

**Programa de vigilancia epidemiológica de riesgo químico, para una organización que restaura estructuras arquitectónicas de patrimonio cultural.**

**Programa de vigilancia epidemiológica de Riesgo Químico, para una organización que restaura estructuras arquitectónicas de patrimonio cultural.**

**Leidy Jineth Hernández Ramos  
Jhon Edison Rojas Gómez  
Martha Isabel Parra Zamudio**

**Proyecto de grado para optar al título de especialista en Gerencia de Riesgos  
Laborales, Seguridad y Salud en el trabajo**

**Asesor Carlos Bernal**

**Bogotá – 2019  
Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO**

## PÁGINA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Dedicatoria

El presente trabajo es dedicado a Dios, quien guía nuestro caminar, que nos permite día a día luchar por la búsqueda de un bienestar familiar y un mejoramiento de nuestro entorno, teniendo en cuenta que, con nuestra formación en riesgos laborales, salud y seguridad en el trabajo podemos contribuir en la prevención de las posibles secuelas que puedan afectar la salud y la calidad de vida de las personas expuestas.

De igual forma, lo dedicamos a nuestras familias que sin duda son las personas que nos motivan a superarnos y quienes nos han permitido que destinemos tiempo, recursos y mucha dedicación y esmero a este proceso de formación que nos llevará a mejorar las condiciones laborales en todas las empresas para las cuales prestaremos nuestros servicios.

## Agradecimiento

Agradecemos a la empresa para la cual desarrollamos el siguiente documento, la cual nos ha proporcionado la información necesaria, que es insumo para nuestra investigación. Del mismo modo por confiar en nuestras capacidades como especialistas que permitirán la entrega de un diagnóstico que sirva como base para la implementación de programas de vigilancia epidemiológica que conlleven al cuidado de la salud de los trabajadores.

También agradecemos por su orientación y atención a consultas sobre metodología, a los profesionales John Harold Ruiz Patiño y Carlos Yecid Bernal, docentes de inmenso conocimiento y sabiduría quienes asesoraron y guiaron este proyecto.

## CONTENIDO

Dedicatoria .....	4
Agradecimiento .....	5
Génesis de la propuesta .....	8
Planteamiento .....	8
Objetivos .....	9
Objetivo General .....	9
Objetivos Específicos .....	9
Justificación .....	9
Marcos de Referencia .....	10
Antecedentes .....	10
Marco Teórico .....	12
Marco Conceptual .....	15
<i>Sistema de vigilancia epidemiológico</i> .....	16
<i>Factor de Riesgo Químico</i> .....	17
<i>Polvo de Sílice</i> .....	24
Marco Legal .....	29
Marco Contextual .....	33
<i>Área administrativa</i> .....	33
<i>Área operativa</i> .....	35
<i>Áreas de trabajo</i> .....	36
<i>Uso de Protección Respiratoria para las Actividades</i> .....	39
Planeación Estratégica .....	40
Análisis Organizacional .....	40
Objetivos Estratégicos .....	41
Definición y Formulación de Estrategias .....	42

Plan de Acción .....	44
<i>Caracterización de factores de riesgo.. .....</i>	<i>44</i>
<i>Mediciones.. .....</i>	<i>47</i>
<i>Población Objeto de vigilancia.....</i>	<i>49</i>
<i>Estrategias de Vigilancia. ....</i>	<i>50</i>
<i>Sistema de información.. .....</i>	<i>51</i>
<i>Reevaluación de los casos.....</i>	<i>51</i>
<i>Manejo de trabajadores en PVE.. .....</i>	<i>56</i>
<i>Seguimiento.. .....</i>	<i>59</i>
Planeación Administrativa .....	61
Análisis de Riesgos .....	63
Recomendaciones.....	63
Referencias.....	64
ANEXO 1. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE ÁREAS DE TRABAJO .....	2
ANEXO 2. CARACTERIZACIÓN LA POBLACIÓN DE ESTUDIO Y ESTABLECER LA LÍNEA BASE DE DIAGNÓSTICO .....	4
ANEXO 3. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y VALORACIÓN DE RIESGOS DE EMPRESA - RIESGO QUIMICO .....	1
ANEXO 4. ENCUESTA PARA DETERMINAR SINTOMATOLOGIA .....	12
ANEXO 5. INSPECCIÓN ÁREAS DE TRABAJO.....	14
ANEXO 6. SISTEMA DE INFORMACIÓN .....	18

## Génesis de la propuesta

### Planteamiento

La restauración de estructuras consideradas patrimonio cultural de Colombia, permite la conservación y protección de dichas arquitecturas las cuáles transmiten a generaciones futuras su significado histórico, artístico y social. La administración de Bogotá, ha dado prioridad a salvaguardar este tipo de edificaciones, por lo que la empresa para la cual se desarrolla el presente trabajo se ha dedicado a devolver a estos lugares la estructura y cimentación que necesitan para que continúen en el tiempo. Las actividades a desarrollar en el proceso de restauración conllevan a la protección constante de los trabajadores quienes las ejecutan, debido a los diferentes tipos de riesgos a los cuales se encuentran expuestos físicos, biológicos, biomecánicos, condiciones de seguridad, psicosocial, fenómenos naturales y químicos, siendo el riesgo químico uno de los más representativos por el tiempo de exposición y la concentración de material particulado obtenido de las distintas demoliciones a realizar en espacios cerrados. Actualmente, las organizaciones dedicadas a la restauración en su gran mayoría no controlan los factores de riesgo químico, por lo que no dotan al personal de la máscara respiratoria acorde al material particulado generado, no han puesto en marcha ventilación mecánica que permita limpiar la atmósfera de las áreas de trabajo y no implementan controles administrativos para reducir tiempos de exposición de los trabajadores.

La organización para la cual se desarrolla el presente documento en aras de mejorar las condiciones laborales y de salud de sus trabajadores pretende dar un paso adelante en pro de optimizar la calidad de vida de sus empleados. Con este fin se formulará el programa de vigilancia epidemiológica para la prevención de enfermedades respiratorias ocasionadas por el riesgo químico al cual se encuentran expuestos en sus áreas de trabajo. Con este documento, se



busca contribuir al diseño de estrategias para la prevención, intervención y control de los eventos asociados con el desarrollo de enfermedades del sistema respiratorio.

De acuerdo a la información obtenida en la organización restauradora, se puede constatar que hay deficiencia en cuanto al desarrollo de controles que permitan que los empleados enfermen ya que la exposición a los factores de riesgo químico es elevada.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Diseñar una propuesta de sistema de vigilancia epidemiológica de riesgo químico en una organización que restaura estructuras arquitectónicas de patrimonio cultural en sede Bogotá durante el segundo semestre de 2020.

### **Objetivos Específicos**

1. Caracterizar la población de estudio y establecer la línea base de diagnóstico
2. Identificar las condiciones de higiene y seguridad de las áreas de trabajo relacionadas con la exposición a sustancias químicas y material particulado.
3. Sensibilizar al empleador a partir de los hallazgos encontrados en la necesidad de implementar medidas que permitan prevenir el desarrollo de enfermedades laborales relacionadas con el material particulado.

## **Justificación**

Los programas de vigilancia epidemiológica han tomado fuerza en las empresas ya que son una herramienta imprescindible en el cuidado de la salud de sus empleados, puesto que permite

hacer un seguimiento real de la patología de cada persona para mantener su bienestar y evitar el deterioro en la salud. La empresa para la cual se desarrolla el PVE no cuenta con sistema de vigilancia epidemiológica, no obstante, cumple con la obligación de practicar al personal, los exámenes médicos de ingreso y periódicos en los cuales se presentan las recomendaciones médicas y a qué programa de vigilancia epidemiológica deben ingresar.

Por ello, en el presente documento se desarrollará una propuesta de programa de vigilancia epidemiológica específica para el factor de riesgo de polvo de sílice, en la cual la organización tendrá los controles que podrá implementar para reducir la morbilidad en sus trabajadores y posibles patologías de carácter laboral.

## **Marcos de Referencia**

### **Antecedentes**

Son pocos los hallazgos que se encuentran de la gestión realizada en el país para la enfermedad de la Silicosis. Los diagnósticos de la patología son casi nulos; aún así el número de casos, incapacidades y muertes aumenta con el tiempo, ya que el desconocimiento de la problemática ha hecho que no se tomen las medidas preventivas y correctivas necesarias.

La Dirección General de Riesgos Profesionales del Ministerio de la Protección Social publicó en el año 2004 el informe de enfermedad profesional en Colombia 2001-2002, en el cual se define un plan de trabajo cuyo objeto fundamental es incrementar el diagnóstico y prevenir las enfermedades profesionales de mayor prevalencia en Colombia, para el cumplimiento del plan, se elaboraron las guías de atención integral de salud ocupacional basadas en la evidencia (GATISO) estas guías tienen como fin prevenir, diagnosticar precozmente, tratar y rehabilitar a los trabajadores en riesgo de sufrir o afectados por las enfermedades profesionales. Para el cumplimiento y aplicación de estas guías se emitió la Resolución No. 2844 de 2007, por parte del Ministerio de la Protección Social, en esta resolución se adoptaron las Guías de Atención

Integral de Salud Ocupacional Basadas en la Evidencia de obligatoria referencia por parte de las entidades promotoras de salud, administradoras de riesgos profesionales, prestadores de servicios de salud, prestadores de servicios de salud ocupacional y empleadores.

En el año 2006, el Ministerio de la Protección Social, publicó la Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Neumoconiosis (GATISO), este documento es una herramienta importante, para el profesional en salud ocupacional, por medio de este se pueden emitir las recomendaciones sobre el manejo integral de la silicosis.

En julio de 2010, el Ministerio de la Protección Social, formula el plan Nacional para la prevención de la Silicosis, la Neumoconiosis de los mineros de carbón y la Asbestosis. De acuerdo a investigaciones previas al desarrollo del plan, se encuentra lo estipulado en la tabla 1.

Tabla 1.

#### Datos de exposición a sílice para empresas colombianas

TIPO DE AGENTE	NUMERO DE EMPRESAS	NUMERO DE TRABAJADORES	NUMEROS DE TRABAJADORES EXPUESTOS	PORCENTAJE DE EXPUESTOS
<b>Sílice</b>	49.552	486.725	385.657	79%

**Nota.** Fuente plan Nacional para la prevención de la Silicosis, la Neumoconiosis de los mineros de carbón y la Asbestosis. Ministerio de la protección social. Año 2010.

Según la tabla anterior, para el año 2010, 49.552 empresas cuentan con factor de riesgo de sílice, con un número de trabajadores expuestos de 385.657 para una tasa de exposición del 79%, según estas cifras el porcentaje de trabajadores expuestos es alto y las medidas de control para evitar la presencia de enfermedades de tipo laboral son mínimas.

El Ministerio de la Protección Social establece una serie de metas las cuales tienden en primer medida hacer un diagnóstico representativo de la exposición a los polvos con contenido de sílice en las actividades laborales; a partir de esta línea base actualizar el diagnóstico cada dos años y de ahí en adelante hasta llegar a 2030, alcanzar que el total de la población expuesta

cuenta con afiliaciones al sistema de seguridad social integral y que las empresas implementen medidas y seguimiento a ellas para evitar que la población trabajadora enferme.

En el año 2017, se formuló el proyecto de resolución dirigido a la exposición de sílice cristalina "Por la cual se adopta el reglamento de higiene y seguridad para la prevención y el control del riesgo por exposición a sílice cristalina respirable" el cual fue avalado por el Ministerio del Trabajo y el Ministerio de Salud y Protección Social, sin embargo, a la fecha no fue publicado ni reconocido como parte de la legislación colombiana.

### **Marco Teórico**

El sector de la construcción, presenta un alto riesgo de accidentalidad y de enfermedades laborales, en especial afectaciones del sistema respiratorio. De acuerdo con un artículo, publicado en el diario económico Portafolio, del 18 de octubre de 2018, la cifra de enfermedades laborales disminuyó con respecto al año 2017, los datos aportados en el artículo indican un mayor porcentaje de casos de desorden musculo esquelético (DME), en la población trabajadora, pero las enfermedades respiratorias son altamente causantes de mortalidad laboral, las cuales no se reflejan de forma inmediata debido a que el diagnóstico puede tardar mucho tiempo, también se menciona que la ARL Positiva, ha realizado algunas investigaciones que indican que la neumoconiosis es la enfermedad respiratoria ocupacional actualmente más relevante en el país.

Las afectaciones respiratorias, aquejan en particular a los trabajadores cuyas actividades están directamente relacionadas con movimiento de tierra, demolición, corte o pulido de materiales, tallado, o trituración de objetos, uso de taladro, martillo hidráulico, mezcladora de concreto, además del tránsito de vehículos por lugares muy secos, con alto contenido en arena y grava, según publicación de la página del Departamento de Relaciones Industriales, del Estado de California Estados Unidos. (Recuperado de: [https://www.dir.ca.gov/dosh/dosh\\_publications/P08-019V3s.pdf](https://www.dir.ca.gov/dosh/dosh_publications/P08-019V3s.pdf)). Estas actividades dispersan

en el aire gran cantidad de partículas de sílice cristalina, siendo este un componente natural y básico de la tierra, que se encuentra en forma abundante en rocas, suelos, arenas y muchos materiales de construcción. Existen siete formas de sílice cristalina relacionadas con la neumoconiosis, como son: Cuarzo (alfa y beta), cristobalita, moganita, tridimita, keatita, coesita y estisovita, de estas presentaciones el cuarzo alfa es el tipo de sílice más frecuentemente liberado durante el trabajo con minería, arenas y construcción, procesos que liberan partículas microscópicas (menos de 10 micrones), que son inhaladas y se acumulan en los pulmones, ocasionando enfermedades, tales como la silicosis (cicatrices en el tejido pulmonar), enfermedad que se enmarca en el grupo de las neumoconiosis, también pueden provocar bronquitis, asma, dermatitis, cáncer de pulmón, tuberculosis, fibrosis masiva insuficiencia respiratoria, irritación de ojos, entre otras neumopatías, de acuerdo a publicación en el sitio web , sobre el sílice de cuarzo y los efectos en la salud del Centro Canadiense de Seguridad y Salud Ocupacional (CCSSO), recuperado de [http://www.ccsso.ca/oshanswers/chemicals/chem\\_profiles/quartz\\_silica/health\\_qua.html#](http://www.ccsso.ca/oshanswers/chemicals/chem_profiles/quartz_silica/health_qua.html#), así mismo a partir de la investigación adelantada por K. Abú- Shams<sup>1</sup>, P. Fanlo<sup>2</sup>, M. P. Lorente. Silicosis. An Sist . Sanit. Navar. 2005; 28 (Supl. 1): 83-89., diferentes estudios a nivel de Latinoamérica se han desarrollado, por ejemplo, el trabajo de la Dra. Ethel Meerovich, docente investigadora de la Universidad de Uruguay, hace aportes importantes acerca de las diferentes enfermedades que se ocasionan por la inhalación de cristales de sílice

En el plan Nacional para la prevención de la silicosis, la Neumoconiosis de los mineros de carbón y la asbestosis 2010-2030, se establece el umbral silicótico, es decir el tiempo estimado en años para acumular un gramo de sílice cristalina en los pulmones. En la tabla 2, se muestra los valores para el uso de cementos.

Tabla 2.

**Umbral Silicótico**

ASPECTO	CEMENTO
Mediana de la exposición (mg/m <sup>3</sup> )	0.022
Volumen respirado en una jornada laboral (m <sup>3</sup> )	10
Jornadas por año	250
Miligramos de cuarzo respirado en un año laboral	55
Tiempo (en años) estimado para alcanzar el umbral silicótico.	18.2

**Nota.** Fuente plan Nacional para la prevención de la Silicosis, la Neumoconiosis de los mineros de carbón y la Asbestosis. Ministerio de la protección social. Año 2010.

Según la tabla anterior, se puede concluir que a los 18 años de exposición al polvo de sílice con una concentración de 0.022 mg/m<sup>3</sup>, el trabajador tendría en sus pulmones un gramo del mineral.

En Colombia, los niveles máximos permisibles se fijan de acuerdo con la tabla de Valores Umbrales Límite (TLV) establecida por la ACGIH (Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales) y con la tabla TLV-TWA (Valor Umbral Límite - Media Ponderada en el Tiempo, la cual define la concentración media ponderada en el tiempo, para una jornada normal de 8 horas y 40 horas semanales de trabajo, que indica el tiempo en que los trabajadores pueden estar expuestos día tras día sin sufrir efectos adversos., de acuerdo con información tomada de la Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Neumoconiosis, ISBN 978-958-98067-3-9, publicado por el Ministerio de la Protección Social, 2006. Sin embargo, este nivel de permisividad se debe ajustar en Colombia, teniendo en cuenta que la jornada laboral establecida en el artículo 161 del Código Sustantivo del Trabajo es de 8 horas diarias y 48 horas semanales.

Diversos estudios epidemiológicos han informado cifras significativas de alta morbilidad o casos de desorden inmunológico y enfermedades autoinmunes en trabajadores expuestos a las diferentes clases de sílice, estas enfermedades y trastornos incluyen escleroderma, artritis reumatoide, eritematosis sistémica y sarcoidosis, también han encontrado relación con enfermedades renales y cambios renales subclínicos, así mismo el sílice cristalino puede afectar

el sistema inmunitario, resultando en infecciones microbacterianas (tuberculosas y no tuberculosas) o fúngicas, especialmente en trabajadores con silicosis. Recuperado <https://www.lenntech.es/periódica/elementos/si.htm#ixzz5w8V56ReY>

## Marco Conceptual

Para la comprensión del presente documento, se establecen los siguientes conceptos y siglas, los cuales son tomados del documento PREVENCIÓN DE LA SILICOSIS OCUPACIONAL formulado en el año 2007 por la ARL SURA.

**Polvo total:** Toda clase de partículas del polvo en suspensión en el aire que pueden ser captadas en la toma de muestras

**Polvo respirable (fracción respirable):** Aquella proporción que alcanza los alvéolos pulmonares, donde ejercen una acción muy dañina. Suelen ser menores de 5 micras.

**Polvo inhalable (Fracción inhalable):** Aquella proporción de partículas que se queda retenida en las vías respiratorias altas, sin alcanzar los alvéolos pulmonares. Suelen tener diámetros comprendidos entre 10 y 5 micras.

**Riesgo residual:** El riesgo residual se presenta cuando después de haber reducido o transferido, aparece un riesgo, que para su retención es recomendable implementar planes para manejar o asumir las consecuencias del riesgo si ocurrieran incluida la identificación de un medio de financiación del riesgo.

**Sílice Cristalina:** Es un componente básico de tierra, arena, granito y otros muchos minerales. El cuarzo es la forma más común de sílice cristalina, la tridimita y cristobalita son otras formas de sílice cristalina, las tres formas pueden convertirse en partículas que se pueden inhalar cuando los trabajadores, tallan, cortan, perforan o trituran objetos que contienen sílice cristalina.

**Sílice amorfa:** Es un componente natural de la tierra, se encuentra en formas de tierra de diatomeas o pueden ser sintetizadas en forma de sílice seca, pirogénica o modificada por medios físicos o químicos.

**Sustancia carcinogénica:** Capacidad de producir cáncer.

### **Siglas utilizadas**

**ACGIH:** Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales

**ATS:** Sociedad Americana del Tórax

**IARC:** Agencia Internacional para la investigación del cáncer

**NIOSH:** Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional de Estados Unidos

**OIT:** Organización Internacional del Trabajo

**OSHA:** Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de Estados Unidos.

**TLV-THRESHOLD LIMIT VALUE):** Niveles límites permisibles: En ambientes laborales. representan concentraciones de sustancias bajo las cuales casi todos los trabajadores pueden estar expuestos día tras día sin sufrir efectos adversos a su salud.

A continuación, se presenta de forma específica conceptos relacionados al programa de vigilancia epidemiológica.

Sistema de vigilancia epidemiológico, es una herramienta que permite cuantificar, monitorear, intervenir y hacer seguimiento de los factores de riesgo que puedan generar enfermedad profesional y de los trabajadores expuestos.

Hace referencia a un proceso lógico y práctico de evaluación permanente sobre la situación de salud de un grupo humano, que permite utilizar la información para tomar decisiones de intervención a nivel individual y colectivo, con el fin de disminuir los riesgos de enfermar o morir (Rivera, 1996 a., 3)., 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 trabajo, el control de los trastornos y lesiones relacionadas con el trabajo y el ausentismo laboral por enfermedad, así como para la protección y promoción de la salud de los trabajadores. Dicha vigilancia comprende tanto la vigilancia de la salud de los trabajadores como la del medio ambiente de trabajo. (Colombia, 2018)

Factor de Riesgo Químico, Se considera factor de riesgo químico a toda sustancia orgánica o inorgánica, de procedencia natural o sintética, en estado sólido, líquido, gaseoso o vapor que, durante su explotación, fabricación, formulación, transporte, almacenamiento o uso, pueda ser causa de accidentes, enfermedad a los trabajadores, o contaminación del microclima de trabajo y el entorno. (Colombia, 2018)

*Clasificación de Sustancias Químicas (Colombia, 2018)*, Las sustancias o materias químicas se pueden clasificar de varias formas; a continuación, se indica:

1. Según el estado físico de la materia
2. Según la forma como se presenta la materia en el medio que habitamos
3. Según la manera como éstas afectan el organismo humano.

**Según el Estado Físico de la Materia**, La materia se encuentra en la naturaleza en estados sólidos, líquidos, vapores, gases y plasma atómico, cada material o sustancia dependiendo de su composición, estructura química y de sus características físicas, presentará un comportamiento que podría ser estable en condiciones normales y aún extremas, de temperatura ambiente y presión o ser inestable si estas condiciones son variadas. (Colombia, 2018)

a) Gases y Vapores.

