

EFFECTOS NOCIVOS A LA SALUD, POR EXPOSICIÓN AL MONÓXIDO DE CARBONO.



Efectos nocivos a la salud, por exposición al monóxido de carbono en el área de post venta de una empresa del sector automotriz de la ciudad de Medellín en el año 2020.

Ana Maria Orozco Torres

Juan David Álvarez Agudelo

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Antioquia y Chocó

Sede Bello (Antioquia)

Programa Administración en Salud Ocupacional

Noviembre de 2020

EFFECTOS NOCIVOS A LA SALUD, POR EXPOSICIÓN AL MONÓXIDO DE CARBONO.

Efectos nocivos a la salud, por exposición al monóxido de carbono en el área de post venta de una empresa del sector automotriz de la ciudad de Medellín en el año 2020.

Ana Maria Orozco Torres

Juan David Álvarez Agudelo

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

Asesor(a)

Adriana García Álvarez

Fisioterapeuta, Especialista en Gerencia de Salud Ocupacional

Magister en Administración y Planificación Educativa

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Antioquia y Chocó

Sede Bello (Antioquia)

Programa Administración en Salud Ocupacional

Noviembre de 2020

# EFECTOS NOCIVOS A LA SALUD, POR EXPOSICIÓN AL MONÓXIDO DE CARBONO.

## **Dedicatoria**

Este trabajo va dedicado, a mi familia quienes siempre me brindaron su apoyo incondicional, son ejemplo de superación día a día, adicional a esto me han acompañado y guiado por el camino del crecimiento personal, y de esta manera poder continuar siendo mejor persona.

Ana Maria Orozco Torres

Este trabajo va dedicado, a mi familia, compañeros, amigos y profesores, quienes siempre estuvieron ahí, apoyando y motivando a seguir aun en los momentos mas difíciles, ayudando así a crecer personal y académicamente día a día para continuar siendo una persona responsable y entregada a su labor y profesión.

Juan David Álvarez Agudelo

# EFECTOS NOCIVOS A LA SALUD, POR EXPOSICIÓN AL MONÓXIDO DE CARBONO.

## **Agradecimientos**

Agradecemos a Dios por guiarnos a lo largo de nuestra existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad. Adicional queremos agradecer a nuestras familias, al ser los principales promotores de nuestros sueños, por confiar y creer en nuestras expectativas, por los consejos, valores y principios que nos han inculcado.

Agradecemos a los docentes de la Corporación Universitaria Minuto de Dios “Seccional Bello”, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión, quienes han guiado con su paciencia, y su rectitud como docente.

# EFFECTOS NOCIVOS A LA SALUD, POR EXPOSICIÓN AL MONÓXIDO DE CARBONO.

## Contenido

Lista de tablas .....	8
Lista de Figuras.....	9
Lista de anexos.....	10
Resumen .....	11
Abstract .....	12
Introducción.....	13
CAPÍTULO I .....	15
1 Problema.....	15
1.1 Planteamiento y Formulación del Problema.....	15
1.2 Pregunta de Investigación .....	16
CAPÍTULO II.....	17
2 Objetivos .....	17
2.1 Objetivo General.....	17
2.2 Objetivos Específicos.....	17
CAPÍTULO III.....	18
3 Justificación.....	18
CAPÍTULO IV .....	20
4 Marco de Referencia .....	20
4.1 Marco Teórico .....	20
4.1.1 Monóxido de carbono .....	20
4.1.2 El monóxido de carbono y los efectos a la salud.....	22
4.1.3 Intoxicación por monóxido de carbono.....	23
4.1.4 Servicio postventa.....	24
4.1.5 Riesgo químico .....	25
4.1.6 Enfermedad Laboral.....	25
4.1.7 Seguridad y salud en el trabajo .....	27
4.1.8 Factor de Riesgo .....	27
4.2 Antecedentes.....	28

