estrato socioeconómico	1	2	3	4
3. Estado civil				
4. Edad				
5. Escolaridad				

Datos laborales

6. Área / Sección	
7. Puesto de trabajo	
8. Cargo	
9. ¿Cuántas horas trabaja en el día?	
10. ¿Cuántos días labora a la semana?	

11. Marque con una (X) según corresponda al uso de los elementos de protección personal para el desarrollo de su labor:

Elementos de protección personal	Si	No
Mascarilla Nro. 95		
Guantes carnaza		
Gafas de seguridad		
Casco		
Careta de seguridad		
Respirador doble cartucho		
Botas de seguridad		
Protectores auditivos		
Delantal		
Guantes de caucho		

12. ¿Considera que los elementos de protección cumplen su función principal? Si_ No_

Observaciones: _____

13. ¿En el lugar de trabajo hay presencia de medidas de intervención (sistemas de extracción, dispositivos de emergencia, guardas de seguridad)? Si_ No_

Observaciones: _____

14. ¿Cuáles considera usted que son las Condiciones de trabajo deficientes que existen la empresa?

1. Orden y aseo

2. Falta de mantenimientos preventivos a las máquinas de trabajo

3. Deficiencia de almacenamiento de productos químicos

4. Falta de entrenamiento y reentrenamiento en las máquinas

5. Actos inseguros como el no uso adecuado de elementos de protección personal

6. Poca o escasa señalización en los puestos de trabajo

7. Máquinas de última tecnología

15. ¿Conoce usted los riesgos a los cuales está expuesto dentro de la organización? Si_ No_

Observaciones: _____

16. Realiza pausas activas dentro de su jornada laboral. Si_ No_

Observaciones: _____

Factores de exposición

17. Marque con una (X) según corresponda haya tenido vinculación laboral en alguno de los siguientes sitios, en caso de ser positivo especifique el tiempo de duración:

Ocupaciones / Industrias	Si	No	Duración
Mina y/o cantera			

Fundiciones y/o operaciones de trituración de piedras			
Construcción			
Fabricación, grabado y escarchado de vidrio			
Creación de cerámicas			
Construcción de carreteras			
Chorreado de arena			
Fabricación de abrasivos			

Antecedentes

18. ¿Ha padecido o padece alguna de estas enfermedades?, marque con una (x) según corresponda:

Enfermedad	Si	No	Fecha
Silicosis			
Asma			
Neoplasia maligna de bronquios			
Síndrome de Caplan			
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica			
Enfisema			
Bronquitis crónica			
Neumoconiosis asociada con tuberculosis			
Tuberculosis			
Derrame pleura			
Otros problemas respiratorios de causa pulmonar o extrapulmonar			
Cardiopatías			
Accidente que haya afectado al tórax			
Intervención quirúrgica que haya afectado al tórax			
Toma alguna medicación, Si es así, ¿cuál es esa medicación?			

Signos y síntomas

19. Teniendo en cuenta la fecha de ingreso en la empresa, durante el último año ha presentado algo de los siguientes síntomas, marque con una (x) según corresponda:

Signos y síntomas	Si	No
¿Tose habitualmente durante el día? (o durante la noche en caso de trabajo nocturno)		
¿Tiene expectoración (flemas) la mayor parte de los días al menos durante 3 meses al año?		
¿Siente opresión en el pecho o se le hace difícil respirar?		
¿Siente que tiene pitidos al respirar o silbidos en el pecho?		
¿Siente que tiene disnea (dificultad para respirar) cuando realiza las actividades normales del día a día?		
¿Durante los 3 años pasados ha padecido alguna enfermedad pulmonar que le haya apartado de sus actividades habituales durante al menos una semana?		
¿Es usted fumador?		
¿Ha perdido peso de forma inexplicable recientemente?		
¿Le preocupa alguna cosa sobre su salud?		

20. ¿Ha consultado con su Entidad Promotora de Salud (EPS) debido alguno de los anteriores síntomas? Si_ No_

¿Cual?: _____

21. ¿Ha presentado dolor en alguna de las siguientes partes de su cuerpo durante la realización de sus actividades laborales?

Anatomía	Si	No
Nariz		
Ojos		
Codos		
Manos o Muñecas		
Dedos		
Cuello		
Hombros		
Miembros inferiores		

22. ¿Ha consultado con su Entidad Promotora de Salud (EPS) debido a dolor en alguno de los anteriores partes de su cuerpo? Si_ No_

¿Cuál?: _____

23. A la fecha ha presentado incapacidad por uno de los siguientes motivos (Enfermedad general, accidente de trabajo, enfermedad laboral, otra) Si_ No_

¿Cuántas incapacidades ha tenido durante el último año?: _____

¿Cuál fue el diagnostico?: _____

¿Cuánto tiempo?: _____

24. ¿Realiza actividad física? Si_ No_

¿Cuál?: _____

25. ¿Durante los últimos 6 meses ha visitado a su médico general por revisión general de su salud (aunque no presente síntomas de enfermedad)? Si_ No_

Observaciones: _____

Muchas gracias por su participación, su respuesta ha sido almacenada.

La investigación se desarrolló durante 2.5 meses, durante este tiempo se desarrolló las siguientes etapas, Etapa 1. Revisión de literatura, identificación de fuentes de investigación; Etapa 2, Recolección de información, elaboración del proyecto, aprobación y ajustes del proyecto, diseño de formato de encuesta

Anexo 3. Cronograma

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																
NOMBRE DEL PROYECTO	DESARROLLO DEL ESTUDIO INVESTIGATIVO DE LA EMPRESA MARMOLES Y GRANITOS CASTAÑO S.A.S															
ACTIVIDADES	ago-20				sep-20				oct-20				nov-20			
	Semanas				Semanas				Semanas				Semanas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Revisión de literatura			X	X	X	X	X	X								
Identificación de fuentes de información			X	X				X								
Recolección de información					X	X	X	X								
Elaboración del proyecto					X	X	X	X								
Aprobación y ajustes del proyecto							X	X	X							
Diseño de formato de encuesta							X	X								
Aplicación de encuesta a los empleados										X	X					
Análisis de resultados											X	X				
Recomendaciones												X	X			
Socialización														X		