Tienen la propiedad de mezclarse con el aire y no volverse a separar espontáneamente. Son

fluidos amorfos que ocupan el espacio que los contienen y pueden cambiar de estado físico únicamente por la combinación de la presión y la temperatura. Los gases son aquellas sustancias que en condiciones habituales de temperatura y presión se encuentran en estado gaseoso. Se diferencian de los **vapores**, en que los éstos provienen de sustancias que en condiciones anteriores eran líquidas. (Colombia, 2018)

b) Sustancias líquidas

Presentes en la naturaleza, son innumerables y cada una posee características particulares dependiendo de los elementos que la constituyen, siendo químicamente reactivas o no reactivas, de alta o baja volatilidad, alcalinas o ácidas, con alta o baja solubilidad, saturadas o insaturadas. Como ejemplo de sustancias líquidas de importancia para la salud ocupacional, podemos mencionar: los disolventes y otros derivados, pueden causar enfermedades y accidentes fatales (Colombia, 2018)

c) Sustancias sólidas

En su gran mayoría son estructuras físico químicas rígidas y por eso su comportamiento tiende a ser estable en condiciones normales. Sin embargo, existen **metales** que pueden ser tóxicos y ser asimilados por los tejidos blandos del cuerpo como el mercurio, arsénico, antimonio, cadmio, zinc, talio, litio, cobre y oro, o aquellos que incorporados al organismo se localizan en los huesos como el plomo, el bario, uranio, estroncio, radio, torio, galio, y los fluoruros. Algunos de estos metales son inestables y por tanto pueden ser explosivos, ejemplo de estos los compuestos nitro y nitroso, o también ser radioactivos como el radio, uranio, cobalto, entre otros. (Colombia, 2018)

**Según la forma de presentación en el ambiente**, las siguientes son las formas como regularmente se presentan las sustancias químicas en el ambiente:

a) Aerosoles:

Se presentan como sustancias en forma de partículas sólidas o líquidas dispersas en el aire,

de tamaño muy pequeño (menores a 100 micras). Por su escasa masa y la resistencia que opone el aire a su caída libre, se pueden mantener en suspensión por un período muy prolongado, a veces por tiempo indefinido si existen corrientes, mecánicas o térmicas que actúen contra la fuerza de gravedad. (Colombia, 2018)

En la tabla N° 3, se presentan los estados físicos de los aerosoles.

Tabla 3.

**Estados físicos de los aerosoles**

<b>Estados Físicos de los Aerosoles</b>		
Aerosoles	Sólidos	Polvos
		Humos
		Fibras
	Líquidos	Neblinas
		Nieblas

**Nota:** Fuente: Colombia, P. (2018). Programa de vigilancia epidemiológico de conservación respiratoria. ( 25 de mayo de 2019).

Se hace necesario mostrar los estados físicos de los aerosoles, para determinar con certeza cuales de estos son los que deterioran la salud de los trabajadores.

**Aerosoles sólidos :**

Los aerosoles sólidos se clasifican en polvos y humos. La diferencia entre estos es el diámetro de la partícula

- a) Polvos

Son partículas sólidas finas que se forman por acción mecánica de disgregación, en operaciones

de espolvoreo, perforación, trituración, explosiones, cortado, choque, molienda o pulido. Los tamaños de las partículas de polvo son amplios y pueden oscilar entre 0,1 y 100 micras. Las partículas de mayor tamaño (>10 micras), que son las que están presentes en los ambientes industriales, sedimentan por acción de la gravedad, pero las de menor diámetro se mantienen en el aire por acción de corrientes de aire mecánicas y térmicas no sedimentan, excepto bajo fuerzas electrostáticas. Se ha calculado que una partícula del tamaño de una micra, se tarda 177 minutos en descender un metro. Los polvos se clasifican según su naturaleza como orgánicos e inorgánicos y éstos a su vez de la siguiente manera (Colombia, 2018): En la tabla N° 4, se muestra los tipos de polvos existentes y el origen de cada uno de los mismos.

Tabla 4.

#### Tipos de polvos existentes y el origen de cada uno de los mismos

Naturaleza de los polvos	Tipo	Ejemplos	
Orgánicos	Naturales	Origen Animal Origen Vegetal	
	Sintéticos	Plaguicidas Plásticos o Resinas Drogas	
Inorgánicos	Sintéticos	Plásticos Medicamentos Plaguicidas Fertilizantes	
	Metálicos	Hierro Mercurio Plomo Otros	
	Minerales		Asbesto Cuarzo Mica Sílice Libre

**Nota:** Fuente Colombia, P. (2018). Programa de vigilancia epidemiológico de conservación respiratoria. Recuperado el 25 de mayo de 2019

De acuerdo a la anterior tabla, se puede decir, que los polvos a los cuales se encuentra expuesto el personal a quien se realizará la vigilancia son de carácter inorgánico, específicamente metálicos y minerales, siendo estos últimos los de objeto de estudio

b) Humos

La palabra humo se utiliza en español para nombrar dos tipos diferentes de partículas.

- **Fume**

Son partículas metálicas de humos que se originan en procesos de combustión, sublimación y condensación, así como las que se forman por oxidación de vapores metálicos. Su tamaño está por lo regular entre 0,2 y 0,5 micras. Transformándose por simple agregación, en partículas de tamaño lo suficientemente grandes, tienen más tendencia que los polvos a sedimentar. Como ejemplos típicos se pueden mencionar los fluoruros, los óxidos de plomo, mercurio y zinc. (Colombia, 2018)

- **Smoke (hollín)**

Son partículas formadas por la combustión de materiales orgánicos, el humo del tabaco, carbón de hojas secas, leña, derivados del petróleo, entre otros.

## **Aerosoles Líquidos**

Los aerosoles líquidos se clasifican como nieblas y neblinas y se diferencian entre sí por su origen.

a) Niebla

Conocida también como rocíos, se forma por gotitas líquidas producidas por ruptura mecánica, impacto, burbujeo, nebulización o pulverización. Ejemplos: la aplicación de plaguicidas por aspersión o la aplicación de pinturas con pistolas. Su tamaño varía de 2 a 60 micras y pueden ser observadas a simple vista. (Colombia, 2018)

b) Neblinas

Conocida también como bruma, se presenta como la suspensión en el aire de pequeñas góticicas de líquido que se generan por condensación del estado gaseoso. La variación de tamaño es muy amplia; va desde 0,01 a 10 micras y algunas son apreciables a simple vista. (Colombia, 2018)

*Clasificación de Riesgo Químico según la Guía Técnica Colombiana 45*, los siguientes agentes químicos, pueden producir efectos agudos o crónicos y la aparición de enfermedades. Los mismos, fueron catalogados como factores de riesgo químico dentro de la Guía Técnica Colombiana 45. En la tabla N° 5, se caracteriza el riesgo químico, se describen sus factores de riesgo, dando una explicación de cada uno y las posibles consecuencias a la salud humana.

Tabla 5.

#### Caracterización del Riesgo Químico

Factores de Riesgo	Descripción	Consecuencia
Fibras	Partículas alongadas cuya longitud es varias veces superior al diámetro. Las fibras respirables representan un riesgo para el sistema respiratorio.	Producen desde problemas respiratorios hasta problemas cancerígenos.
Humos metálicos y no metálicos	Aerosoles que se forman por condensación de vapores de sustancias que son sólidas a temperatura y presión ordinaria. Uno de los humos más comunes es el producido por la fundición de metales.	Depende del agente químico.
Líquidos (nieblas y rocíos)	Gotas menudas que flotan en el aire las cuales han sido formadas por una condensación del estado gaseoso disgregando un líquido o por atomización, rocío o espumamiento.	Depende del agente químico.

Factores de Riesgo	Descripción	Consecuencia
Material particulado	Mezcla heterogénea de partículas de diferentes tamaños y composición química, considerado como uno de los contaminantes del aire más importantes en términos de sus posibles efectos sobre la salud de las personas.	Afecciones respiratorias y cardiacas.
Polvos orgánicos e inorgánicos	Material sólido fino, orgánico o inorgánico, capaz de producir enfermedades que se agrupan bajo la denominación genérica de neumoconiosis.	<b>Partículas tóxicas:</b> intoxicación aguda o crónica. <b>Polvos alérgicos:</b> asma, fiebre, dermatitis entre otras. <b>Polvos inertes:</b> disminución de la capacidad respiratoria. <b>Polvos fibrógenos:</b> fibrosis pulmonar o neumoconiosis.
Gases y vapores	Sustancias en forma gaseosa que normalmente se encuentran en estado líquido o sólido y que pueden ser tornadas a su estado original mediante un aumento de presión o disminución de la temperatura.	Depende del agente químico.

**Nota:** Fuente Guía Técnica Colombiana GTC45 y Comité de Cafeteros de Caldas, s.f. Factor de riesgo químico. Recuperado de [http://www.recintodelpensamiento.com/Comité Cafeteros/Copass t/ R\\_Quimicos.aspx](http://www.recintodelpensamiento.com/ComitéCafeteros/Copass t/ R_Quimicos.aspx)

En la anterior tabla, se muestran los diferentes factores de riesgo, la explicación de su concepto y la forma en la que pueden afectar la salud humana.

Polvo de Sílice, El silicio es el elemento electropositivo más abundante de la corteza terrestre, es un metaloide con marcado lustre metálico y sumamente quebradizo, Por su abundancia, el silicio excede en mucho a cualquier otro elemento, con excepción del oxígeno. Recuperado de <https://www.lenntech.es/periodica/elementos/si.htm#ixzz5w8avBFcn>., por lo anterior se encuentra en ciertos tipos de rocas, arena y materiales de construcción, convirtiéndose en fuentes de exposición en varios oficios de construcción asociados con estos materiales, tales como los techos de tejas, albañilería, acabado de concreto o hormigón y retocado (Service, s.f.) Recuperado de: <https://www.lenntech.es/periodica/elementos/si.htm>

### *Efectos del Silicio sobre la salud*

Silicosis, es conocida como una enfermedad de alta e histórica incidencia y prevalencia a nivel mundial, es una de las enfermedades que actualmente afecta a millones de trabajadores en todo el mundo, está considerada como una de las enfermedades ocupacionales más antiguas que se conoce, ya que desde el siglo XVI se tienen reportes de trabajadores mineros víctimas de silicosis, convirtiéndose así en una de las enfermedades ocupacionales más conocidas del ámbito laboral. Por sus consecuencias, la silicosis tiene altos índices de mortalidad, siendo de carácter irreversible e incurable, (Gonzalez, 2018).

La silicosis o fibrosis pulmonar, es una enfermedad medioambiental, a la cual están directamente expuestos personas que diariamente laboran con polvo de sílice, mineral que se encuentra en materiales extraídos de canteras, cemento, fibrocemento y demás materiales de la construcción los cuales provengan de este mineral. (Revista Neumológica Colombiana Vol. 27, Núm. 4 (2015) Mier Osejo, MD.). Según la Administradora de Riesgos Laborales SURA para el año de 2005, la exposición ocupacional a polvo de sílice era de 1.8 millones de trabajadores en Colombia, el Ministerio de la Protección Social, reporta para el periodo de tiempo comprendido entre el año 1996 y el año 2009, se presentaron los siguientes casos identificados de silicosis, 28 personas en consulta urgencias RIPS, 79 personas en hospitalización RIPS, 28 personas fueron



atendidas por ARP, 14 personas fueron atendidas por EPS, 168 personas fueron atendidas por la Fundación Neumológica, 9 personas llegaron a juntas de calificación de invalidez. (Social).

El silicio cristalino puede afectar el sistema inmunitario, resultando en infecciones microbacterianas (tuberculosas y no tuberculosas) o fúngicas, especialmente en trabajadores con silicosis. Recuperado de: <https://www.lenntech.es/periódica/elementos/si.htm#ixzz5w8Nm464s>

*Tipos de Silicosis*, Existen diferentes tipos de silicosis, las cuales se encuentran relacionadas con el tiempo de exposición y la concentración del mineral:

#### Silicosis Aguda:

Este tipo de la enfermedad, se debe a la exposición a cantidades muy grandes de sílice, puede presentarse de 6 meses a 2 años de estar en contacto con niveles muy altos de sílice cristalina. Los pulmones se inflaman bastante y se pueden llenar de líquido, lo que causa una dificultad respiratoria grave y bajos niveles de oxígeno en la sangre. (Plus) Los síntomas para este tipo de silicosis son; dificultad para respirar, baja de peso, sensación permanente de cansancio, puede presentarse compromiso renal, hepático y esplénico.

#### Silicosis Acelerada:

Se presenta debido a la exposición a cantidades mayores de sílice en un período de (5 a 15 años). La inflamación de los pulmones y los síntomas ocurren más rápidamente que en la silicosis simple. Sepe, O. G. (30 de mayo de 2017). *Riesgos a la salud por polvo producido en las construcciones*. Obtenido de <http://www.empleo.com/cr/noticias/consejos-profesionales/riesgos-la-salud-por-polvo-producido-en-las-construcciones-6583>

#### Silicosis Crónica:

La cual resulta de la exposición prolongada (más de 20 años) a bajas cantidades de polvo de

sílice, este polvo causa inflamación en los pulmones y ganglios linfáticos del tórax.

La silicosis crónica por lo general no causa síntomas durante años, con el tiempo se presenta dificultad para respirar, falta de aliento, incluso si la persona está en reposo, puede continuar produciendo cambios fibróticos en el pulmón aún después de que la exposición cesa.

Algunas personas presentan tos con producción de esputo, el daño pulmonar deriva en niveles más bajos de oxígeno en la sangre y llega a sobrecargar el lado derecho del corazón.

Esta sobrecarga conduce a un tipo de insuficiencia cardíaca denominada corazón pulmonar que puede ser mortal (Plus).

***Límites de exposición ocupacional***, Debido a que en Colombia no se cuenta con normativa que reglamente el límite permisible, se utiliza como guía los límites de la American Conference of Governmental Industrial Hygienists, que establece que para el año 2006 el límite de exposición ocupacional para 8 horas de trabajo en una jornada de 40 horas a la semana es de 0.025mg/m<sup>3</sup>.

El polvo de sílice cristalina está clasificado por la ACGIH como A2 "Carcinógenos con sospecha de serlo en el humano. El agente es carcinogénico en los animales de experimentación a niveles de dosis, ruta (s) de administración, puntos de tipo histológico o por mecanismos que se consideran importantes en la exposición de los trabajadores. Los estudios epidemiológicos disponibles son conflictivos o insuficientes para confirmar un aumento del riesgo en los humanos expuestos" es decir que hay evidencia de carcinogenicidad en experimentación animal y evidencia limitada de carcinogenicidad en humanos; por lo que es clasificado como agente carcinógeno para los seres humanos. (SURA, 2007)

**Diagnóstico,** El diagnóstico de la enfermedad, puede hacerse mediante una radiografía de tórax o una tomografía computarizada; para complementar el diagnóstico se realizan muestras de tejido pulmonar, aunque las medidas invasivas no son las más recomendables. (Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH).

Utilizando radiografías de tórax estándar se hace una clasificación según la profusión de pequeñas opacidades observadas en los campos pulmonares, así como la anchura y la extensión de los cambios pleurales y otras anomalías generales Recuperado de (<http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/12739/ARTICULO%20JULIAN%20OVALLES%20MARIA%20ALEJANDRA%20NARANJO%20repositorio%20final.pdf?sequence=1>).

La silicosis simple: Es la forma clínica más frecuente con mucho, muestra opacidades redondas y/o irregulares en radiografía simple, no suele producir alteraciones funcionales con significación clínica ni disminuye la esperanza de vida, siempre que no evolucione a complicada.

La silicosis complicada: Se caracteriza por la existencia de masas de Fibrosis Masiva Progresiva, también llamadas masa conglomeradas, con diámetro mayor de 1 cm, es una enfermedad grave, sobre todo si las masas son de gran tamaño.

La evolución de la forma simple a complicada se debe a factores muchas veces desconocidos, entre los factores conocidos se destacan la elevada exposición a sílice, abundante profusión nodular, tuberculosis y enfermedades del colágeno.

**Tratamientos de la silicosis,** Esta enfermedad no puede curarse, es posible que, en las fases iniciales de la enfermedad, se puedan retrasarse.

Los tratamientos que son desarrollados son:

1. Lavado pulmonar total: Por medio del cual se trata la silicosis aguda y crónica, consiste en llenar el pulmón de solución salina (suero) y se drenarlo para eliminar los sedimentos de la capacidad torácica.
2. Medicación con cortico esteroide antitusígenos (fármaco empleado para tratar la tos seca irritativa), broncodilatadores, antibióticos para las infecciones para tratar silicosis aguda o acelerada.
3. Revisión de los niveles de oxígeno en la sangre periódicamente
4. Rehabilitación pulmonar para ayudar a las personas a desempeñar actividades cotidianas.
5. El trasplante de pulmón es el último método de tratamiento. (SURA, 2007)

### ***Otras enfermedades asociadas***

*Tuberculosis Pulmonar*, Las partículas de sílice pueden destruir o alterar el metabolismo del macrófago pulmonar, reduciendo de esta manera su capacidad para la defensa anti - bacterial. La exposición ocupacional al polvo de sílice aumenta la susceptibilidad para desarrollar tuberculosis pulmonar, es importante tener en cuenta que la proporción de tuberculosis en trabajadores expuestos a polvo de sílice, también depende de la proporción de tuberculosis en la población general. (SURA, 2007)

*Cáncer Pulmonar*, En 1997 la sílice cristalina fue categorizada como carcinógeno humano por la Agencia Internacional para la investigación del cáncer (IARC), y como posible carcinógeno humano por la ACGIH. El cáncer de pulmón es el único cáncer asociado a la exposición a sílice.

Escleroderma, lupus eritematoso sistémico, fiebre reumatoide, entre otras enfermedades. (SURA, 2007)

El Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) solicita ayuda en prevenir la silicosis y las muertes entre los trabajadores de la construcción expuestos a la sílice cristalino respirable.

## **Marco Legal**

En el presente apartado, se muestra la aplicabilidad de convenios internacionales para enfermedades respiratorias y específicamente para la silicosis, así como normativa que regula la vigilancia epidemiológica a nivel nacional.

### **Aspectos políticos y normativos internacionales**

La OMS, emite el plan global para el control del cancer ocupacional, en el cual se presentan estrategias regionales para las enfermedades crónicas.

La OMS y la OIT, emite el programa Global de Eliminacion de la Silicosis, en el cual se propuso promover el desarrollo de planes nacionales para la eliminación de la silicosis a fin de reducir la tasa de incidencia de la enfermedad para el año 2010. El objetivo del programa es eliminar la silicosis como problema de salud ocupacional en el mundo para el año 2030.

La Asamblea mundial de la Salud, emite la Resolución WHA 58.22 Prevención y control del cáncer 2005, instó a los Estados miembros a prestar especial atención a los cánceres relacionados con exposiciones evitable en especial en el lugar de trabajo.

La OIT, emite el Convenio 177 de 1988, el cual es el convenio sobre seguridad y salud en la construcción.

La Secretaria Regional Ministerial de Salud de Chile, en diciembre de 2005, emite el procedimiento de trabajo seguro para el manejo del asbesto y cemento, en éste se determina el procedimiento seguro para el uso obligatorio de los EPI por parte de los trabajadores que tenían contacto con asbestos.

### **Aspectos Normativos Nacionales**

Decreto 2400 de 1979 conocido como Estatuto de Seguridad Industrial en el capítulo VIII, artículo 154, precisa que los niveles máximos permisibles para sustancias peligrosas para la salud, se fijarán de acuerdo con la tabla establecida por la Conferencia Americana de

Higienistas Industriales Gubernamentales (ACGIH) o con los valores límites permisibles fijados por el Ministerio de Salud.

Ley 9 de 1979, (Código Sanitario Nacional) en el título III, artículos 84 y 111, referida a salud ocupacional denota las responsabilidades para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones y lugares de trabajo.

Decreto 614 de 1984 el cual sienta las bases para la organización y administración de la Salud Ocupacional en el País.

Decreto 2222 de 1993 por el cual se expide el reglamento de Higiene y Seguridad en las labores mineras a cielo abierto.

Decreto Ley 1295 de 1994, artículo 59, en el cual se establece que todas las empresas están obligadas a adoptar y poner en práctica medidas especiales de prevención de riesgos laborales.

Decreto 35 de 1994 por el cual se dictan algunas disposiciones en materia de Seguridad Minera.

Decreto 1832 de agosto 3 de 1994, por el cual se adopta la Tabla de enfermedades profesionales, define la silicosis como enfermedad producida por manipulación de agentes químicos polvos.

Decreto 3518 del 9 de octubre de 2006, por medio del cual se crea y reglamenta el Sistema de Vigilancia en Salud Pública, Sivigila, para la provisión en forma sistemática y oportuna, de información sobre la dinámica de los eventos que afecten o puedan afectar la salud de la población, con el fin de orientar las políticas y la planificación en salud pública; tomar las decisiones para la prevención y control de enfermedades y factores de riesgo en salud; optimizar el seguimiento y evaluación de las intervenciones; racionalizar y optimizar los recursos disponibles y lograr la efectividad de las acciones en esta materia, propendiendo por la protección de la salud individual y colectiva.

Resolución 2346 de 2007, por la cual se regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales y el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales.

Resolución 007 de 2007. Ministerio de la Protección Social. Por la cual se adopta el Reglamento de Higiene y Seguridad del Crisólito y otras fibras de uso similar. (2007) Recuperado de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/>

Resolución 2844 de 2007 expedida por este Ministerio de Salud y Protección Social, se adoptaron las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional Basadas en la Evidencia para Neumoconiosis (silicosis, neumoconiosis del minero de carbón y asbestosis) (GATI-NEUMO)

Ley 1562 de 2012, artículo 9, por medio del cual se estableció que las empresas donde se procesen, manipulen o trabajen con sustancias tóxicas o cancerígenas o con agentes causantes de enfermedades incluidas en la tabla de enfermedades laborales de que trata el artículo 3 de dicha ley, deberán cumplir con un número mínimo de actividades preventivas de acuerdo con la reglamentación conjunta que expida el Ministerio del trabajo y de salud y Protección Social.