# EFFECTOS NOCIVOS A LA SALUD, POR EXPOSICIÓN AL MONÓXIDO DE CARBONO.

4.3	Marco Legal.....	33
CAPÍTULO V.....		36
5	Metodología.....	36
5.1	Enfoque y tipología de la investigación.....	36
5.2	Población y Muestra.....	37
5.3	Instrumentos.....	39
5.4	Cronograma.....	39
CAPÍTULO VI.....		41
6	Resultados.....	41
6.1	Características sociodemográficas.....	41
6.1.1	Género.....	41
6.1.2	Rango de Edad.....	42
6.1.3	Cargo.....	42
6.1.4	Antigüedad en la empresa.....	43
6.1.5	Antigüedad en el cargo.....	44
6.1.6	Tiempo promedio de la jornada laboral.....	44
6.2	Características de condiciones de Salud.....	45
6.2.1	Consumo de cigarrillo.....	45
6.2.2	Consumo de Licor.....	46
6.2.3	Realización de deporte.....	46
6.2.4	Dificultad en la audición.....	47
6.2.5	Dificultad para respirar.....	48
6.2.6	Síntoma de fatiga.....	48
6.2.7	Síntomas de flujo o irritación nasal.....	49
6.2.8	Síntomas de mareo.....	50
6.2.9	Síntomas de Irritación Ocular.....	50
6.2.10	Problemas Visuales.....	51
6.2.11	Síntomas de Somnolencia.....	52
6.2.12	Síntomas de Tos.....	52
7	Conclusiones.....	54
8	Recomendaciones.....	55

EFFECTOS NOCIVOS A LA SALUD, POR EXPOSICIÓN AL MONÓXIDO DE CARBONO.

Referencias .....57  
Anexos.....59

EFFECTOS NOCIVOS A LA SALUD, POR EXPOSICIÓN AL MONÓXIDO DE CARBONO.

**Lista de tablas**

Tabla 1 Caracterización de la población objeto de estudio ..... **¡Error! Marcador no definido.**  
Tabla 2 Cronograma de Actividades.....39



# EFFECTOS NOCIVOS A LA SALUD, POR EXPOSICIÓN AL MONÓXIDO DE CARBONO.

## Lista de Figuras

Figura 1 Género .....	41
Figura 2 Rango de edad.....	42
Figura 3 Cargo .....	43
Figura 4 Antigüedad en la empresa.....	43
Figura 5 Antigüedad en el Cargo .....	44
Figura 6 Tiempo promedio de la jornada de trabajo .....	45
Figura 7 Consumo de cigarrillo .....	46
Figura 8 Consumo de alcohol.....	46
Figura 9 Realización de deporte .....	47
Figura 10 Dificultad en la audición.....	47
Figura 11 Dificultad para respirar .....	48
Figura 12 Fatiga .....	49
Figura 13 Flujo o Irritación nasal.....	49
Figura 14 Mareo.....	50
Figura 15 Irritación ocular .....	51
Figura 16 Distribución por síntomas de problemas visuales .....	52
Figura 17 Somnolencia.....	52
Figura 18 Tos.....	53

EFFECTOS NOCIVOS A LA SALUD, POR EXPOSICIÓN AL MONÓXIDO DE CARBONO.

**Lista de anexos**

Anexo 1 Carta de Autorización .....	59
Anexo 2 Consentimiento libre, previo e informado para participantes de investigación .....	60
Anexo 3 Encuesta de caracterización y condiciones de salud .....	63

# EFECTOS NOCIVOS A LA SALUD, POR EXPOSICIÓN AL MONÓXIDO DE CARBONO.

## Resumen

El monóxido de carbono es uno de los gases más nocivos para la salud, este es un gas el cual no tiene color, olor ni sabor, por lo cual es de difícil detección para realizar una evaluación frente a las condiciones de salud causada por la exposición a éste; esta investigación se llevó a cabo en un taller del sector automotriz en la ciudad de Medellín, se tomaron como muestra a 27 personas de una población de 40 empleados, donde se le realiza una encuesta sobre sus condiciones sociodemográficas y condiciones de salud, cuyos resultados más sobresalientes fueron que el 33% de los empleados presentó síntomas de mareo entre 4 a 6 veces por semana, el 7% de los encuestados tiene un antigüedad en su cargo entre 11 a 15 años y el 18% de los encuestados llevan más de 16 años de antigüedad en la empresa; al analizar estos datos, se concluye que, aquellas personas cuya labor está enfocada a la reparación y mantenimiento de los vehículos y los responsables del control de calidad de los trabajos realizados, son quienes más expuesto están a manifestar síntomas por exposición al monóxido de carbono, y se considera necesario la realización de mediciones ambientales en el área postventa, especialmente en los puestos de los técnicos operativos y de los controles de calidad.

*Palabras clave: monóxido de carbono, área de post venta, condiciones de salud, efectos nocivos.*

# EFECTOS NOCIVOS A LA SALUD, POR EXPOSICIÓN AL MONÓXIDO DE CARBONO.

## **Abstract**

Carbon monoxide is one of the most harmful gases for health, this is a gas which has no color, odor or taste, which is why it is difficult to detect for an evaluation against health conditions caused by exposure. to this; This research was carried out in a workshop in the automotive sector in the city of Medellín, 27 people from a population of 40 employees were taken as a sample, where a survey is carried out on their sociodemographic conditions and health conditions, whose results are more outstanding were that 33% of the employees had symptoms of dizziness between 4 to 6 times a week, 7% of the respondents have been in their position between 11 and 15 years and 18% of the respondents have been more than 16 years seniority in the company; When analyzing these data, it is concluded that, those people whose work is focused on the repair and maintenance of vehicles and those responsible for quality control of the work carried out, are those who are most exposed to manifest symptoms due to exposure to carbon monoxide, and it is considered necessary to carry out environmental measurements in the after-sales area, especially in the positions of operational technicians and quality controls.

*Keyword: carbon monoxide, after sales area, health conditions, harmful effects.*

### **Introducción**

la inhalación de los gases producidos por la combustión interna de los vehículos, cuyo combustible es derivado del petróleo, como lo son la gasolina y el Diesel, son en su mayoría, nocivos para la salud humana, entre estos gases podemos encontrar el Plomo, los Hidrocarburos, los Óxidos de Nitrógeno y el Monóxido de Carbono, siendo éste último, uno de los gases más nocivos y difícil de detectar, pues este gas tiene como características que no posee olor, sabor ni color, y que los síntomas producidos por la inhalación de éste, son muy similares a las sintomatologías que pueden presentar otras enfermedades con un origen ajeno a la exposición de inhalación de los gases producidos por los motores de los vehículos.

El monóxido de carbono, es producido en su mayoría por los motores de combustión interna, aunque, no solo estos son los causantes de este gas, pues la quema de toda materia orgánica también produce este tipo de gas; el uso de las calderas en países cuyas estaciones climatológicas ingresan en invierno, también son un factor de gran producción de monóxido de carbono, encontrando en esta situación, la mayoría de los casos de intoxicación, debido al poco aire en circulación en el área. En los talleres del sector automotriz, aun no se tiene un estudio claro sobre los posibles efectos sobre la salud, que puede provocar el exposición a la gran cantidad de gases, entre ellos el monóxido de carbono, producidos por los vehículos en reparación y en constante movimiento por los lugares de trabajo; es cierto que existe una reglamentación que exige un tope máximo de emanación de estos gases, pero se debe tener en cuenta, que no todos los vehículos que se encuentran dentro del taller, están en perfectas condiciones, encontrándonos con vehículos cuyo sistema de alimentación de combustible este

EFFECTOS NOCIVOS A LA SALUD, POR EXPOSICIÓN AL MONÓXIDO DE CARBONO.

14

defectuoso y de esta manera genere un mayor volumen de gases contaminantes por una mala combustión en los motores de los vehículos.

## CAPÍTULO I

### 1 Problema

#### 1.1 Planteamiento y Formulación del Problema

El monóxido de carbono (CO) es un gas que se genera por la mala combustión de materiales orgánicos, éste es un gas que no posee color ni olor, por lo cual es de difícil detección para las personas, se considera como uno de los mayores contaminantes al medio ambiente, y en Latinoamérica, es considerado uno de los mayores problemas en contaminación. En los vehículos de combustión interna, es uno de los principales gases emanados al medio ambiente, compartiendo junto a los procesos industriales la producción de un 80% de CO a la atmósfera (Téllez, Rodríguez, y Fajardo, 2006).

Para la seguridad y salud en el trabajo, la calidad del aire en estructuras con poca ventilación natural, se considera una prioridad, debido a la poca planificación del diseño de la infraestructura o edificaciones, las cuales, en este caso, son utilizadas para la prestación del servicio post venta automotriz. En esta área, la concentración de vehículos en un solo lugar con poca ventilación natural, genera una acumulación de varios gases contaminantes, entre ellos el monóxido de carbono, a esto se le suma que la ventilación que puede entrar en las zonas de trabajo, puede traer iguales agentes contaminantes del exterior.