Resolución 1383 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social, por medio del cual se adoptó el Plan Decenal para el Control del Cáncer Ocupacional, 2012 - 2021, dirigido a reducir la exposición al asbesto, sílice, benceno, radiaciones ionizantes y demás sustancias cancerígenas, con el objeto de proteger la salud de la población trabajadora colombiana expuesta a los diferentes carcinógenos.

Decreto 1477 del 5 de agosto de 2014. Mediante el cual se expide la tabla de enfermedades laborales y que evidencia cinco factores de riesgo ocupacional: los químicos, físicos, biológicos, psicosociales y agentes ergonómicos. Esta tabla incluye enfermedades laborales como neumoconiosis del minero del carbón, mesotelioma maligno por exposición al asbesto, silicosis y asbestosis.

Resolución 6045 de 2014 se adoptó el Plan Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo 2014-2021 que busca el fortalecimiento de la promoción de la seguridad y la salud de los trabajadores y la prevención de los riesgos laborales.

Decreto 1477 de 2014, el 5 de agosto de 2014, del Ministerio del Trabajo de la República de Colombia por, medio de la cual se expide la Tabla de Enfermedades Laborales, en la cual se cataloga la silicosis como ENFERMEDAD LABORAL DIRECTA

Resolución 6045 de 2014 se adoptó el Plan Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo 2014-2021 que busca el fortalecimiento de la promoción de la seguridad y la salud de los trabajadores y la prevención de los riesgos laborales.

Decreto 1072 de 2015, en el cual se dictan disposiciones para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST), entre otros establece que se deben involucrar los agentes potencialmente cancerígenos identificados en la evaluación de riesgos del proceso productivo priorizando su intervención y también establece lo pertinente a la identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos.

Decreto 1886 de 2015 en Colombia. En su artículo 71 establece que “para toda operación subterránea que genere material particulado y compuestos químicos, deben implementarse y mantenerse mecanismos de control para reducir las emisiones” y que, en caso de superar los valores permisibles de polvo en el aire, se deben suspender las labores. Además, obliga a adoptar sistemas de vigilancia epidemiológica para monitorear la salud de sus empleados.

Resolución 312 de 2019, por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST



## Marco Contextual

La organización para la cual se desarrolla esta propuesta de sistema de vigilancia epidemiológico en riesgo químico, basa su economía en el sector de la construcción especialmente en la restauración de construcciones que son consideradas hoy en día Patrimonio Arquitectónico.

Nació en la ciudad de Pereira hace 20 años y es liderada por un exitoso Arquitecto especialista en Restauración quien cuenta con más de 35 años de experiencia en esta labor. Se tienen sucursales en las Ciudades de Pereira y Bogotá. Actualmente, se encuentra restaurando en el centro de la Ciudad de Bogotá, sector de la Candelaria la sede principal del Instituto Distrital de Patrimonio Cultural, así como la restauración, reforzamiento estructural de la Plaza de mercado La Concordia y el diseño y construcción de la Galería Santafé.

Área administrativa. En el área administrativa, se encuentra laborando 6 mujeres y 1 hombre, desempeñando labores de acuerdo a los cargos establecidos por la entidad contratante.

En la tabla N° 6 se muestra la información de cargos y su distribución por género.

*Tabla 6*

*. Cargos establecidos y género que lo desempeña*

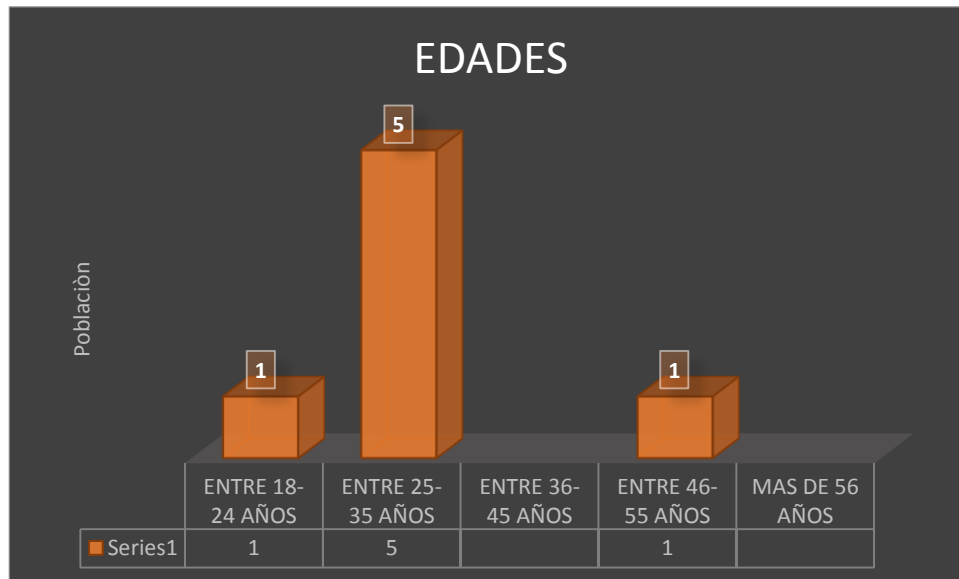
<b>Cargo</b>	<b>Mujeres</b>	<b>Hombres</b>
Residente de obra	1	
Residente Administrativa	1	
HSEQ	1	
Arqueólogo	1	1
Auxiliar de arqueología	1	
Auxiliar administrativa	1	

<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>1</b>
--------------	----------	----------

**Nota.** Fuente autores

Del total de personal administrativo, 6 personas son mujeres y 1 persona es hombre.

Según la gráfica 1, el intervalo de edad dentro del cual se encuentra la mayor cantidad de personas es en el de 25 a 35 años, solo 1 persona entre los 18 a los 24 años y 1 más para la edad de los 46 a 55 años.



**Gráfico 1. Edades del personal administrativo**

Fuente: autores

Las 7 personas, laboran 8 horas diarias durante el día, para un total de 48 horas semanales, en turnos de trabajo de lunes a sábados.

Área operativa. En el área operativa, se encuentran laborando 26 personas, todos ellos hombres, desempeñando labores de acuerdo a los cargos establecidos por la empresa. En la Tabla N° 7 se presenta los diferentes cargos del área operativa presentes en el proyecto.

Tabla 7.

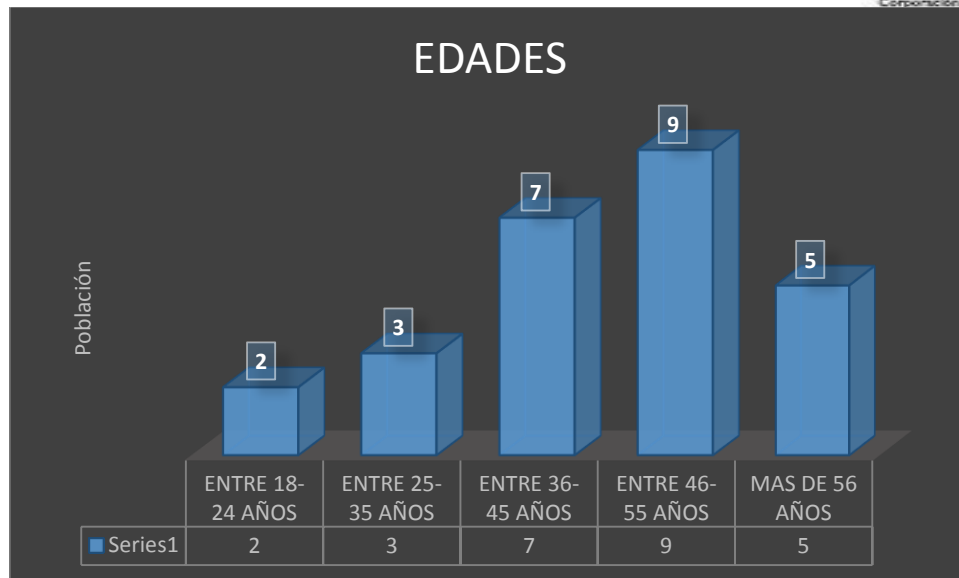
**Cargos establecidos**

<b>Cargo</b>	<b>Hombres</b>
Maestro de obra	1
Oficiales de obra	9
Ayudantes de obra	14
Técnico electricista	1
Auxiliar electricista	1
<b>Total</b>	<b>26</b>

Fuente: autores

De acuerdo a lo anterior, se evidencia que el cargo en el que más se presenta personal es para ayudantes y oficiales de obra.

En la gráfica 2, se muestra el intervalo de edad dentro del cual se encuentra la mayor cantidad de personas es en el de 46 a 55 años, a continuación, entre 36 a 45 años, más de 55 años 5 personas, entre los 25 y 35 años 3 personas y 1 persona de los 18 a 24 años.



## Gráfico 2. Edades de personal operativo

Fuente: autores

Las 26 personas trabajan las 8 horas diarias permitidas por el Ministerio del Trabajo, en una jornada de trabajo ordinaria de lunes a sábados.

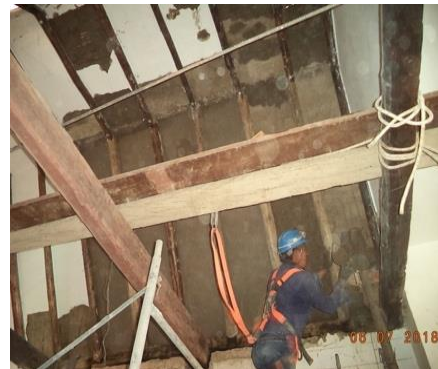
Áreas de trabajo. Las áreas de trabajo en las cuáles se desarrollan las actividades constructivas, de reforzamiento y restauración, obedecen a las áreas por las cuales se encuentra conformada la locación a restaurar que en su mayoría son espacios interiores donde la ventilación natural es casi imposible.

A continuación, se muestra registro fotográfico de lo evidenciado en las visitas.

### Diagnóstico situacional

### Registro Fotográfico

En la fotografía, se observa a trabajador pañetando, sin uso de respirador. Se identifica la falta de uso de tapabocas acorde a este material particulado el cual se encuentra ausente desde la actividad de mezcla hasta la de aplicación en la estructura.



En la fotografía, se observa la actividad de demolición, para la cual también se evidencia la falta de uso de EPI, específicamente uso de tapabocas con filtro.



En la fotografía, se muestra la actividad de desmonte de torta de barro, la cual se encuentra en la estructura del tejado. Ésta torta de barro es un mortero (cemento, arena y agua). El trabajador del mismo modo, no hace uso de respirador acorde al material particulado al que se encuentra expuesto.



### Diagnóstico situacional

### Registro Fotográfico

En la fotografía, se muestra la aplicación de mortero en el piso de las diferentes áreas. Del mismo modo, no se cuenta con los EPP adecuados y el trabajador no hace uso de respirador.



En la fotografía, se muestra excavación dentro áreas internas de la estructura. El trabajador no cuenta con respirador.



En la fotografía, se muestra excavación en área exterior. Los trabajadores no hacen uso de respirador con filtro.



### Fotografía 1. Registro fotográfico de las áreas de trabajo

Fuente: autores

En las fotografías mostradas anteriormente, se observa que los trabajadores no hacen uso de protección respiratoria y según un acercamiento con ellos, lo hacen debido a que el respirador

dado por el empleador es de tipo industrial y nada los protege del material particulado al que están expuesto.

Uso de Protección Respiratoria para las Actividades. Según lo observado, los trabajadores no hacen uso constante de la protección respiratoria, la cual es de vital importancia debido a los tiempos de exposición y concentraciones en la atmósfera de trabajo, ya que al ser sitios cerrados el material particulado permanece suspendido en la misma por más tiempo.

Del mismo modo, la protección respiratoria dotada por el empleador a sus colaboradores no es la adecuada, ya que el tapabocas industrial no cuenta con filtro para material particulado que ayude a que se presente un real control sobre el factor de riesgo presente en la totalidad de la jornada de trabajo.



Imagen 1. Tapaboca industrial dotado por el empleador

Fuente: Revisión inicial de autores

En el anexo 1. Se describe las características ambientales que se presentan en las diferentes áreas de trabajo, en el anexo 2. La caracterización de la población de estudio y la línea base de diagnóstico.

## **Planeación Estratégica**

### **Análisis Organizacional**

Para desarrollar el análisis organizacional de la empresa, se hizo uso de la metodología DOFA, “que consiste en relacionar debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas, preguntándose como convertir una amenaza en oportunidad, cómo aprovechar una fortaleza y cómo anticipar el efecto de una amenaza y prevenir el efecto de una debilidad” (Serna, 2014, pág. 190). Éste análisis permitirá la creación de estrategias que lleven a la empresa al éxito tanto a nivel interno como externo.

Se presentará en la tabla 8, las debilidades, oportunidades, fortaleza y amenazas de la organización para la cual se entrega la propuesta del programa de vigilancia epidemiológica en Riesgo Químico.

En el análisis interno, se determinan las fortalezas y debilidades, las cuales estuvieron enfocadas en el capital humano, estado financiero y asesoría externa para el área de salud y seguridad en el trabajo.

En el análisis externo, se establecieron las oportunidades y amenazas, basadas en el aumento de contratos por tener un sistema de gestión en salud y seguridad en el trabajo y a su vez como el no contar con éste representa una amenaza para la empresa, ya que no sería competitiva en el medio.

En la tabla 8, se desarrolla el análisis organizacional de la empresa tanto interno o externo.



Tabla 8.

**Análisis organizacional**

<b>ANÁLISIS INTERNO</b>		<b>ANÁLISIS EXTERNO</b>	
<b>FORTALEZAS (F)</b>		<b>OPORTUNIDADES (O)</b>	
1. Buen ambiente laboral		1. Incremento de contratos por contar con sistema de gestión de salud y seguridad en el trabajo – incluido Programa de vigilancia epidemiológica.	
2. Posibilidades de acceder a créditos		2. Certificación externa por contar con sistema de gestión en salud y seguridad en el trabajo.	
3. Interés por parte de la alta gerencia para la implementación del PVE.		3. Cumplimiento legal en SST.	
4. Iniciativa para la contratación de un profesional en salud y seguridad en el trabajo quien formulará e implementará el sistema de gestión en salud y seguridad en el trabajo.			
5. Asesoría de la administradora de riesgos laborales POSITIVA.			
<b>DEBILIDADES (D)</b>		<b>AMENAZAS (A)</b>	
1. Falta de capacitación		1. Perdida de competitividad por no cumplir requerimientos legales en SST.	
2. Falta de recursos financieros			
3. Trabajadores carentes de autocuidado			
4. Jefes directos no permiten la toma de tiempo para el desarrollo de capacitaciones durante el horario de trabajo.			

**Nota.** Fuente autores

A partir del análisis organizacional anterior, se puede decir que la empresa se enfrenta a nivel exterior o del medio con la amenaza de desaparecer del mercado por no cumplir con la normativa actual establecida por el Ministerio del Trabajo, en la cual se exige que las empresas ya deben contar con un sistema de gestión de salud y seguridad en el trabajo que cubija todos los frentes de trabajo y que tenga como objetivo principal evitar la accidentalidad de sus trabajadores y la presencia de enfermedades laborales.

**Objetivos Estratégicos**

A continuación, se determinan los siguientes objetivos estratégicos:

1. Tener el Sistema de gestión de SST, inmerso el PVE que de cumplimiento normativo y posibilidad para presentarse en el territorio nacional para las licitaciones públicas y privadas
2. Garantizar la inversión de las necesidades del SST y SVE para tener competitividad en el mercado y cumplir con requisitos de licitaciones públicas.
3. Generar el Sistema de gestión de SST, inmerso el PVE a fin de cumplir con los requisitos de las licitaciones y garantizar los ingresos a la organización.

### Definición y Formulación de Estrategias

A continuación, se determinan las estrategias:

En la tabla 9, se definen las estrategias bajo las cuales se espera el desarrollo del presente documento.

Tabla 9.

#### Formulación de estrategias

<b>OBJETIVO ESTRATÉGICO</b>	<b>ESTRATEGIA</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>RESPONSABLE</b>
Tener el Sistema de gestión de SST, inmerso el PVE que de cumplimiento normativo y posibilidad para presentarse en el territorio	1. Buscar y contratar experto técnico	Cotización de asesoramiento técnico	Mantener el experto como asesor externo	Continuidad de asesoramiento externo	Seguridad y Salud En el trabajo
	2. Solicitar diagnóstico	Tener mínimo 3 proponentes y contratar para	Garantizar el diagnóstico y el pago del mismo		Seguridad y Salud En el trabajo

OBJETIVO ESTRATÉGICO	ESTRATEGIA	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	RESPONSABLE
nacional para las licitaciones públicas y privadas		diagnóstico			
Garantizar la inversión de las necesidades del SST y SVE para tener competitividad en el mercado y cumplir con requisitos de licitaciones publicas	Generar PYG de las actividades	Incluir cotización y recurso humano	Incluir recurso humano actividades de sensibilización horas hombre en capacitación	Incluir valor de licitaciones ganadas porcentaje de todos los gastos relacionado	Jefe de CRP
Generar el Sistema de gestión de SST, inmerso el PVE a fin de cumplir con los requisitos de las licitaciones y garantizar los ingresos a la organización.	Contratación de recursos para Generar SVE	Contratar los recursos humanos necesarios	Presupuesto de número de exámenes y gastos con el personal de acuerdo a la diagnóstico y el seguimiento propuesto en el SVE	Presupuesto global de mantenimiento de SVE	RRH y Planeación

**Nota.** Fuente autores

Se formularon cuatro estrategias, las cuales tienen plazo limite para su desarrollo de tres años.

## Plan de Acción

La implementación del Sistemas de Vigilancia Epidemiológica, se basan en el ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar; Actuar), el cual consiste en un procedimiento lógico y por etapas que permite el mejoramiento continuo que se desarrollan de la siguiente manera:

**Planear:** Se realiza la línea de diagnóstico o línea base y se planifica la forma de mejorar la seguridad y salud de los trabajadores, se revisan las políticas y el cumplimiento de la normativa, se revisa qué cosas se están haciendo incorrectamente, buscando la mejor forma para solucionarlas.

**Hacer:** Se desarrolla el plan de trabajo, referente al programa de riesgo químico, a los procesos y procedimientos, sistemas de control del riesgo, planes de emergencias, se realiza el cronograma de intervención.

**Verificar:** Se evalúa la efectividad de los controles tanto en el ambiente como en las personas y se revisa el resultado de los indicadores.

**Actuar:** Revisión por la alta gerencia, cumplimiento de objetivos, mantenimiento de la estrategia, definición de acciones de mejoramiento.

Caracterización de factores de riesgo. Para realizar la presente propuesta fue necesario hacer inmersión en campo para identificar las características de los ambientes de trabajo, el estado de salud aparente del personal, revisión documental.

**Factores del individuo.** Para poder realizar seguimiento al riesgo químico, se debe contemplar los antecedentes que si bien son personales causan deterioro al buen estado de las vías respiratorias, ya que aumentan la probabilidad de presentarse patologías pulmonares, por ello se debe conocer si la personal fuma, toma bebidas alcohólicas o si por el contrario practica algún deporte. Del mismo modo, se debe contar con un diagnóstico de condiciones de salud del personal que permita identificar que trabajadores presentan antecedentes médicos, enfermedades respiratorias (rinitis, bronquitis, asma, neumonía, etc), las cuales pueden empeorar por los factores ambientales del área de trabajo. Del mismo modo, el personal que presenta mayor antigüedad se encuentra en rangos de edad entre los 36 y 56 años.

**Factores del ambiente.** Dentro de este ítem, se tendrán en cuenta los factores de riesgo químico que se encuentran dentro de las áreas de trabajo como sustancias químicas a manejar, humo por el uso de equipos y vehículos.

**Factores administrativos asociados.** Dentro de estos factores, se encuentra las largas jornadas de trabajo, la falta de comunicación del personal hacia sus superiores y viceversa, la ejecución de tareas repetitivas y riesgos psicosociales que permitan que el trabajador cuente con otros efectos negativos.

**Inventario de Factores de Riesgo para polvo de sílice e identificación de expuestos.** Para llevar a cabo un inventario de las actividades generadoras del polvo de sílice, así como las áreas en las cuales se encuentra esta generación, se presentará una revisión de la matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos, la cual fue desarrollada bajo la metodología de la Guía Técnica Colombiana 45.

De acuerdo a las actividades desarrolladas, se identifica lo siguiente:

- El personal administrativo, 9 personas desarrollan sus labores dentro de las instalaciones de la casa la cual está siendo restauradas, para ellos fue adecuada un área de trabajo. Sin

embargo, se aprecia que la misma no cuenta con un material que aisle el polvo que se genera en las áreas adyacentes y en las cuales se desarrollan las actividades constructivas. Por lo anterior, se tiene que el personal administrativo también está expuesto a los polvos generados y que el tiempo de exposición es de ocho horas diarias.

- Las actividades en las cuales se presenta la generación de polvos, son específicamente las siguientes:

1. En la actividad de demoliciones se presenta una exposición directa a polvos, debido a que los materiales en los cuales se encontraba construida la casa era adobe, ladrillo y mortero. Allí los trabajadores expuestos directamente son 14 personas.

2. En la actividad de desmonte de cubierta, también se genera material particulado, puesto que, sobre la esterilla de guadua, se presenta una capa de mortero sobre la cual es instalada la teja de barro. Los trabajadores expuestos directamente son 12 personas.

3. Actividad de instalación de cubierta, obtención de material particulado a partir de la mezcla para la obtención de mortero, con la cual se instala la teja de barro. Los trabajadores expuestos directamente son 12 personas.

4. En el proceso de restauración, se instala fibrocemento para la conformación de muros y a su vez nuevas áreas. Esa actividad genera gran cantidad de material particulado. Los trabajadores expuestos directamente son 12 personas.

5. Instalación de pisos, muros e instalación de redes, generación de material particulado por corte de prefabricados.

Los trabajadores expuestos directamente son 10 personas.

Según las actividades descritas anteriormente, se dice que los trabajadores expuestos directamente al material particulado son quienes desarrollan la actividad, sin embargo, las

personas expuestas son los 35 colaboradores del área operativa y administrativa, debido a que el material particulado queda suspendido en la atmosfera de trabajo.

Las actividades nombradas anteriormente, el número de expuestos, la identificación de peligros y valoración de riesgos, fueron consideradas en la matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos de empresa, la cual se encuentra en el Anexo 3.

De acuerdo a la valoración para el riesgo químico dada por la empresa, se puede decir que el nivel de riesgo para el total de las actividades es de tipo II, por lo que se debe corregir y adoptar medidas de control de inmediato. El riesgo químico en la empresa es el de mayor importancia, debido a que todo el personal que labora en el frente de obra se encuentra expuesto a atmosferas contaminadas con polvo de sílice, el cual dura largos periodos de tiempo suspendido en el aire, es decir aumentando el tiempo de exposición, ya que el empleador no adopta medidas de control de forma inmediata que le permitan reducir o eliminar las concentraciones.

A continuación, se proponen unas mediciones ambientales, las cuales serán la herramienta más importante del programa de vigilancia epidemiológica, ya que por medio de estas se establecerán las concentraciones del material particulado en el ambiente y así mismo los controles a desarrollar para evitar la presencia de enfermedades laborales.

Mediciones. Las mediciones se desarrollarán por medio de una bomba de muestreo. Las partículas que se encuentran suspendidas en el aire y que son mayores a 10 micras, no representan mayor riesgo en la salud de las personas expuestas, puesto que las mismas son eliminadas de forma natural ya que son alojadas en la vía aérea superior, es decir en las fosas nasales, cavidad oral y la laríngeo faríngeo.

Por el contrario, las partículas menores a 10 micras ingresan a la vía aérea inferior, ocasionando afectación en la tráquea, bronquios y alveolos, en donde si pueden desarrollarse

enfermedades anteriormente descritas. Para este tamaño de partículas, se hará la medición haciendo uso de un dispositivo llamado ciclón y una bomba de muestreo, por medio de las cuales se captura las partículas respirables en la atmosfera de trabajo.

***Muestreo y mediciones.*** Se realizarán mediciones ambientales, las cuales nos darán una concentración aproximada del material particulado en las diferentes áreas de trabajo, del mismo modo se hará una evaluación de los puestos de trabajo para conocer las condiciones de higiene con las que interactúa el trabajador y poder implementar las medidas correctivas a las que halla lugar.

***Mediciones personales.*** Por medio de estas mediciones se obtendrá un valor de concentración más aproximado de la exposición real de los trabajadores durante su jornada habitual de trabajo.

Se hará uso de un sistema activo de muestreo, en el cual se capta el contaminante y pasa a través de un filtro, por medio de un análisis posterior en laboratorios certificados se conocerá la concentración del contaminante en la atmosfera de trabajo.

Ésta medición se realizará haciendo uso de bombas de muestreo personal para material particulado, las cuales poseen un adaptador para cinturón lo que permite sea anexada a la ropa del trabajador. Específicamente para polvos de sílice, se debe hacer uso de un porta filtros de 2 cuerpos para retener partículas respirables, para ello se hace uso de un filtro de PVC (cloruro de polivinilo) de 5 micrómetros de tamaño de poro.



Población Objeto de vigilancia. El presente programa de vigilancia epidemiológica aplica para todos los trabajadores que laboran dentro de las instalaciones de la obra y que manipulen materiales o escombros que tengan dentro de su composición polvo de sílice.

En el siguiente mapa conceptual, se muestra el seguimiento que se realizara a los trabajadores para determinar si están siendo afectados por la exposición al contaminante.

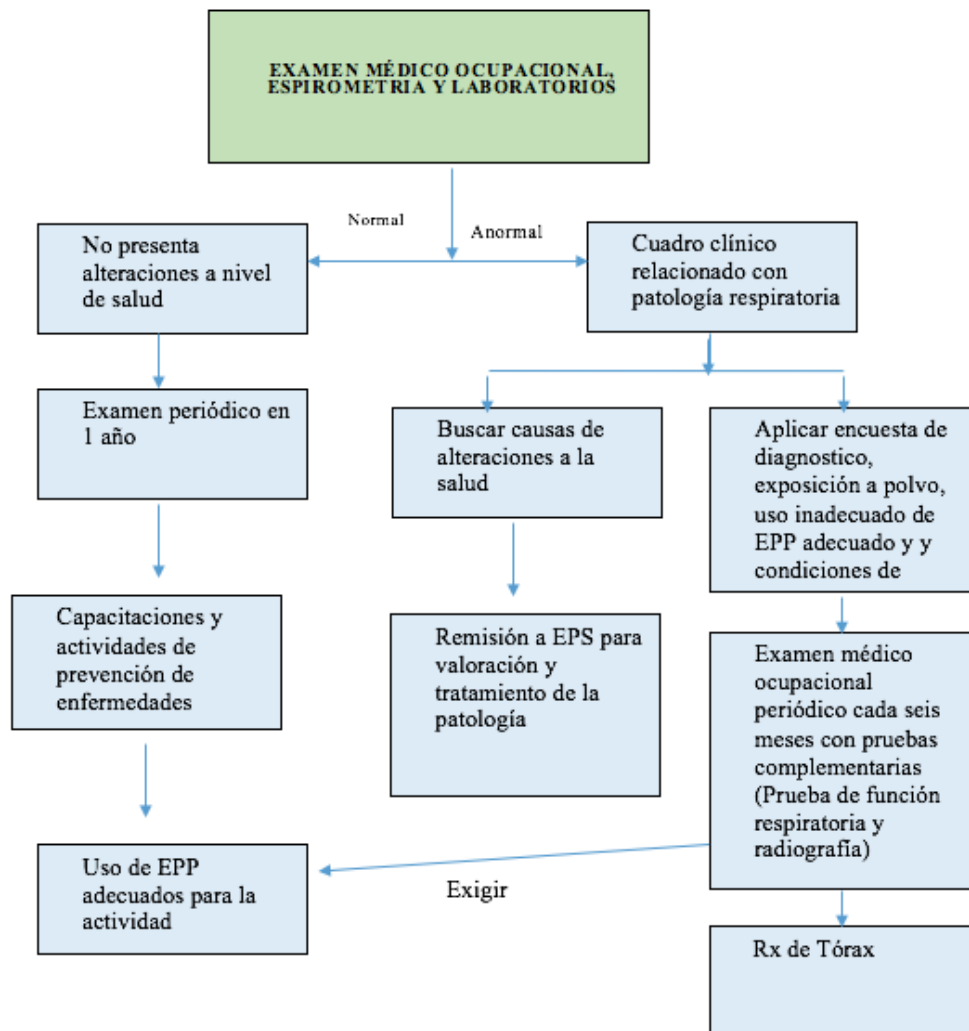


Imagen 2.

## **Seguimiento médico y de gestión sst a realizar a personal**

Fuente: autores

Estrategias de Vigilancia. Las estrategias de vigilancia, se basan en los resultados obtenidos en la espirometría. Para ello, se definen las siguientes estrategias las cuales permiten la búsqueda de los casos expuestos a riesgo químico:

### **Estrategia 1:**

1. Realizar examen médico de ingreso y ocupacional periódico, haciendo énfasis respiratorio y examen de espirometría.
2. Dotar al trabajador de los elementos de protección personal adecuados al factor de riesgo para el cual se encuentra expuesto.
3. Conocer el tiempo de exposición de cada trabajador.
4. Capacitar al personal acerca de riesgo químico en general y específicamente el factor de riesgo de polvo de sílice para generar cultura de autocuidado.

Responsable: Talento humano

### **Estrategia 2:**

1. Se elaborará encuesta para determinar sintomatología, presente en el Anexo 4.
2. Dotar al trabajador de los elementos de protección personal adecuados al factor de riesgo para el cual se encuentra expuesto.
3. Conocer el tiempo de exposición de cada trabajador.
4. Capacitar al personal en la prevención oportuna de las posibles enfermedades laborales generadas por la exposición al material particulado.

Responsable: Coordinador HSE y área de medicina preventiva y del trabajo

### **Estrategia 3:**

1. Realizar inspecciones en áreas de trabajo específicamente para riesgo químico, evaluando los controles con los que se cuenta, señalización, corte en húmedo, señalización de uso estricto de EPP, presente en el Anexo 5.
2. Realizar mediciones ambientales para determinar concentraciones en áreas de trabajo.  
Responsable: Coordinador HSEQ.

Sistema de información. Los datos obtenidos a partir de los exámenes médicos de ingreso y periódicos, así como los resultados de las encuestas para determinar sintomatología serán consignados en una base de datos en excel, en la cual se tendrá registro uno a uno del personal y se llevará a cabo el seguimiento, comparando los resultados de los exámenes ocupacionales, así como la sintomatología que pueda presentar el trabajador. De igual manera, se registrarán las recomendaciones dadas por el médico ocupacional. Ver el Anexo 6.

Reevaluación de los casos. Se realizará una valoración al año por medio de examen médico ocupacional y se contará con acompañamiento de un asesor médico laboral.

#### Actividades a desarrollar

1. Los trabajadores que reciban recomendaciones en la valoración con el especialista serán remitidos a la EPS.
2. Diagnóstico individual, cada trabajador, contará con un diagnóstico individual y recomendaciones pertinentes que le permitirán mejorar su condición de salud. El especialista en salud ocupacional, deberá tomar como base las inspecciones de áreas de trabajo y valoración de puestos de trabajo, que permitan asociar el estado de salud del trabajador con las condiciones ambientales de trabajo.

Se realizarán las actividades presentes en la tabla 10,

Tabla 10.

**Actividades a desarrollar en el SVE**

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>DESCRIPCION</b>
Exámenes médicos	<p>Orientados a diagnosticar los efectos del contaminante ejercidos sobre la salud de los trabajadores.</p> <p>Examen médico ocupacional de ingreso con énfasis respiratorio, examen de espirometría en exposición a sílice, RX de Tórax.</p> <p>Examen médico ocupacional periódico cada seis meses con énfasis respiratorio, examen de espirometría y comparación con espirometría inicial.</p>
Monitoreo ambiental	<p>Por medio de bombas de muestreo con porta filtros de 2 cuerpos para retener partículas respirables, para ello se hace uso de un filtro de PVC (cloruro de polivinilo) de 5 micrómetros de tamaño de poro. Con este monitoreo se determina el nivel de exposición al material particulado en las áreas de trabajo y relacionar estos valores con los límites permisibles.</p>
Cuestionario de síntomas respiratorios	<p>Se aplicará el cuestionario de síntomas respiratorios para descartar posibles casos</p>
Controles	<p>Establecer medidas de control en la fuente y en el medio para eliminar la exposición al contaminante o para disminuir la concentración por debajo del nivel de acción.</p> <p><b>Medidas de control en la fuente:</b> Corte en Húmedo:</p>

ACTIVIDADES	DESCRIPCION
	<p>1. Instalar un sistema a los equipos de corte que permitan disminuir la generación de material particulado desde la fuente generadora del mismo. El agua se puede suministrar por medio de una manguera conectada a un grifo o al suministro de agua en un sitio de construcción. Las tasas de flujo de agua deben ser suficientes para minimizar la liberación de polvo visible. La suspensión de polvo obtenido del corte, debe ser recolectado antes de que se seque y se disperse en la atmosfera de trabajo</p>

2. Hacer uso de materiales libres de sílice

#### **Medidas de control en el medio:**

Debido a que el corte en húmedo se realizará en áreas cerradas, se debe garantizar que la atmosfera de trabajo no cuente con la presencia de partículas de este, por lo que se implementara ventilación mecánica que permita renovar el aire que aspiran los trabajadores. Por lo anterior, se hará uso de extractores de aire, los cuales estarán encendidos durante toda la jornada de trabajo.

Inspecciones periódicas al lugar de trabajo

Disponer áreas específicas para corte

#### **Medidas de control en el individuo:**

La empresa deberá dotar al trabajador de respiradores con válvula y filtro que permitan retener el material particulado, evitando la inhalación de este. Este respirador deberá cumplir con las normas internacionales que avalen su efectividad. Los factores determinantes para la selección del respirador son:

- eficiencia en la filtración
- resistencia a la respiración
- ajuste a la cara
- aceptación del trabajador
- calidad del aire respirable.

“El respirador seleccionado debe poseer un factor de protección asignado adecuado para la

ACTIVIDADES	DESCRIPCION
	<p>exposición particular existente en el ambiente de trabajo. Para obtener el factor de exposición, divide la concentración del contaminante sobre el Límite de Exposición Ocupacional” (3M, Guía para la selección de respiradores, 2015, pag 107).</p> $  \text{Factor de exposición} = \frac{\text{Concentración del contaminante en el aire}}{\text{Limite de exposicion ocupacional}}  $
<p>Capacitaciones</p>	<p>Por medio de las capacitaciones se pretende concienciar y darle las herramientas conceptuales al trabajador para que conozca la problemática que gira entorno al polvo de sílice y las medidas que impartirá la empresa para evitar la generación de enfermedades profesionales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacitación factor de riesgo químico -polvo de sílice</li> <li>➤ Capacitaciones constantes sobre uso de elementos de protección personal adecuados para el desarrollo de las tareas.</li> <li>➤ Capacitación sobre mantenimiento de los elementos de protección personal.</li> <li>➤ Capacitación en autocuidado</li> <li>➤ Capacitación en prevención de enfermedades respiratorias.</li> </ul> <p>Campañas de vida saludable, con énfasis en prevención del tabaquismo</p>

**Nota.** Fuente autores

Lo descrito anteriormente, se presentará de acuerdo al grado de prevención en el que se encuentre la actividad, del sistema de vigilancia.

Tabla 11.

**Actividades a desarrollar de acuerdo al grado de prevención del SVE**

<b>INTERVENCIÓN</b>	<b>PREVENCIÓN PRIMARIA</b>	<b>PREVENCIÓN SECUNDARIA</b>	<b>PREVENCIÓN Terciaria</b>
<b>Trabajador</b>	Exámenes médicos pre ocupacionales específicamente e espirometría	Diagnóstico de la enfermedad a través de examen periódico (espirometría, RX de tórax)	Atención por EPS y rehabilitación
	Examen médico periódico, específicamente e espirometría para comparar con espirometría inicial.	Remisión a EPS para tratamiento de enfermedad  Control médico cada seis meses Rotación del personal	Valoración por EPS de acuerdo a especialidad
<b>Ambiente</b>	Inspecciones periódicas al lugar de trabajo  Jornadas de orden y aseo de las áreas de trabajo  Mediciones ambientales  Ventilación de áreas de trabajo	Análisis del puesto de trabajo y mediciones ambientales	
<b>Fuente</b>	Compra de insumos que no contengan sílice  Corte de materiales en húmedo		

**Nota.** Fuente autores

Manejo de trabajadores en PVE. Después de conocer el resultado de los exámenes médicos, serán clasificados los trabajadores dentro de tres grupos, basados en los valores obtenidos de los parámetros evaluados en la espirometría simple, estos parámetros se muestran en la tabla 12.

Tabla 12.

**Valores de referencia de espirometría normal**

<b>PARÁMETRO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>VALOR NORMAL</b>
Capacidad vital Forzada (FVC)	Volumen total que expulsa el paciente desde la inspiración máxima hasta la expiración máxima. Se expresa en mililitros.	80-120%
Volumen Espiratorio Forzado en 1 segundo (FEV1)	Volumen que se expulsa en el primer segundo de una espiración forzada.	80-120%
Flujo espiratorio máximo (FEM)	Cantidad máxima de aire que puede exhalarse por segundo en una espiración forzada. Es el pico máximo de flujo que se obtiene y se produce antes de haber expulsado el 15% de la FVC	



PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN	VALOR NORMAL
Relación FEV1/FVC	Indica el porcentaje del volumen total espirado para el primer segundo	70-85%
Flujo espiratorio máximo entre el 25% y e 75% (FEF25-75%)	Expresa la relación entre el volumen espirado entre el 25%y el 75% de la FVC y el tiempo que se tarda en hacerlo.	>60%

**Nota.** Fuente autores

De acuerdo a los valores de referencia de los parámetros nombrados anteriormente, se clasifica al personal en grupos de vigilancia que corresponden a: Trabajador sano, trabajador sospechoso y trabajador caso.

**Trabajador sano:** Se llama así, a todo trabajador del sistema de vigilancia epidemiológica cuyos resultados en el examen médico ocupacional presente diagnóstico de paciente sano, sin patología respiratoria. Exámenes de espirometría normales, es decir los presentes en la tabla anterior.

**Trabajador sospechoso:** Todo trabajador del sistema de vigilancia epidemiológica cuyos resultados en el examen médico ocupacional presente diagnóstico posibles patologías asociadas a la exposición de material particulado. Desviación mínima de los valores normales presentes en la tabla anterior. Este diagnóstico debe presentarse por médico laboral.

**Trabajador caso:** Todo trabajador del sistema de vigilancia epidemiológica cuyos resultados en examen médico ocupacional arrojan una enfermedad respiratoria de carácter laboral. Desviación elevada de los valores normales presentes en la tabla anterior. Este diagnóstico debe presentarse por médico laboral.

*Actuación frente a los resultados de las valoraciones.* De acuerdo a la clasificación dada a los trabajadores según lo encontrado en los resultados de espirometría, se propone en la tabla 13 la actuación a desarrollar para cada grupo.

Tabla 13.

**Actuación frente a los resultados de las valoraciones**

TRABAJADOR EN PVE	ACTUACIÓN
Trabajador Sano	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Continuar con examen médico ocupacional periódico con énfasis en nivel respiratorio.</li> <li>➤ Asistir a capacitaciones en prevención de enfermedades respiratorias.</li> <li>➤ Inspección de uso de elementos de protección respiratoria.</li> </ul>
Trabajador sospechoso	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El trabajador será remitido a EPS para pruebas complementarias, espirometría de control de acuerdo a las recomendaciones dadas por el médico laboral.</li> <li>➤ Reubicación del trabajador.</li> <li>➤ Asistir a capacitaciones en prevención de enfermedades respiratorias.</li> <li>➤ Inspección de uso de elementos de protección respiratoria.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Remisión inmediata a EPS</li> <li>➤ Posibilidad de reubicación del trabajador</li> </ul>

TRABAJADOR EN PVE	ACTUACIÓN
Trabajador Caso	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Evaluar y tomar controles que permitan la intervención del riesgo en fuente o medio.</li> <li>➤ Acudir a EPS de trabajador para que trate el caso y defina el origen del daño a nivel respiratorio, con el fin de definir que entidad del sistema general de seguridad social asumirá el costo de las prestaciones económicas y asistenciales que tengan lugar.</li> <li>➤ Continuar con examen médico ocupacional periódico con énfasis a nivel respiratorio.</li> <li>➤ Asistir a capacitaciones en prevención de enfermedades respiratorias.</li> <li>➤ Inspección de uso de elementos de protección respiratoria.</li> </ul>

**Nota.** Fuente: autores

Seguimiento. Se debe contar con indicadores de gestión, los cuales evaluarán la eficacia de las medidas correctivas dentro del programa de vigilancia epidemiológico propuesto.

### Indicador de resultado

En la tabla 14, se muestra el indicador de resultado formulado, el cual nos permitirá conocer la cobertura del PVE para el riesgo químico.

Fuente: Lista de asistencia de actividades programadas y cronograma de actividades

Tabla 14.

### Indicador de resultado

OBJETIVO	INDICADOR	META/PERIODICIDAD
----------	-----------	-------------------

Evaluar la cobertura del PVE de riesgo químico	$\frac{\text{N total de trabajadores que participen en la actividad}}{\text{N Total de trabajadores programados expuestos al riesgo}} * 100$	$\geq 80$ , semestral
--	--	-----------------------

**Nota.** Fuente: autores

### Indicador de resultado

En la tabla 15, se muestra el indicador de resultado formulado, el cual nos permitirá conocer la cobertura del PVE para el riesgo químico

Fuente: cronograma de actividades

Tabla 15.

### Indicador de resultado

OBJETIVO	INDICADOR	META/PERIODICIDAD
Evaluar la cobertura del PVE de riesgo químico	$\frac{\text{N total de actividades}}{\text{N de actividades programadas}} * 100$	$\geq 80$ , semestral

**Nota.** Fuente: autores

### Indicador de resultado

En la tabla 16, se establecen dos indicadores que buscan definir el grado de control y de impacto de estos controles, sean en la fuente, el medio o el trabajador.

Tabla 16.

### Indicadores de prevalencia e incidencia

OBJETIVO	INDICADOR	META/PERIODICIDAD
Evaluar el Impacto del PVE de	INDICE DE PREVALENCIA	$\leq 20\%$ , semestral

prevención de enfermedades respiratorias por riesgo químico	$= \frac{\text{Número total de trabajadores expuestos con alteración en patrón respiratorio}}{\text{Numero de trabajadores expuestos al fator de riesgos durante un periodo}} * 100$	<b>&lt;5%, semestral</b>
	<b>INDICE DE INCIDENCIA</b>	
	$= \frac{\text{Número total de trabajadores expuestos con diagnóstico nuevo de alteración en patrón respiratorio}}{\text{Numero total de trabajadores expuestos(sean sanos o enfermos)}} * 100$	

**Nota.** Fuente: autores

### Planeación Administrativa

Para el desarrollo de la actual propuesta, se requiere contar con el apoyo de los siguientes profesionales, quienes deberán clasificar a los trabajadores en los tres tipos de población para el sistema de vigilancia epidemiológica, médico laboral, especialista en salud y seguridad en el trabajo, profesional del área de salud para capacitar al personal. En la tabla 17, se muestra el presupuesto para la implementación del PVE.