La inhalación de monóxido de carbono, puede traer consigo varias enfermedades tales como: angina de pecho, infarto agudo de miocardio, paro cardiaco, arritmias cardiacas, hipoxia, anoxia, síndromes neurológicos tardíos, cefalea, vértigo, falta de concentración y puede generar casos mortales (Colombia, s.f.).

La exposición al monóxido de carbono en el área de postventa de una empresa del sector automotriz de la ciudad de Medellín, ha sido un factor de riesgo que no se ha considerado de gran importancia, ya que sus síntomas son semejantes a enfermedades de origen común o malestares pasajeros.

. El área de postventa de una empresa del sector automotriz de la ciudad de Medellín, cuenta con 40 trabajadores, entre ellos asesores de servicios, control calidad y personal operativo; de los cuales para el año 2019, al menos 20 empleados de esta área, presentaron auto reportes de condiciones de salud, en los cuales reportaron cefalea, alteraciones visuales (visión borrosa) y letargia (estado de cansancio).

Al ser un riesgo de menor consideración, la prevención y control en el área postventa de una empresa del sector automotriz de la ciudad de Medellín es muy baja, lo que ocasiona que el trabajador esté expuesto a un gran agente contaminante sin ninguna medida de prevención

## **1.2 Pregunta de Investigación**

¿Cuáles son los efectos nocivos a la salud, derivados de la exposición al monóxido de carbono en el área de Post venta de una empresa del sector automotriz de la ciudad de Medellín?



## **CAPÍTULO II**

### **2 Objetivos**

#### **2.1 Objetivo General**

Identificar los efectos nocivos para la salud, por la inhalación de monóxido de carbono en el área de postventa en una empresa del sector automotriz de la ciudad de Medellín.

#### **2.2 Objetivos Específicos**

- Determinar los puestos de trabajo del área de post venta con exposición al monóxido de carbono, de una empresa del sector automotriz de la ciudad de Medellín.
- Realizar caracterización sobre las condiciones de salud del personal expuesto a inhalación de monóxido de carbono, del área post venta de una empresa del sector automotriz de la ciudad de Medellín.
- Plantear medidas de prevención y control para disminuir la exposición al monóxido de carbono en el área de post venta en una empresa del sector automotriz de la ciudad de Medellín.

### CAPÍTULO III

#### 3 Justificación

Esta investigación se desarrolla por la necesidad que existe en el área de post venta de una empresa del sector automotriz de la ciudad de Medellín, de identificar los efectos nocivos a la salud, derivados a la exposición al monóxido de carbono, por el personal que presta los servicios de reparación y mantenimiento de vehículos; ya que actualmente no se tiene identificado y controlado dicho factor de riesgo.

Cabe resaltar que el personal que realiza estos procedimientos, presenta una exposición a un sinnúmero de peligros y riesgos, los cuales pueden producir en el trabajador diferentes enfermedades laborales, pero que, a su vez, éstos tienen una fácil identificación de los mismos porque son riesgos que se encuentran latentes en las áreas de trabajo, lo que permite una mejor identificación, evaluación y control de los mismos.

Sin duda alguna, uno de los principales factores de riesgo menos identificados y evaluados y a los que se encuentran expuesto estos trabajadores, es a la inhalación de gases de escape de los motores de combustión interna, los cuales contienen monóxido de carbono, el cual es un gas muy tóxico que se adhiere a las células rojas de la sangre y dificulta el transporte de oxígeno a los tejidos. La intoxicación por monóxido de carbono trae consigo dolores de cabeza, náuseas, vómitos, puede dar lugar a desmayos, coma e incluso la muerte.

Adicional a esto es importante que resaltar la importancia de la Seguridad y Salud en el trabajo, ya que ésta tiene como objetivo la prevención de riesgos laborales, y a su vez se

establezcan medidas de control para los mismos, con el fin de evitar accidentes, incidentes y enfermedades de origen laboral.