Tabla 17.

#### Presupuesto para la implementación del PVE

PRESUESTO	Cantidad anual	Valor Unitario	Valor Anual
<b>RECURSO HUMANO</b>			
Recurso humano especialista en higiene y seguridad industrial	12	\$4.800.000	\$57.600.000
Médico laboral	4	\$6.000.000	\$24.000.000
Capacitaciones	15	\$300.000	\$4.500.000
Técnico en mediciones ambientales	3	\$600.000	\$1.800.000
<b>CONSULTA MÉDICA Y APOYO DIAGNÓSTICO</b>			

Examen pre ocupacional	35	\$35.000	\$1.225.00
Espirometría de ingreso	35	\$25.000	\$875.000
RX tórax		\$45.000	\$0
Espirometría periódica	35	\$25.000	\$875.000
<b>EPP</b>			
Tapabocas Respirador N95 3m 8210 Con Válvula	1248	\$7.000	\$8.736.000
Chaleco tipo ingeniero	24	\$33.500	\$804.000
Gafas Monogafas Químicos	676	\$4.800	\$3.244.800
Overol dril de dotación	130	\$39.500	\$5.135.000
<b>CONROLES DE INGENIERIA</b>			
Extractor de aire	5	\$282.000	\$1.410.000
Alquiler de Bomba de muestreo, Filtro de PVC de 5 micrómetros	1	\$1.500.000	\$1.500.000
<b>TOTAL</b>		\$13.696.800	\$111.704.800

**Nota.** Fuente autores

Del mismo modo, se tienen en cuenta las valoraciones médicas realizadas y que son base para el presente PVE, también los elementos de protección personal requeridos durante la jornada de trabajo y los controles a implementar para reducir las concentraciones del polvo de sílice.

De acuerdo a la tabla anterior, se dice que el sistema de vigilancia epidemiológica tiene una inversión anual de \$111.704.800, desglosados tal como se presenta en la tabla, es decir un costo mensual de \$13696.800

La cantidad de overoles y chalecos se establece de acuerdo a que la empresa debe entregar dotación cada 4 meses. La cantidad de monogafas se establece diciendo que mensualmente se entregará a los 26 trabajadores dos unidades. La cantidad de tapabocas se establece diciendo que semanalmente se entregará 1 tapabocas a cada trabajador.

## **Análisis de Riesgos**

Los riesgos presentes para la implementación del presente sistema de vigilancia epidemiológica radican en la falta de recursos financieros de la empresa, ya que es una microempresa que no cuenta con ingresos fijos constantes. Sin embargo, la alta dirección cuenta con la iniciativa de hacer la pronta contratación de un especialista en salud y seguridad en el trabajo quien formule e implemente el sistema de gestión de salud y seguridad, documento en el cual se encontrará el sistema de vigilancia epidemiológico formulado, que tiene una inversión inicial alta, ya que se deberá comprar los equipos que permitirán hacer la renovación de la atmosfera de trabajo y que por ende evitarán que dentro de las áreas se sobrepase los limites de exposición, así mismo los costos de los elementos de protección personal y la contratación del recurso humano quienes pondrán en marcha el presente documento.

## **Recomendaciones**

Realizar estricta verificación al cumplimiento de las actividades diseñadas para el diagnóstico oportuno y manejo a la exposición de sílice.

Practicar examen medico de ingreso incluyendo siempre la espirometría y con esto poder identificar posibles enfermedades de carácter profesional o general para evitar riesgos económicos para la organización.

Capacitar tanto a empleados antiguos como nuevos acerca del riesgo químico al que se encuentran expuestos, con el fin de que tomen conciencia y ayuden en su autocuidado haciendo uso de EPP, desarrollando la técnica de corte en húmedo, mantener encendidos los

sistemas de extracción de aire, asistiendo a capacitaciones, exámenes médicos y consultas medicas si es requerido.

Desarrollar campañas de autocuidado y capacitación continua en la prevención de enfermedades respiratorias, teniendo como base los factores de riesgo presentes en la población.

Desarrollar inspecciones y evaluación de áreas de trabajo que permitan mejorar las condiciones laborales de la población, propiciando la buena higiene industrial.

### Referencias

- Sepe, O. G. (30 de mayo de 2017). *Riesgos a la salud por polvo producido en las construcciones*. Obtenido de <http://www.eempleo.com/cr/noticias/consejos-profesionales/riesgos-la-salud-por-polvo-producido-en-las-construcciones-6583>
- Gonzalez, S. (5 de diciembre de 2018). *Silicosis en los centros de trabajo*. Obtenido de <http://www.eempleo.com/cr/noticias/investigacion-laboral/silicosis-en-los-centros-de-trabajo-6614>
- Social, M. d. (s.f.). *Magnitud del problema*. Recuperado el 8 de octubre de 2018, de <http://fondoriesgoslaborales.gov.co/documents/Normatividad/Normasproyecto/4-Validacion-PNPN14Abril-def.pdf>
- Plus, M. (s.f.). Recuperado el 8 de octubre de 2018, de silicosis: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000134.htm>
- SURA, A. (MAYO de 2007). *PREVENCION DE LA SILICOSIS OCUPACIONAL*. Recuperado el 10 de OCTUBRE de 2018, de [https://www.arlsura.com/pag\\_serlinea/distribuidores/doc/documentacion/doc\\_sve\\_prevenccion\\_silicosis.pdf](https://www.arlsura.com/pag_serlinea/distribuidores/doc/documentacion/doc_sve_prevenccion_silicosis.pdf)



*Sistemas de vigilancia epidemiológica.* (2012). Recuperado el 15 de junio de 2019, de <https://www.arlsura.com/files/svealimentos.pdf>

Colombia, P. (2018). *Programa de vigilancia epidemiológico de conservación respiratoria.* Recuperado el 25 de mayo de 2019

Service, C. C. (s.f.). *Alerta a los peligros de sílice.* Recuperado el 30 de junio de 2019, de [https://www.dir.ca.gov/dosh/dosh\\_publications/P08-019V3s.pdf](https://www.dir.ca.gov/dosh/dosh_publications/P08-019V3s.pdf)

Ministerio de la Protección Social. Plan Nacional para la Prevención de Silicosis, la neumoconiosis de los Mineros de Carbón y la asbestosis. Recuperado el 5 de agosto de 2019. [https://www.academia.edu/27651303/PLAN\\_NACIONAL\\_PARA\\_LA\\_PREVENCION\\_DE\\_LA\\_SILICOSIS\\_LA\\_NEUMOCONIOSIS\\_DE\\_LOS\\_MINEROS\\_DE\\_CARBON\\_Y\\_LA\\_ASBESTOSIS](https://www.academia.edu/27651303/PLAN_NACIONAL_PARA_LA_PREVENCION_DE_LA_SILICOSIS_LA_NEUMOCONIOSIS_DE_LOS_MINEROS_DE_CARBON_Y_LA_ASBESTOSIS)

Luis Ángel Hernández Sabogal, José Manuel López Camargo, Manuel Méndez, Reglamento técnico del polvo de sílice. Recuperado el 5 de agosto de 2019. [http://www.ridss.com/documentos/muro/207\\_1469473931\\_5796648b1aa67.pdf](http://www.ridss.com/documentos/muro/207_1469473931_5796648b1aa67.pdf)


Icontec. Guía Técnica Colombiana para la identificación de los peligros y la valoración de los Riesgos en Salud Ocupacional. Recuperado el 29 de Julio de 2019.



## ANEXO 1. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE ÁREAS DE TRABAJO

FICHA N1	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE ÁREAS DE TRABAJO
<b>DESCRIPCIÓN ÁREAS DE TRABAJO</b>	<p>Las áreas de trabajo son reducidas, carecen de orden, por lo que se evidencia materiales y herramientas por doquier. Los trabajadores no presentan limpieza a su sitio de trabajo, apreciándose material particulado, fibras y cortes pequeños de madera, eterboard, ladrillo, en el piso.</p> <p>No se cuenta con iluminación artificial, es decir el 100% de la iluminación es natural. Esta iluminación es obtenida gracias a que la casa no cuenta con el tejado característico, se tiene teja de zinc elevada unos 3 metros de la altura normal del techo.</p> <p>La calidad del aire es mala, no se han realizado mediciones ambientales por lo que se percibe una atmosfera contaminada de humos de equipos y material particulado del corte de madera, corte de adobe, corte de eterboard, etc.</p> <p>Debido a la altura en la que se encuentra la teja de zinc y al lugar en el que se encuentra ubicada la casa, un sotavento de montaña que conforma los cerros orientales de Bogotá, se presenta una notable variación en la temperatura, por lo que las temperaturas diarias oscilan con días de lluvia entre los 11° y 18° C y con días secos entre los 15° y 20°C.</p> <p>Por espacios o áreas de trabajo, se encuentran según la actividad aproximadamente 4 personas, quienes desarrollan actividades a nivel de piso, pero en la mayoría a alturas superiores de 2 metros. En el siguiente gráfico, se muestra los espacios o áreas de trabajo en las que se desarrollan las actividades, hay zonas verdes y desprovistas de tejado, por las cuales se libera de forma natural el material particulado que se encuentra suspendido en los espacios de trabajo.</p>



 DELIMITACIÓN DE ÁREAS DE TRABAJO

 ZONA VERDE DESPROVISTA DE TECHO

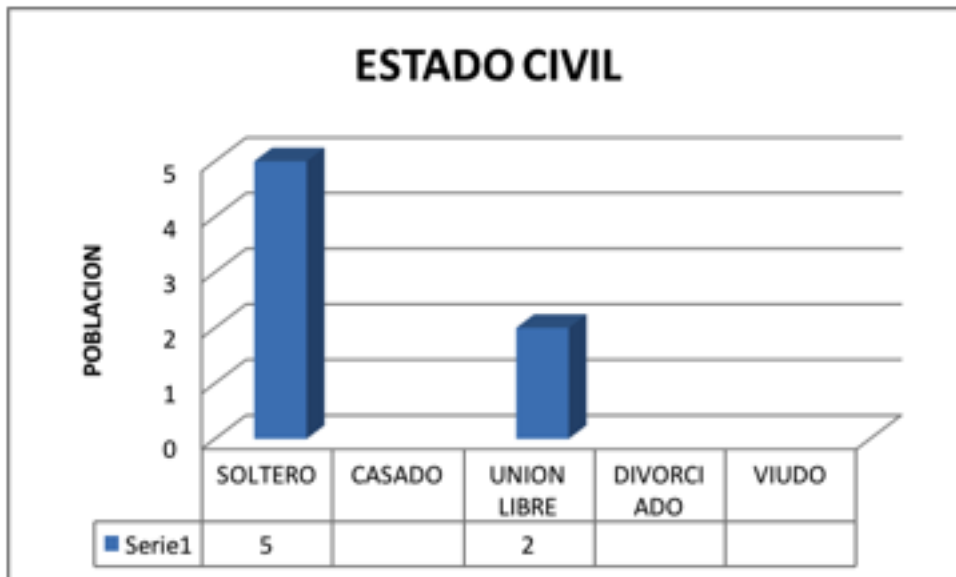
**FOTOGRAFÍAS**



## ANEXO 2. CARACTERIZACIÓN LA POBLACIÓN DE ESTUDIO Y ESTABLECER LA LÍNEA BASE DE DIAGNÓSTICO

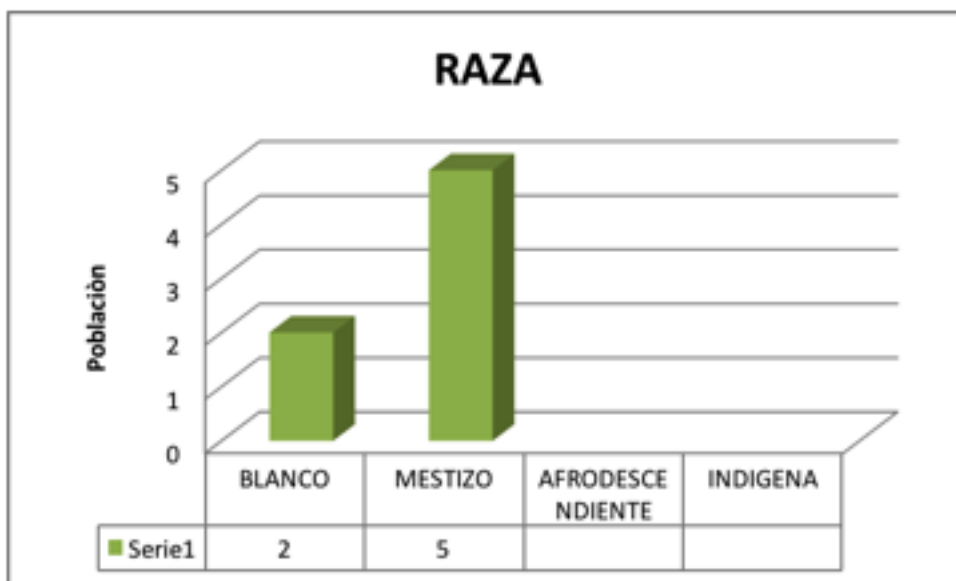
<b>FICHA 2. CARACTERIZACIÓN LA POBLACIÓN DE ESTUDIO Y ESTABLECER LA LÍNEA BASE DE DIAGNÓSTICO</b>																														
<b>CARACTERIZACIÓN LA POBLACIÓN DE ESTUDIO</b>																														
<p>A continuación, se hace un análisis de las características sociales y demográficas de los trabajadores que se encuentran laborando en la empresa.</p> <p>El análisis se dividirá de acuerdo a las áreas administrativas y operativas de la empresa:</p> <p><u>AREA ADMINISTRATIVA</u></p> <p>En el área administrativa, se encuentra laborando 6 mujeres y 1 hombre, desempeñando labores de acuerdo a los cargos establecidos por la entidad contratante del proyecto.</p> <p style="text-align: center;"><i>Tabla 1. Área administrativa</i></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center;">HOMBRES</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">MUJERES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><i>Tabla2. . Cargos establecidos y género que lo desempeña</i></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">CARGO</th> <th style="width: 33%;">MUJERES</th> <th style="width: 33%;">HOMBRES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">RESIDENTE DE OBRA</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">RESIDENTE ADMINISTRATIVA</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">HSEQ</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">ARQUEOLOGOS</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">AUXILIAR DE ARQUEOLOGIA</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">AUXILIAR ADMINISTRATIVA</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>TOTAL</b></td> <td style="text-align: center;"><b>6</b></td> <td style="text-align: center;"><b>1</b></td> </tr> </tbody> </table>			HOMBRES	MUJERES	1	6	CARGO	MUJERES	HOMBRES	RESIDENTE DE OBRA	1		RESIDENTE ADMINISTRATIVA	1		HSEQ	1		ARQUEOLOGOS	1	1	AUXILIAR DE ARQUEOLOGIA	1		AUXILIAR ADMINISTRATIVA	1		<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>1</b>
HOMBRES	MUJERES																													
1	6																													
CARGO	MUJERES	HOMBRES																												
RESIDENTE DE OBRA	1																													
RESIDENTE ADMINISTRATIVA	1																													
HSEQ	1																													
ARQUEOLOGOS	1	1																												
AUXILIAR DE ARQUEOLOGIA	1																													
AUXILIAR ADMINISTRATIVA	1																													
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>1</b>																												

De las 7 personas que laboran en esta área, 5 de ellas son solteras y 2 se encuentran conviviendo en unión libre.



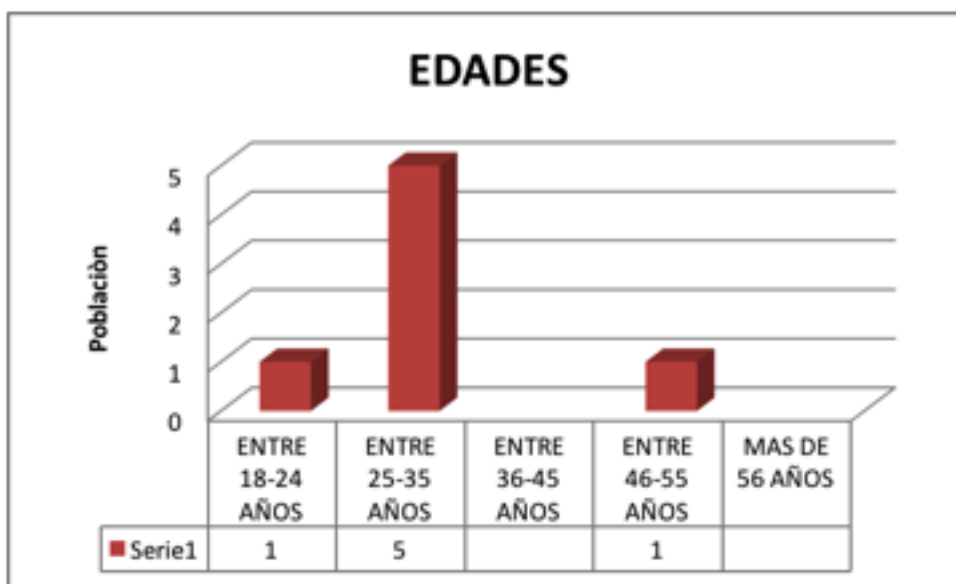
Gráfica 1. Estado civil del personal administrativo

2 de las personas encuestadas se consideran de raza blanca y los 5 restantes son mestizos.



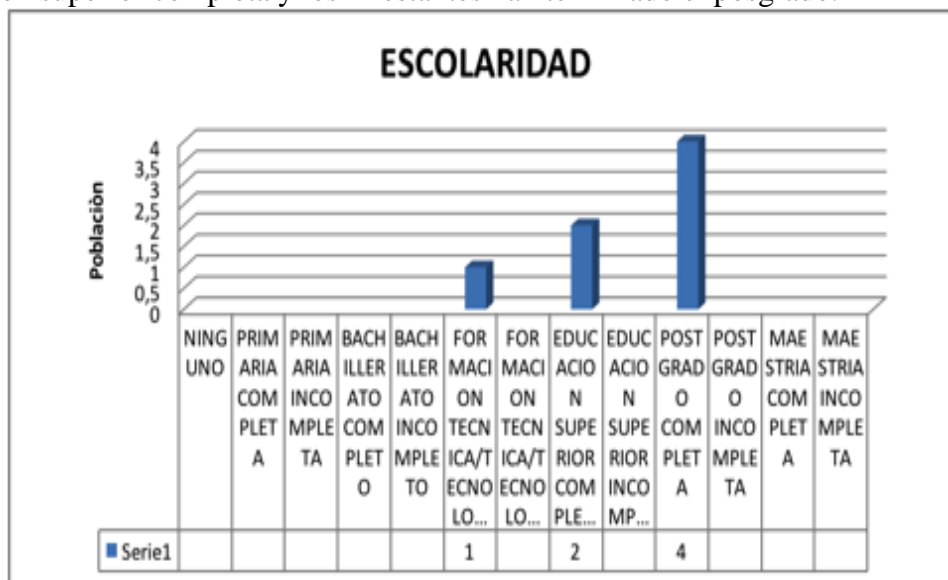
Gráfica 2. Raza del personal administrativo

El intervalo de edad dentro del cual se encuentra la mayor cantidad de personas es en el de 25 a 35 años, solo 1 persona entre los 18 a los 24 años y 1 más para la edad de los 46 a 55 años.



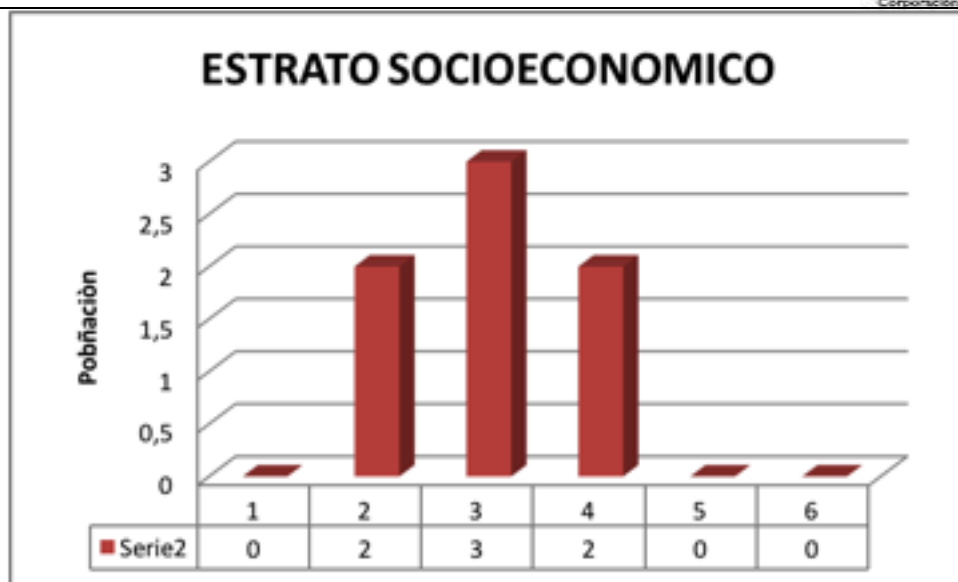
Gráfica 3. Edades del personal administrativo

1 persona cuenta con la formación técnica/tecnólogo completo, 2 presentan escolaridad de Educación superior completa y los 4 restantes han terminado el posgrado.



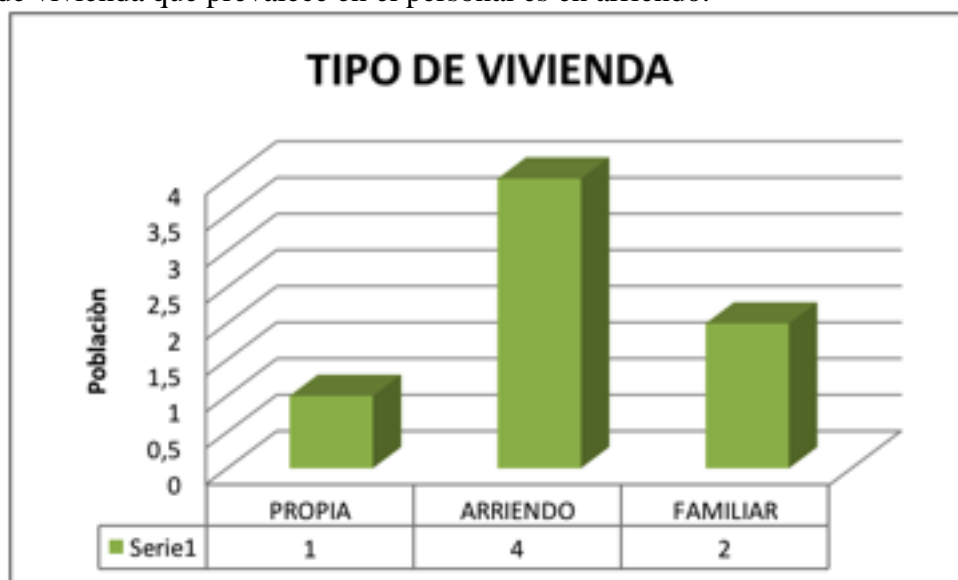
Gráfica 4. Escolaridad del personal administrativo

Los estratos socioeconómicos en los que reside el personal administrativo son el 2, 3 y 4.



Gráfica 5. Estrato socioeconómico del personal administrativo

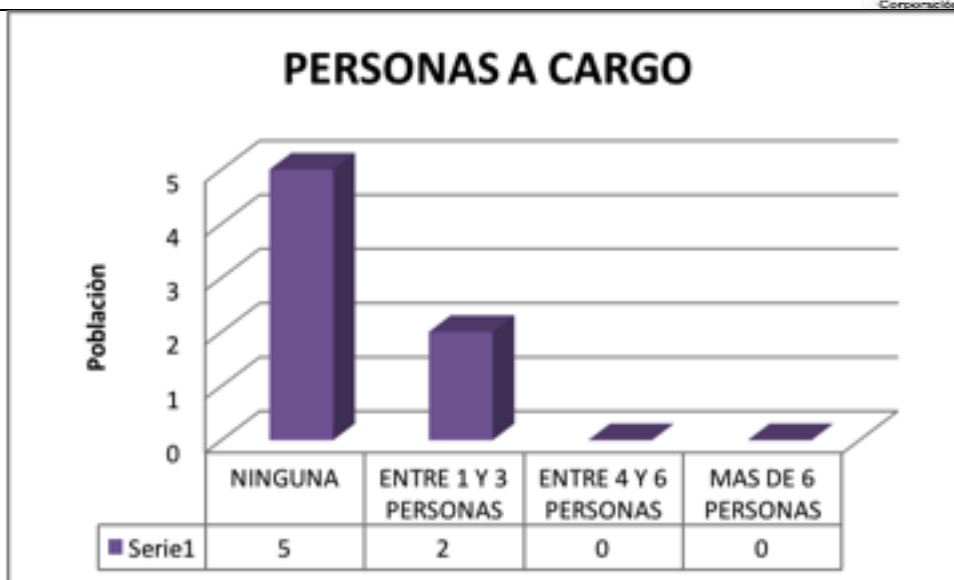
El tipo de vivienda que prevalece en el personal es en arriendo.



Gráfica 6. Tipo de Vivienda personal administrativo

5 personas no tienen personas a cargo, 2 de ellas tienen entre 1 y 3 personas a cargo.





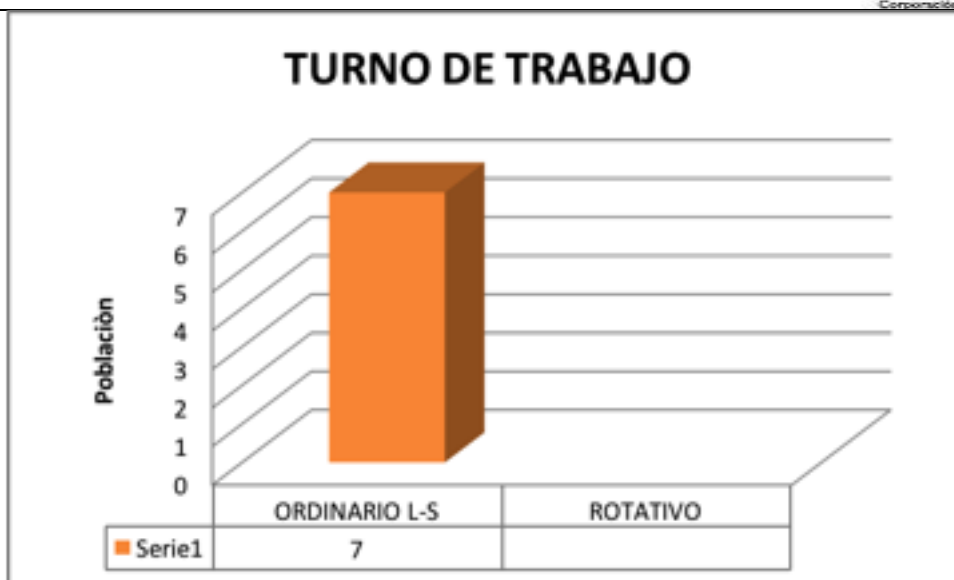
*Gráfica 7. Personas a cargo del personal administrativo*

Las 7 personas, laboran 8 horas diarias durante el día, para un total de 48 horas semanales.



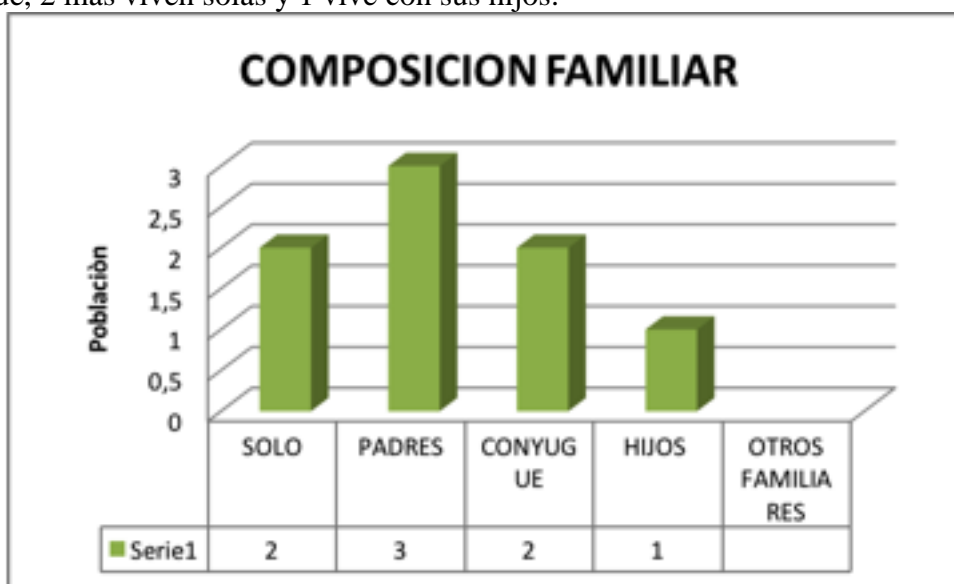
*Gráfica 8. Horas de trabajo diarias del personal administrativo*

Las 7 personas, laboran el turno ordinario de lunes a sábados.



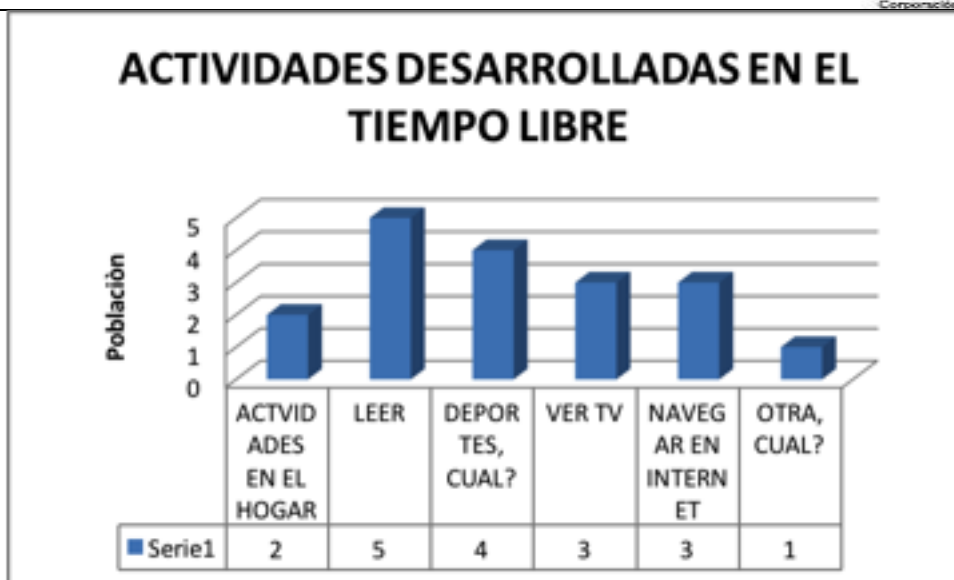
Gráfica 9. Turno de trabajo del personal administrativo

3 personas del personal administrativo viven con sus padres, 2 de ellas viven con su conyugue, 2 más viven solas y 1 vive con sus hijos.



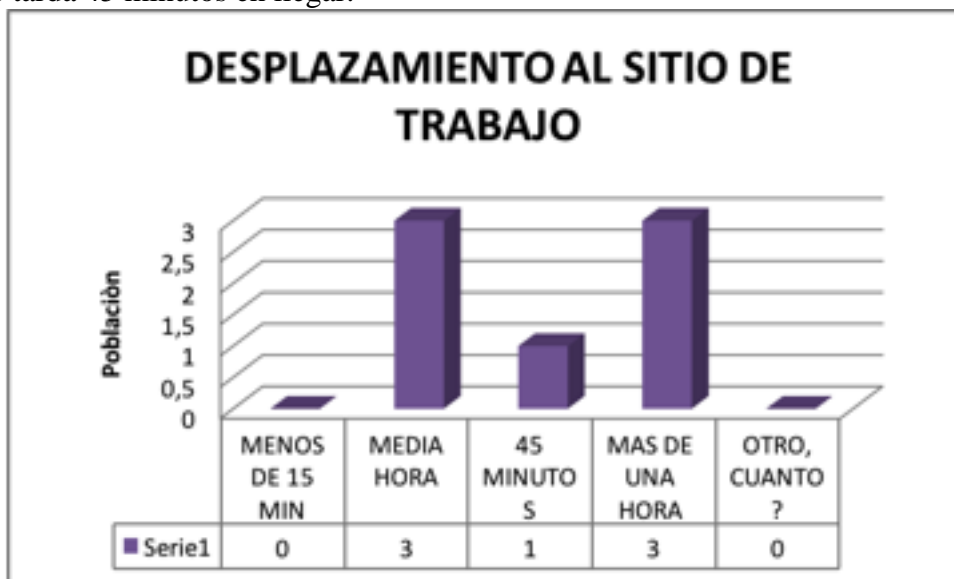
Gráfica 10. Composición familiar del personal administrativo

El personal invierte su tiempo libre para leer en mayor medida, practicar deportes tales como el patinaje, el ciclismo, escalar, parapente, 3 personas ven televisión, 3 más navegan en internet, 2 desarrollan actividades del hogar y 1 de ellas colorea. Más de una persona respondió dos actividades al mismo tiempo.



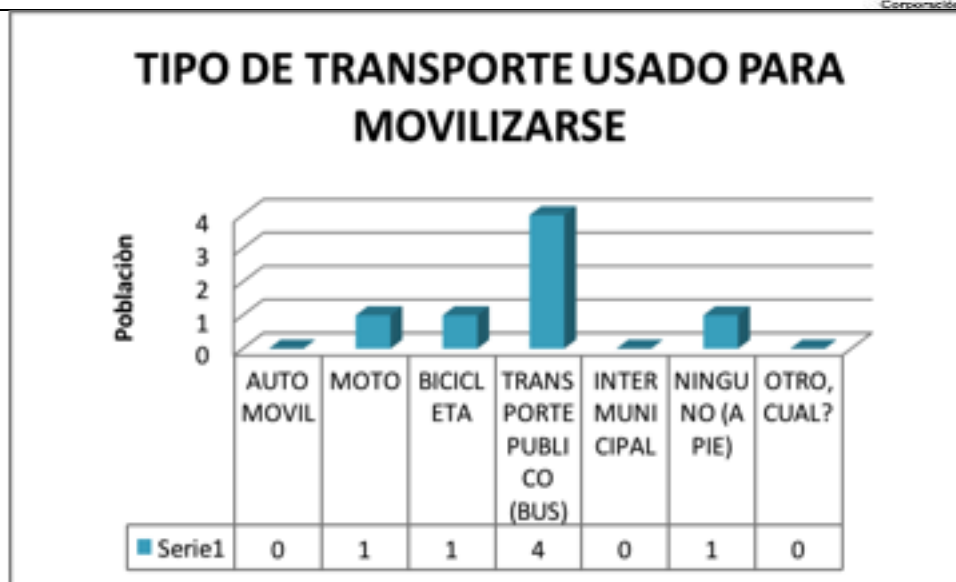
Gráfica 11. Actividades desarrolladas en el tiempo libre

3 personas invierten más de una hora para llegar a su sitio de trabajo, 3 personas tardan media hora y 1 tarda 45 minutos en llegar.



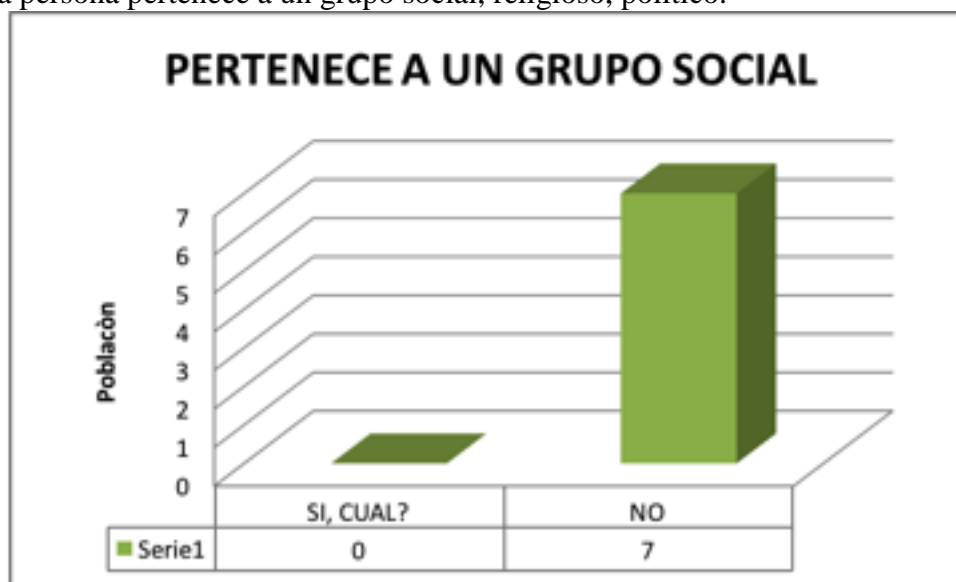
Gráfica 12. Desplazamiento al sitio de trabajo

1 persona viaja a diario en bicicleta, 1 persona viaja en motocicleta, 1 persona viaja a pie y 4 más viajan en transporte público.



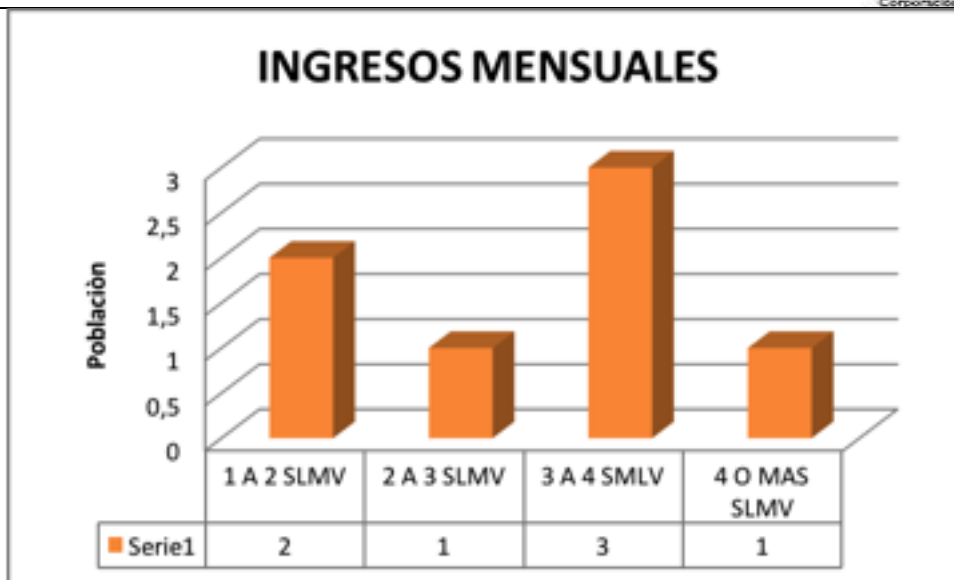
Gráfica 13. Tipo de transporte usado para movilizarse

Ninguna persona pertenece a un grupo social, religioso, político.



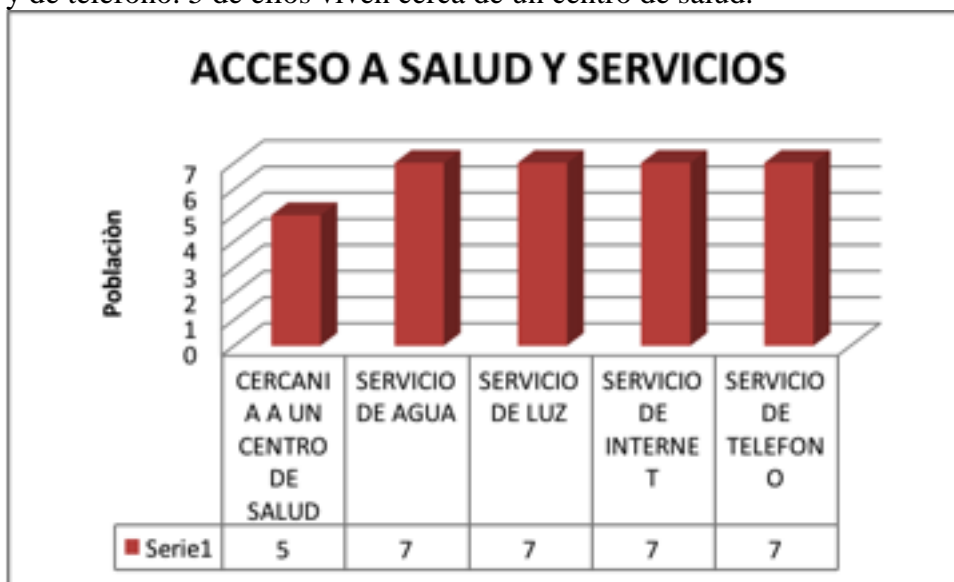
Gráfica 14. Pertenece a un grupo social

3 personas cuentan con ingresos mensuales entre los 3 y los 4 salarios mínimos legales vigentes, 2 personas cuentan con ingresos entre los 1 y 2 SLMV, 1 persona tiene un ingreso de 2 a 3 SMLV y la persona restante sobrepasa ingresos mayores a 4 SLMV.



Gráfica 15. Ingresos mensuales del personal administrativo

Las 7 personas que conforman el personal administrativo, tienen servicio de agua, de luz, de internet y de teléfono. 5 de ellos viven cerca de un centro de salud.



Gráfica 16. Acceso a salud y servicio

### AREA OPERATIVA

En el área Operativa, se encuentran laborando 26 personas, todos ellos hombres, desempeñando labores de acuerdo a los cargos establecidos por la empresa.