Según lo anterior, con esta investigación, se busca la identificación de los efectos nocivos a la salud por la exposición al monóxido de carbono y establecer medidas de prevención y control, que permitan disminuir las concentraciones de monóxido de carbono en los puestos de trabajo del área de postventa de una empresa del sector automotriz de la ciudad de Medellín. Por medio de dicha investigación, se pretende llegar a la alta dirección de la compañía, con el fin de evidenciar, las posibles consecuencias que trae la exposición a dicho factor de riesgo, los efectos, y las implicaciones en términos legales que trae, el no tomar medidas preventivas que permitan prevenir futuras enfermedades y accidentes de origen laboral. Adicional a esto, se busca crear una conciencia tanto de la alta dirección, como en el personal en general, sobre la importancia que tiene la Seguridad y Salud en el trabajo dentro de la compañía y sobre brindar a los colaboradores áreas de trabajo seguras, y de esta manera lograr un beneficio tanto para los procesos productivos de la empresa, como para la salud de los trabajadores.

## CAPÍTULO IV

### 4 Marco de Referencia

#### 4.1 Marco Teórico

Los motores de combustión interna, los cuales utilizan derivados del petrolero (gasolina o diesel), como su principal fuente de energía, emiten gran parte de contaminación al medio ambiente; esto se debe a que en el momento de la combustión en el motor, el combustible no es aprovechado al 100%, provocando así unos residuos gaseosos los cuales son nocivos para la salud, entre los gases contaminantes podemos encontrar los siguientes, el dióxido de carbono, los óxidos de nitrógeno, hidrocarburos, algunos gases compuesto por plomo, anhídrido sulfuroso y el monóxido de carbono.

Estos gases pueden provocar una gran cantidad de síntomas en el organismo humano, esto ocurre, cuando dichos gases ingresan por vía respiratoria, ya sea por consecuencia accidental o imprevista, o por que la persona se encuentre en un medio, donde la producción y concentración de estos gases, sea el resultado de las principales fuentes de trabajo, como lo son los casos de las calderas, quema de troncos de madera, gas natural, carbón vegetal, entre otras materias compuestas de carbono.

##### 4.1.1 Monóxido de carbono

El monóxido de carbono es un gas tóxico, inodoro, incoloro e insípido, que se produce por la combustión incompleta de materias orgánicas y que produce hipoxia tisular. Clínicamente se le conoce como el gran simulador, debido a que los variables signos y síntomas que ocasiona

pueden confundirse con otras entidades clínicas; puede desencadenar cuadros agudos o crónicos, con presencia de alteraciones en el aparato auditivo y en los sistemas nervioso central, hemático y cardiovascular (Vargas, Reyna, y Rodríguez, 2014, p. 20).

Se considera el monóxido de carbono (CO) como uno de los mayores contaminantes de la atmósfera terrestre, éste se produce mediante la combustión de gasolina, madera, propano, carbono y otros elementos que pueden ser orgánicos e inorgánicos. Los vehículos cuyos motores son de combustión interna, que funcionan con gasolina o con Diésel, son causantes de al menos el 80% del monóxido de carbono que se encuentra en la atmósfera. Esta sustancia es bien conocida por su toxicidad para el ser humano. Sus efectos tóxicos agudos incluida la muerte han sido estudiados ampliamente; sin embargo, sus potenciales efectos adversos a largo plazo son poco conocidos (Tellez, Rodriguez, y Fajardo, 2006, p. 10)

#### **4.1.2 El origen del monóxido de carbono**

Gran parte de la emisión de monóxido de carbono (CO) tiene su origen en el empleo de la gasolina como combustible de los vehículos a motor, especialmente en el área urbana. Otras fuentes son la generación de calor y energía, algunos procesos industriales y la incineración de desechos y en las chimeneas de los hogares, Sin embargo, estos no son los únicos focos de emisión de este contaminante, y su concentración en la atmósfera puede aumentar por procesos derivados de la descomposición de la materia orgánica, la incineración de residuos agrícolas, la combustión en estufas y cocinas de nuestros hogares y/o en las calderas domésticas de biomasa. (Baeza y Rodriguez, 2018)