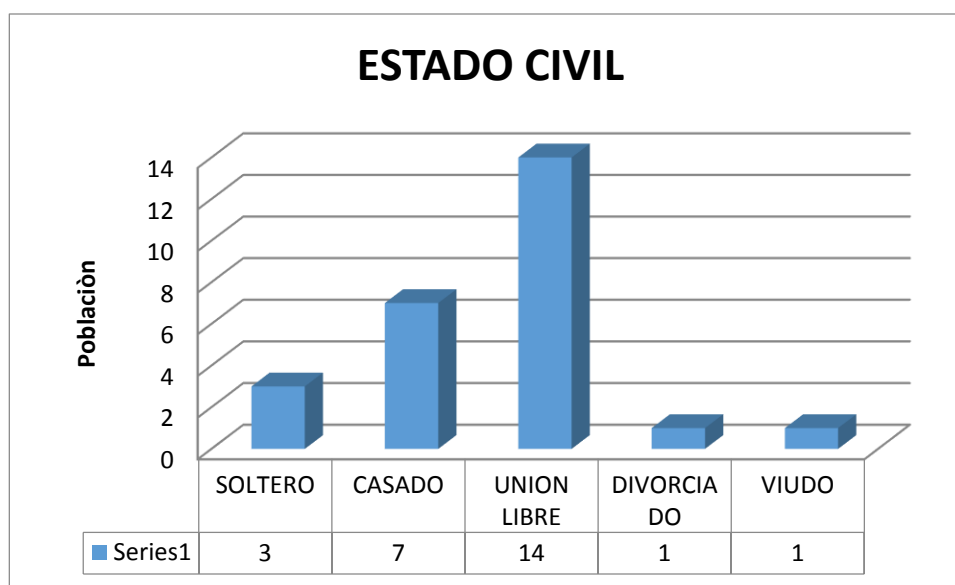
*Tabla 3. Personal área operativa*

HOMBRES	MUJERES
26	0

*Tabla 4. Cargos establecidos y género que lo desempeña*

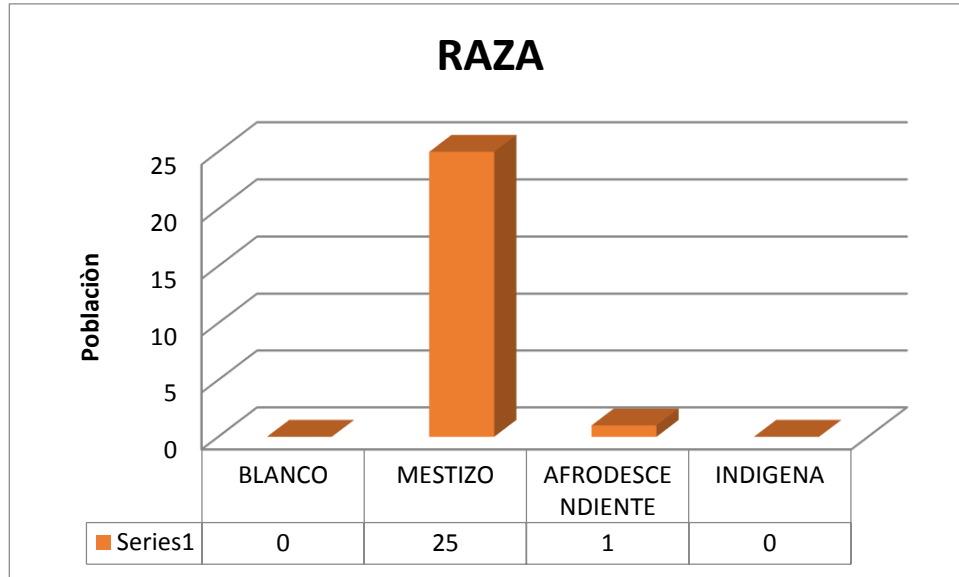
CARGO	HOMBRES	MUJERES
MAESTRO DE OBRA	1	
OFICIALES DE OBRA	9	
AYUDANTES DE OBRA	14	
TECNICO ELECTRICISTA	1	
AUXILIAR ELECTRICISTA	1	
<b>TOTAL</b>	26	

La mayoría de los trabajadores, viven en unión libre con sus parejas siendo este estado civil el más representativo; 7 personas están casadas, 3 son solteras, 1 es divorciada y 1 es viuda.



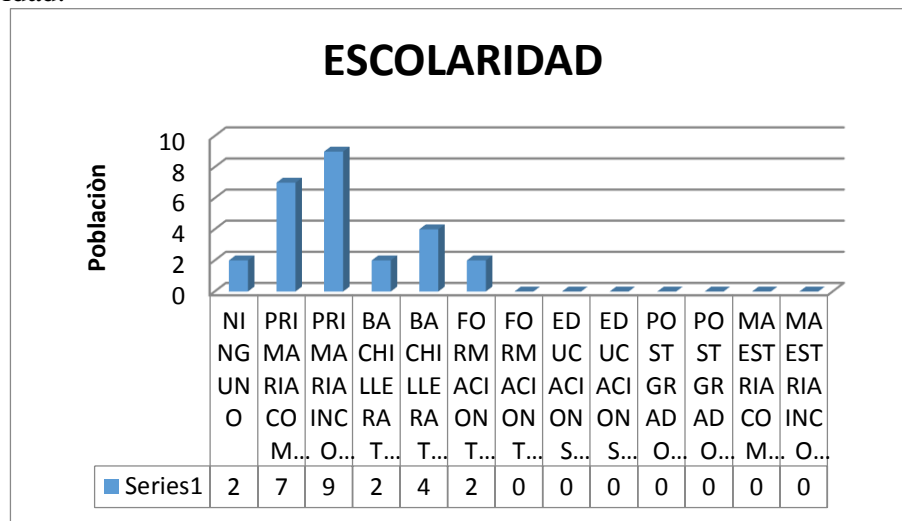
*Gráfica 17. Estado civil del personal operativo*

25 personas se consideran de raza mestiza y 1 de ellos es afrodescendiente.



Gráfica 18. Raza del personal operativo

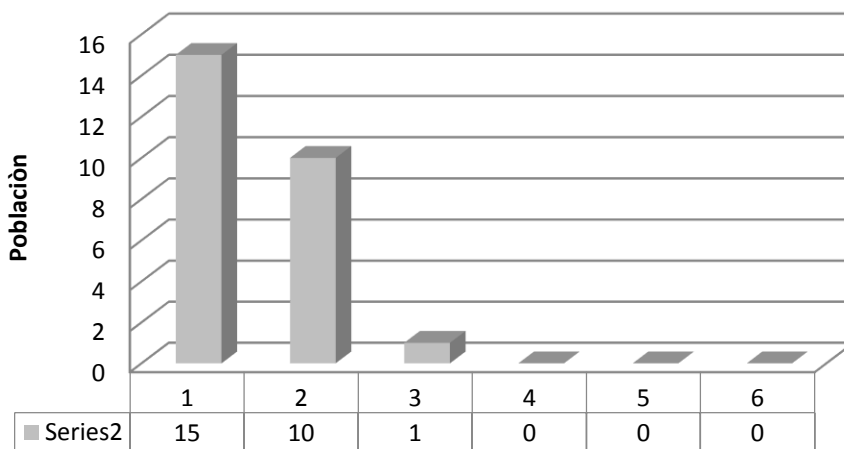
9 personas no terminaron la primaria, por lo que hicieron hasta tercero de primaria en su gran mayoría, 7 personas terminaron la primaria, 4 personas no terminaron el bachillerato, 2 personas terminaron el bachillerato, 2 personas son técnicos y 2 más no tienen ningún grado de escolaridad.



Gráfica 19. Escolaridad del personal operativo

15 personas, pertenecen al estrato socioeconómico 1, 10 personas al estrato socioeconómico 2 y 1 al estrato socioeconómico 3.

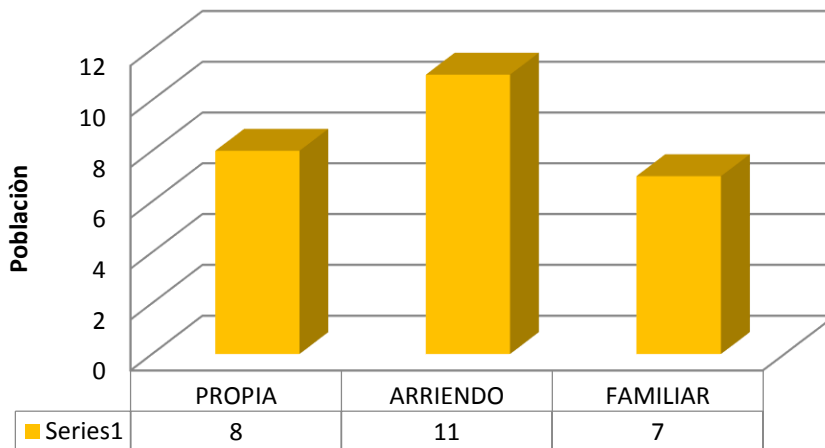
### ESTRATO SOCIOECONOMICO



Gráfica 20. Estrato socioeconómico del personal operativo

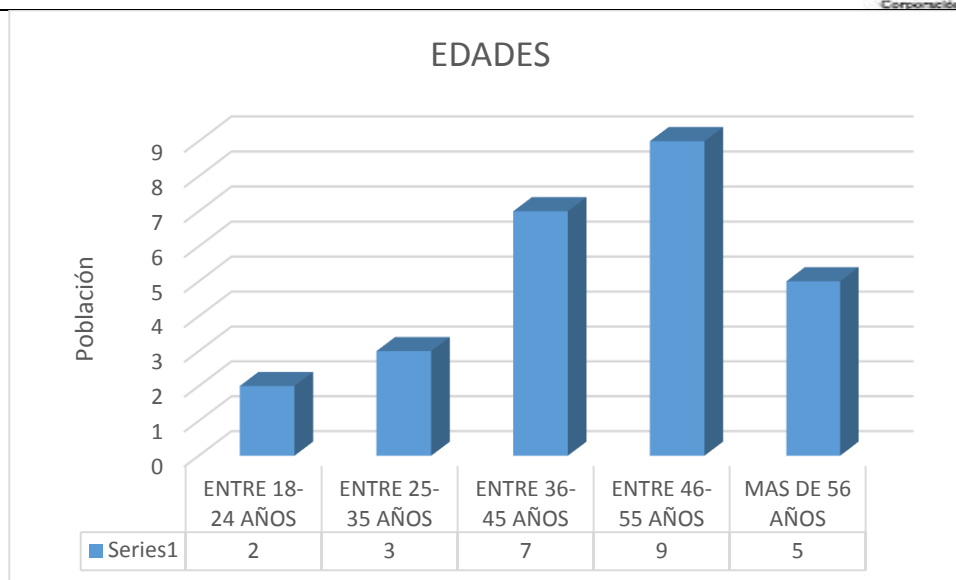
11 personas habitan en viviendas en arriendo, 8 en viviendas propias y 7 en viviendas familiares.

### TIPO DE VIVIENDA



Gráfica 21. Tipo de Vivienda

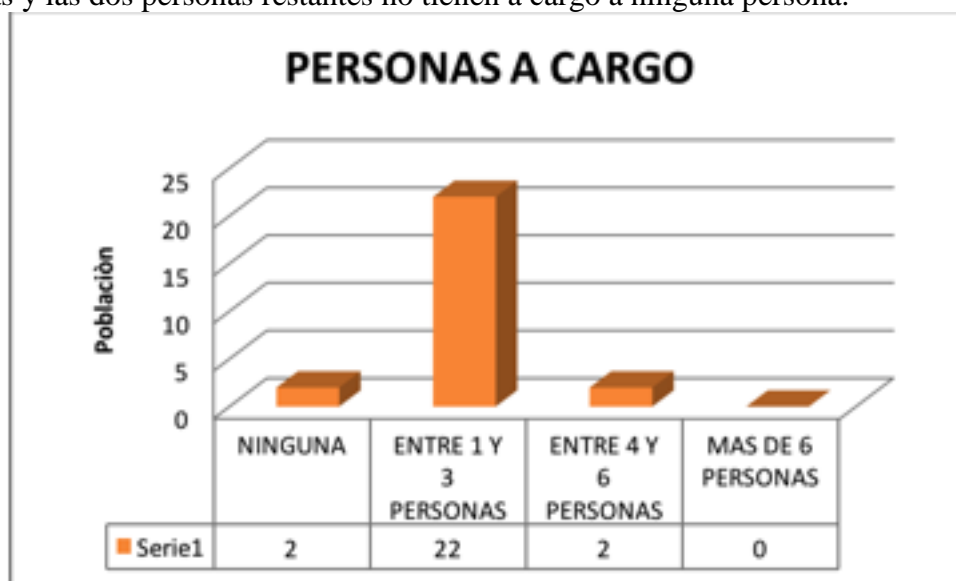




*Gráfico 22. Edad*

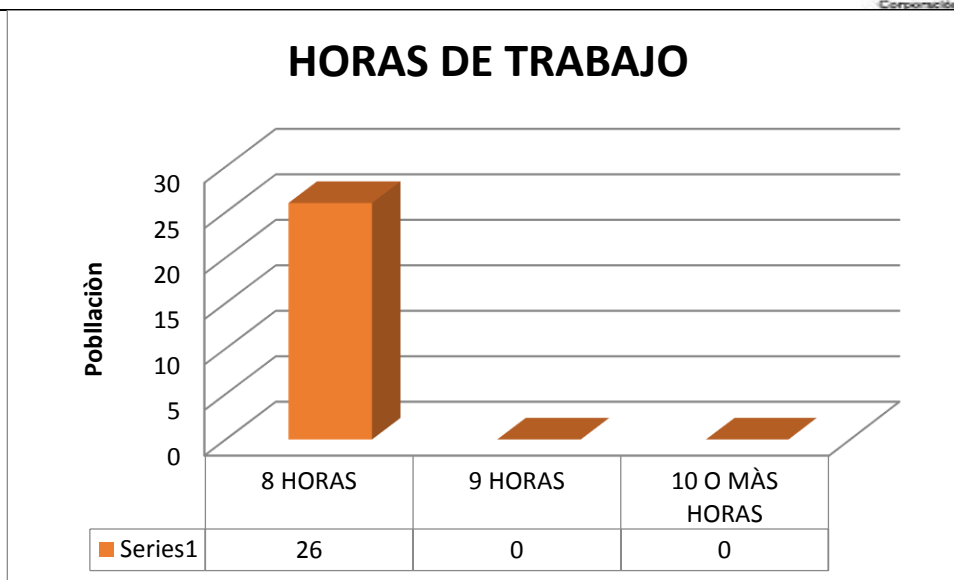
El intervalo de edad dentro del cual se encuentra la mayor cantidad de personas es en el de 46 a 55 años, a continuación, entre 36 a 45 años, más de 55 años 5 personas, entre los 25 y 35 años 3 personas y 1 persona de los 18 a 24 años.

22 personas tienen a cargo entre 1 y 3 personas, 2 personas tienen a cargo entre 4 y 6 personas y las dos personas restantes no tienen a cargo a ninguna persona.



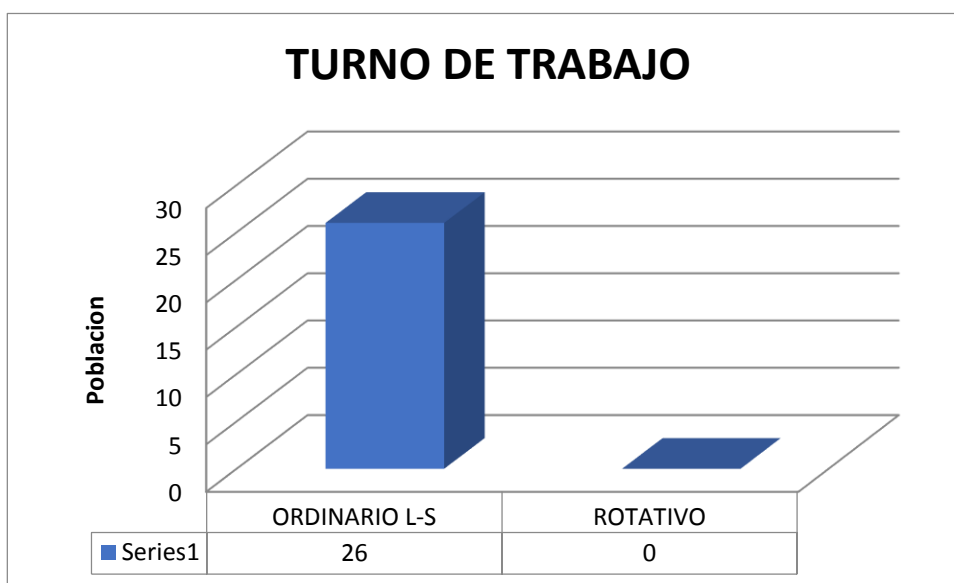
*Gráfica 23. Personas a cargo del personal operativo*

Las 26 personas trabajan las 8 horas diarias permitidas por el Ministerio del Trabajo.



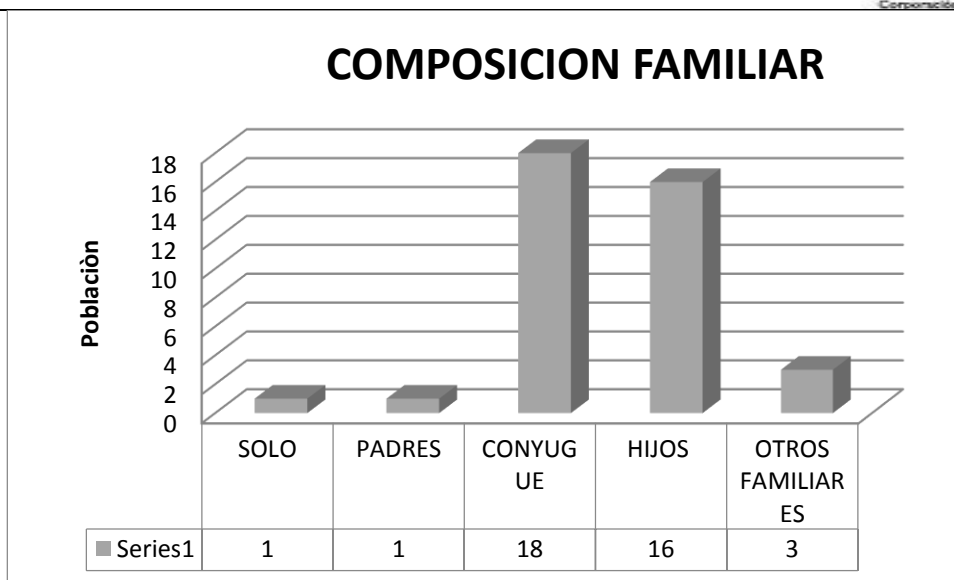
*Gráfica 24. Horas de trabajo personal operativo*

Las 26 personas laboran en una jornada de trabajo ordinaria de lunes a sábados.



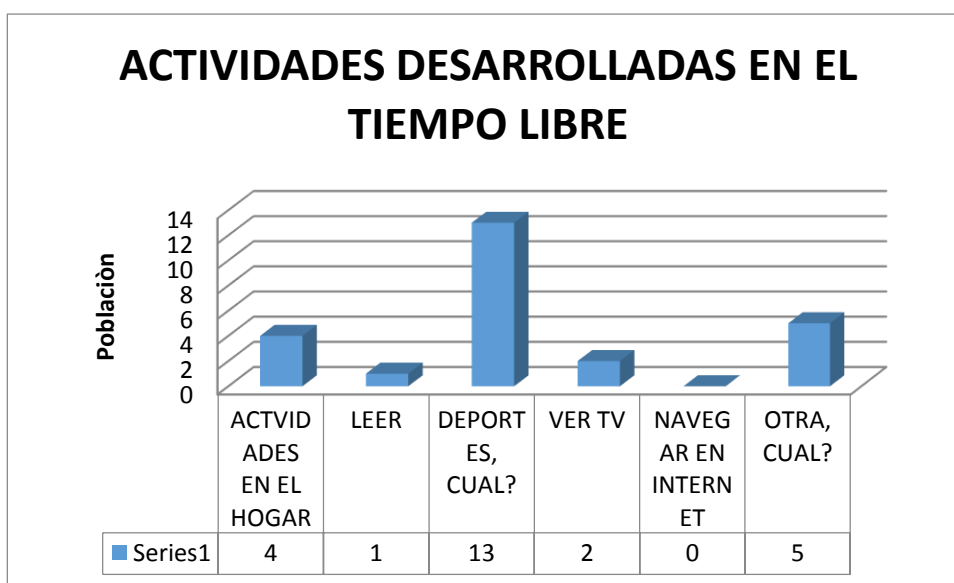
*Gráfica 25. Turno de trabajo personal operativo*

Esta pregunta podía tener dos opciones de respuesta según la situación de cada trabajador; 18 personas viven con sus conyugues, 16 con sus hijos, 3 con otros familiares, 1 con sus padres y 1 solo.



Gráfica 26. Composición familiar del personal operativo

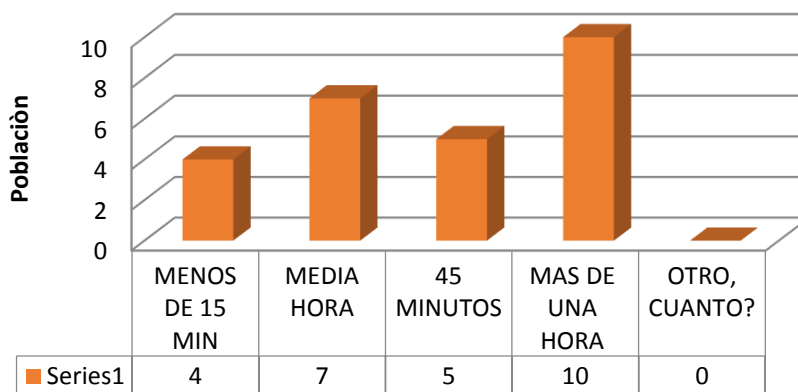
13 personas practican deportes como futbol, tejo, rana y ciclismo. 5 personas dedican su tiempo libre a trabajar, 4 personas desarrollan actividades del hogar, 2 personas ven televisión y 1 lee.



Gráfica 27. Actividades desarrolladas en el tiempo libre del personal operativo.

10 personas tardan más de una hora en el trayecto de su casa al trabajo, 7 personas tardan media hora, 5 personas tardan 45 minutos, 4 personas menos de 15 minutos.

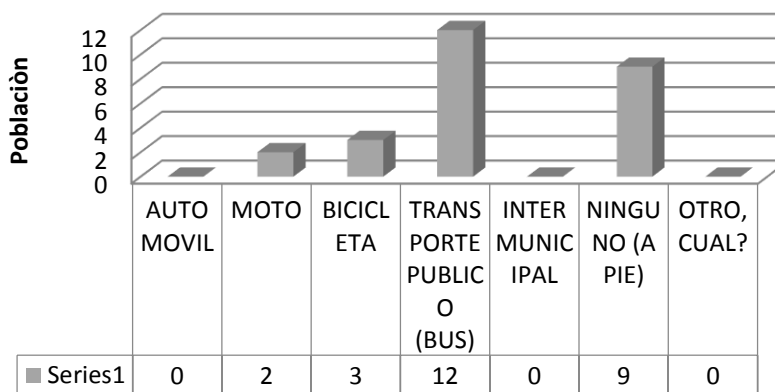
## DESPLAZAMIENTO AL SITIO DE TRABAJO



Gráfica 28. Desplazamiento al sitio de trabajo

12 personas se movilizan en bus, 9 personas a pie, 3 personas en bicicleta y 2 personas en moto.

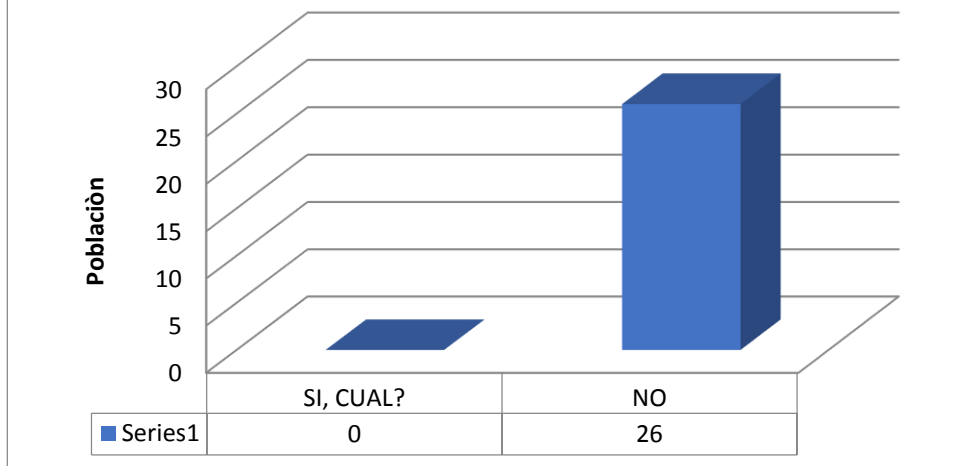
## TIPO DE TRANSPORTE USADO PARA MOVILIZARSE



Gráfica 29. Transporte usado para movilizarse

Ninguna persona pertenece algún grupo social, religioso, político.

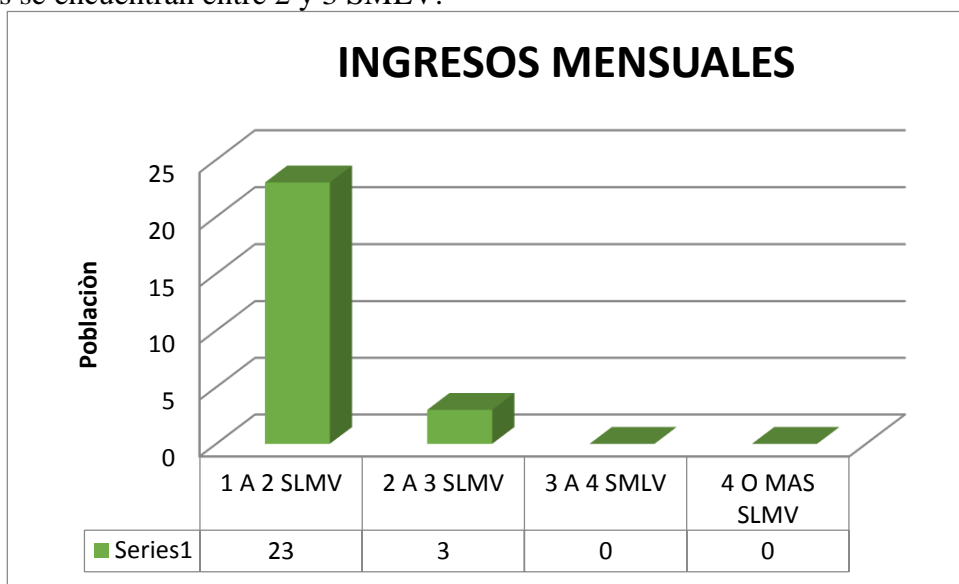
### PERTENECE ALGUN GRUPO SOCIAL



Gráfica 30. Pertenece algún grupo social

Los ingresos mensuales de 23 personas no sobrepasan 1 salario mínimo legal vigente y 3 personas se encuentran entre 2 y 3 SMLV.

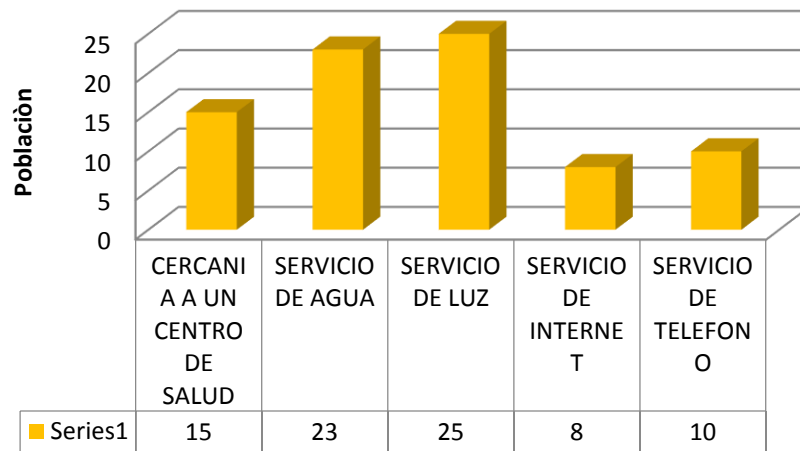
### INGRESOS MENSUALES



Gráfica 31. Ingresos mensuales del personal operativo

Esta pregunta tenía que responderse para cada ítem, por lo que: 25 personas tienen servicio de luz, 23 personas tienen servicio de agua, 15 personas viven cerca de un centro de salud, 10 personas tienen servicio de teléfono y 8 personas tienen servicio de internet.

## ACCESO A SALUD Y SERVICIOS



Gráfica 32. Acceso a salud y servicios

## LÍNEA BASE DE DIAGNÓSTICO

Para el personal presente en la organización, se evidencia que se ha practicado los siguientes exámenes médicos de ingreso:

Tabla 5. . Exámenes médico personal administrativo

CARGO	MUJER	HOMBRE	EXAMEN MEDICO			
			Audiometría	Espirometría	Optometría	Revisión medico laboral
RESIDENTE DE OBRA	1		X	X	X	X
RESIDENTE ADMINISTRATIVA	1		X	X	X	X
HSEQ	1		X	X	X	X
ARQUEOLOGOS	1	1	X	X	X	X
AUXILIAR DE ARQUEOLOGIA	1		X	X	X	X
AUXILIAR ADMINISTRATIVA	1		X	X	X	X
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>

El personal operativo cuenta con la totalidad de los exámenes médicos, los cuales han sido seleccionados de acuerdo a los riesgos a los cuales se encuentran expuestos.

*Tabla 6. Exámenes médicos personal operativo*

CARGO	HOMBRE	MUJER	EXAMEN MEDICO			
			Audiometría	Espirómetro	Optometría	Revisión medico laboral
MAESTRO DE OBRA	1		X	X	X	X
OFICIALES DE OBRA	9		Realizado a 4 personas.	Realizado a 4 personas	Realizado a 4 personas	Realizado a 9 personas
AYUDANTES DE OBRA	14		Realizado a 8 personas.	Realizado a 8 personas	Realizado a 8 personas	Realizado a 14 personas
TECNICO ELECTRICISTA	1		X	X	X	X
AUXILIAR ELECTRICISTA	1		X	X	X	X
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>		<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>23</b>

De acuerdo a la tabla anterior, se puede decir que para el personal operativo no fueron desarrollados la totalidad de los exámenes médicos de ingreso, por lo que solo 15 de ellos cuentan con espirómetro.

**ANEXO 3. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y VALORACIÓN DE RIESGOS DE EMPRESA - RIESGO**

**QUIMICO**

PROCESO	ZONALUGAR	ACTIVIDADES	TAREAS	RUTINARIO (SI O NO)	PELIGRO	EFFECTOS POSIBLES	CONTROLES EXISTENTES		EVALUACION DEL RIESGO							VALORACION DEL RIESGO	CRITERIOS PARA ESTABLECER CONTROLES	MEDIDAS DE INTERVENCION						
							MEDIO	INDIVIDUO	NIVEL DE DEFICIENCIA (ND)	NIVEL DE EXPOSICION (NE)	NIVEL DE PROBABILIDAD (D <sub>on</sub> e)	INTERPRETACION DEL NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE DECISION	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	N. DE EXPUES- TOS			PERICO- NS ECUE- NCIA	ELIMINACION	SUSTITUCION	CONTROLES DE INGENIERIA	SEÑALIZACION, ADVERTENCIA, CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EQUIPOS/ ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL	
Operativo	Frente de Obra	Demoliciones	Uso de maso, martillo, puntero	si	Exposición a partículas	Lesiones en los ojos, afectación en las vías		Ninguno	Uso de EPP	2	3	6	MEDIO	25	150	II CORREREFERAD OPTAR MEDIDAS CONTROLES ROLD INME	No Aceptable o Aceptable con control específico	14	Afección en las vías respiratorias				Rotación de personal	Uso de tapabocas con filtro de acuerdo al agente externo







PROCESO	ZONAL/LUGAR	ACTIVIDADES	TAREAS	RUTINARIO (SI O NO)	PELIGRO	EFECTOS POSIBLES	CONTROLES EXISTENTES			EVALUACION DEL RIESGO							VALORACION DEL RIESGO	CRITERIOS PARA ESTABLECER CONTROLES		MEDIDAS DE INTERVENCION																																																																																																																																																	
							MEDIO	INDIVIDUO	INDEFINICION (ND)	NIVEL DE DEFICIENCIA (NE)	NIVEL DE EXPOSICION (NE)	NIVEL DE PROBABILIDAD (De)	INTERPRETACION DEL NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUCENCIA	NIVEL DE RIESGO INTERVENCION (NR)	INTE		PRE	TA	BI	LI	DA	D	DE	LI	RI	ES	GO	N	DE	E	X	P	U	E	S	T	O	S	PE	OR	CO	NS	EC	UE	NC	IA	E	L	I	M	I	N	A	C	I	O	N	S	U	S	T	I	T	U	C	I	O	N	C	O	N	T	R	O	L	E	S	D	E	I	N	G	E	N	I	E	R	I	A	S	E	Ñ	A	L	I	Z	A	C	I	O	N	, A	D	V	E	R	T	E	N	C	I	A	, C	O	N	T	R	O	L	E	S	A	D	M	I	N	I	S	T	R	A	T	I	V	O	S	E	Q	U	I	P	O	S	/	E	L	E	M	E	N	T	O	S	D	E	P	R	O	T	E	C	I	O	N
Operativo	Frente de Obra	Refuerzo estructural	Corte de estructura metálica	si	Exposición a humos de soldadura	Químico	In toxicación, fiebre de soldador, dolor,	Uso de ventilación	Uso de caretas soldador	2	1	2	BAJO	25	50	III MEJORAR SI ES POSIBLE	Acceptable	2	Afección en las vías respiratorias, cáncer	Uso de ventilador	Generar y aplicar de un análisis de trabajo seguro (ATS) previo a la ejecución	Dotar a los trabajadores con tapabocas y careta de soldadura de acuerdo al agente expuesto.																																																																																																																																															









PROCESO	ZONA/LUGAR	ACTIVIDADES	TAREAS	RUTINARIO (SI O NO)	PELIGRO	EFECTOS POSIBLES	CONTROLES EXISTENTES		EVALUACION DEL RIESGO							VALORACION DEL RIESGO	CRITERIOS PARA ESTABLECER CONTROLES	MEDIDAS DE INTERVENCION						
							MEDIO	INDIVIDUO	NIVEL DE DEFICIENCIA (ND)	NIVEL DE EXPOSICION (NE)	NIVEL DE PROBABILIDAD (De)	INTERPRETACION DEL NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO INTERVENCIÓN (NR) = NP X NC	INTERPRETACION DE NR	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	Nº DE EXPUESITOS	PEROCNSUENCIA	ELIMINACION	SUSTITUCION	CONTROLES DE INGENIERIA	SEÑALIZACION, ADVERTENCIA, CONTRÓLES ADMINISTRATIVOS	EQUIPOS/ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL	
Operativo	Frente de Obra	Restauración y suministro de	Instalación de muros en madera, fibrocemento y enchapes	si	Químico	salvación, espartos, muscúlar		Uso de guantes	2	3	6	MEDIO	25	150	II CO RR EFY AD OPT AR ME DID AS DE CO NT	No Aceptable o Aceptable con controles	12	Neumosis, bisnoses, neuromonitis, asma					Seleccionar área de trabajo específica para corte	Uso de tapabocas con filtro de acuerdo al agente externo





PROCESO	ZONAL/LUGAR	ACTIVIDADES	TAREAS	RUTINARIO (SI O NO)	PELIGRO	EFECTOS POSIBLES	CONTROLES EXISTENTES			EVALUACION DEL RIESGO						VALORACION DEL RIESGO	CRITERIOS PARA ESTABLECER CONTROLES	MEDIDAS DE INTERVENCION					
							MEDIO	INDIVIDUO	ME DIO	NIVEL DE DEFICIENCIA (ND)	NIVEL DE EXPOSICION (NE)	NIVEL DE PROBABILIDAD (D o e)	INTERPRETACION DEL NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO INTERVENCIÓN (NR) = NP X NC			INTERPRETACION DE RIESGO	Nº DE EXPUES TOS	PERICO NS ECUE NCIA	ELIMINACION	SUSTITUCION	CONTROLES DE INGENIERIA
Operativo	Frente de Obra	Restauración	Instalacion de pisos	si	Químico	Dermatitis, irritación en los ojos, afectación respiratoria, resaca	Ninguno	Usodeguantes, tapabocas, y monogua	ME DIO	2	3	6	ME DIO	25	150	No Aceptable o Aceptable con control específico	10	Neumosis, bisinosis, neuromonitis, asma profesional, EP OC, cáncer y muerte.					Uso de tapabocas con filtro de acuerdo al agente externo









## ANEXO 4. ENCUESTA PARA DETERMINAR SINTOMATOLOGÍA

ENCUESTA PARA DETERMINAR SINTOMATOLOGÍA				
ENCUESTA DE SINTOMATOLOGIA				
Relación de datos básicos				
<b>Fecha</b>	<b>Edad</b>	<b>Área en la que trabaja</b>	_____	
dd/ mm/aaaa		<b>Ocupación:</b>	_____	
	<b>Sexo</b>	_____		
<b>Nombres</b>	<b>Apellidos</b>	<b>Tip o de ID</b>	<b>Numero de identificación</b>	
_____	_____	_____	_____	
_____	_____	_____	_____	
*RC : REGISTRO CIVIL   TI : TARJETA IDENTIDAD   CC : CÉDULA CIUDADANÍA   CE : CÉDULA EXTRANJERÍA   - PA : PASAPORTE   MS : MENOR SIN ID   AS : ADULTO SIN ID				
Talla	<input type="text"/>			
Peso	<input type="text"/>			
Índice de masa corporal	<input type="text"/>			
A presentado con frecuencia los siguientes síntomas marque con un X				
Dificultad respiratoria.	<input type="text"/>	Pérdida de peso.	<input type="text"/>	
Fiebre.	<input type="text"/>	Sudores nocturnos.	<input type="text"/>	
Debilidad general.	<input type="text"/>	Dolores en el pecho.	<input type="text"/>	
Tos fuerte.	<input type="text"/>	Insuficiencia respiratoria.	<input type="text"/>	
Ha sido diagnosticado o con sospecha clínica de tuberculosis				
Si	_____	NO	_____	



**A sido diagnosticado o con sospecha clínica de enfermedades respiratorias**

Si \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

**CLASIFICACION DE LA SILICOSIS**

AGUDA \_\_\_\_\_ ACELERADA \_\_\_\_\_ CRONICA \_\_\_\_\_

**AYUDAS DIAGNOSTICAS PARA LA CONFIGURACION DEL CASO**

RADIOGRAFIA DE TORAX \_\_\_\_\_ TOMOGRAFIA \_\_\_\_\_ MUESTRA DE PULMON Y LABORATORIO \_\_\_\_\_

**CONDICIONES ESPECIALES PARA EL MANEJO (MARQUE CON UNA X)**

DIABETES	ENFERMEDAD RENAL	ARTRITIS	CA NC ER	DESNU TRICIO N	TUBERCULOSIS

## ANEXO 5. INSPECCIÓN ÁREAS DE TRABAJO

INSPECCIONES DE ÁREAS DE TRABAJO					
Fecha de inspección: Hora:		Area / Unidad operativa:			
Inspección realizada por:					
Dirección:					
LISTA DE CHEQUEO					
No.	ELEMENTO A INSPECCIONAR	CUMPLE			OBSERVACIONES
		SI	NO	NA	
<b>1</b>	<b>PELIGROS FISICOS</b>				
1.1	Existe buena iluminación artificial y natural.				
1.2	Las luminarias están en buen estado.				
1.3	Las persianas, cortinas o protección de vidrios está en buen estado.				
1.4	Hay buena ventilación en el área.				
1.5	El nivel de ruido es adecuado (Condiciones Normales inferiores a 85 db).				
1.6	Existen controles de ruido (control en la fuente, en el medio de propagación, en el trabajador).				
1.7	La temperatura es confortable.				
<b>2</b>	<b>PELIGROS LOCATIVOS</b>				
2.1	Los muros están en buen estado (Sin grietas, sin humedad, pintura buen estado).				
2.2	Escaleras en buen estado (paso manos, antideslizantes).				
2.3	Pisos en buen estado.				
2.4	Ventanas, puertas en buen estado (manijas, chapas).				
2.5	Techos en buen estado (Sin goteras).				
2.6	Áreas de circulación despejadas (escaleras, zonas de tránsito en almacén, etc.).				
2.7	Están claramente demarcadas las áreas de trabajo y rutas de tránsito.				
2.8	En general se observan las sillas en buen estado?				
2.9	Las divisiones modulares, escritorio y cajones se encuentran en buenas condiciones.				
<b>3</b>	<b>PELIGROS ELÉCTRICOS</b>				

3.1	Cables eléctricos debidamente entubados.				
3.2	Los empalmes o conexiones están en buen estado.				
3.3	Tomas e interruptores en buen estado				
3.4	Se observa cajas o toma corriente sin sobrecarga.				
3.5	Cables en buen estado.				
3.6	Los tableros, cajas y circuitos están identificados.				
3.7	Los tableros y cajas están libres de obstáculos.				
3.8	Existe señalización de peligros.				
<b>4 PELIGROS DE SEGURIDAD</b>					
4.1	Los extintores son los adecuados al tipo de peligros del área.				
4.2	Extintores de carga vigente.				
4.3	Extintores libre de obstáculos.				
4.4	Existe señalización de extintores.				
4.5	Existe señalización en todas las instalaciones y en las salidas de emergencia.				
4.6	Las áreas de salida de emergencia y punto de encuentro se encuentran despejadas				
4.7	El personal cuenta con los elementos de protección personal (EPP).				
4.8	Hay camilla en el área. (Solo si es necesaria).				
4.9	Hay botiquín y control de consumo.				
4.10	Se tiene la lista de teléfonos de emergencia a la mano?.				
4.11	Se tiene la lista de centros de salud u hospitales de referencia cercanos?				
<b>5 PELIGROS BIOLÓGICOS</b>					
5.1	El área está libre de insectos y roedores.				
<b>6 PELIGROS BIOMECANICO</b>					
6,1	Espacio de trabajo adecuado (para miembros inferiores, desplazamientos y salidas del puesto de trabajo)				
6,2	Altura adecuada de la pantalla del computador respecto a la horizontal (el borde superior de la pantalla se encuentra a la misma altura de los ojos del trabajador)				
6,3	Silla en buenas condiciones, espaldar, asiento, patas o base				
6,4	El peso de los objetos que levanta o almacena están dentro de los límites permisibles				

<b>7</b>	<b>ORDEN Y ASEO</b>				
7,1	El área se encuentra organizada.				
7,2	Se realiza la clasificación de residuos sólidos en forma correcta.				
7,3	Los residuos peligrosos se separan y disponen con empresas autorizadas.				
7,4	El sitio inspeccionado se encuentra en buen estado de aseo y mantenimiento.				
<b>8</b>	<b>SANEAMIENTO BASICO</b>				
8,1	Servicios higiénicos en buen estado y limpieza.				
8,2	Luminarias de baños en buen estado.				
8,3	Hay papel higiénico, jabón, toallas y papeleras con pedal y tapa.				
8,4	Están los inodoros limpios en buen estado.				
8,5	Se tienen reguladores o ahorradores de agua en los lavamanos y sanitarios.				
<b>9</b>	<b>PELIGRO MECANICO (HERRAMIENTAS DE OFICINA)</b>				
9,1	Equipos y herramientas de oficina en buen estado				
9,2	Archivo rodante en buen estado				
<b>10</b>	<b>PREGUNTAS Y OBSERVACION DE TAREAS (Hacer verificación a través de la observación de los trabajadores)</b>				
10,1	Los funcionarios cumplen con las normas de seguridad de su actividad.				
10,2	Los funcionarios conocen los peligros a los que están expuestos.				
10,3	El personal tiene claro que hacer en caso de un incidente , Accidentes de trabajo y Enfermedad Laboral.				
10,4	Los funcionarios conocen la Política de Seguridad y Salud en el Trabajo.				
10,5	Los funcionarios saben cómo usar y cuidar sus EPP.				
<b>11</b>	<b>MEDIO AMBIENTE</b>	<b>BUEN ESTADO</b>	<b>REGULAR ESTADO</b>	<b>MAL ESTADO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
<b>11.1</b>	<b>Agua y energía</b>				
	Horno microondas. (Si aplica)				
	Nevera. (Si aplica)				
	Cafetera. (Si aplica)				
	Aire Acondicionado. (Si aplica)				
	Impresora / fotocopiadora. (Si aplica)				
	Computador. (Si aplica)				
Otro.					



11.2 Sustancias químicas	El área cuenta con las tarjetas de emergencia.				
	El área cuenta con las Hojas de seguridad.				
	Otro.				
<b>OBSERVACIONES</b>					
<b>Firma responsable inspección</b>			<b>Firma responsable unidad operativa</b>		

Adaptado de inspecciones de áreas de trabajo de la Secretaria Distrital de Integración Social.