#### **4.1.3 El monóxido de carbono y los efectos a la salud**

El monóxido de carbono, por sus características físico-químicas es llamado el asesino silencioso, utiliza múltiples mecanismos de toxicidad que explican sus potenciales efectos adversos en la salud humana. Entre ellos se encuentran los siguientes: Compite con el oxígeno y altera la curva de disociación de la hemoglobina. Una vez penetra al organismo, el monóxido de carbono se une a las enzimas del grupo Hem de la hemoglobina, desplazando al oxígeno de la misma. De esta manera se forma en la sangre un complejo que se denomina carboxihemoglobina, que dificulta el transporte de oxígeno a las células y tejidos, lo que va a producir una hipoxia celular generalizada. La molécula de hemoglobina dispone de cuatro sitios de unión con el oxígeno, cuando uno de estos sitios es ocupado por el monóxido de carbono, la hemoglobina se altera de tal forma que impide que los otros sitios se unan al oxígeno, produciendo así una desviación de la curva de disociación oxígeno-hemoglobina hacia la izquierda. Esta alteración empeora la hipoxia celular producida por la formación de carboxihemoglobina. Los síntomas y signos iniciales de la intoxicación aguda se presentan muy rápidamente y se han relacionado con niveles de carboxihemoglobina en sangre superiores a 10 %.

Interfiere la utilización del oxígeno por los tejidos. El carácter fuertemente ligante del monóxido de carbono le permite unirse a los átomos de hierro de los citocromos, especialmente a los que intervienen en la cadena respiratoria mitocondrial, lo que impide una adecuada utilización del oxígeno por los tejidos orgánicos, agravando la hipoxia tisular originada en el déficit de oxígeno en la hemoglobina.

En intoxicación crónica las manifestaciones clínicas pueden variar dependiendo del tiempo de exposición, las concentraciones del tóxico y la susceptibilidad individual. Los principales

efectos crónicos por exposición a monóxido de carbono son alteraciones cardiovasculares y neuropsicológicas.

Las alteraciones cardiovasculares se caracterizan por incremento en los niveles de lípidos plasmáticos, facilita la adhesión y agregación plaquetaria, lo que favorece el proceso arterioesclerótico y aumenta la probabilidad de desarrollar hipertensión arterial sistémica y episodios de trombosis (24,25). Arritmias supraventriculares y ventriculares, Supradesnivel o infradesnivel del segmento S-T, prolongación del intervalo Q-T e inversión de la onda T son las alteraciones de la actividad electrocardiográfica más frecuentemente reportadas. Estas alteraciones se han descrito incluso en individuos con niveles de carboxihemoglobina en sangre inferiores a 6 %.

Las alteraciones neuropsicológicas se relacionan con presencia de cefalea persistente, fatiga, reducción de la percepción visual, la destreza manual, disminución de memoria, disminución de la concentración, atención y las capacidades para conducir, trastornos del sueño con predominio de insomnio, irritabilidad y con menos frecuencia deterioro demencial. También se ha relacionado la exposición crónica a monóxido de carbono con la aparición de un cuadro neurológico similar al Parkinson (Téllez, Rodríguez, y Fajardo, 2006, p. 30).

#### **4.1.4 Intoxicación por monóxido de carbono**

Representa la intoxicación más frecuente en nuestro medio como consecuencia de la exposición a gases tóxicos. Tiene mayor incidencia en invierno, afectando tanto a hombres como a mujeres, a adultos y a niños. Suele ocurrir en accidentes domésticos, en relación con la

combustión incompleta en estufas, calentadores, calderas o braseros, debido a un déficit parcial de O<sub>2</sub> en el proceso de combustión (Vázquez, Álvarez, y Cruz, 2015, p. 5)

#### **4.1.5 Muertes por monóxido de carbono**

Casi 3000 millones de personas en todo el mundo siguen sin acceso a combustibles y tecnologías menos contaminantes para cocinar, caldear espacios y alumbrarse. Cada año millones de personas mueren como consecuencia de la contaminación del aire en los hogares: 34% por accidentes cerebrovasculares, 26% por cardiopatías isquémicas, 22% por neumopatías obstructivas crónicas, 12% por neumonía infantil y 6% por cáncer de pulmón.

Estas enfermedades se deben principalmente a los elevados niveles de partículas finas en suspensión y de monóxido de carbono emitidos al quemar combustibles sólidos como madera, carbón, excrementos de animales, residuos agrícolas y carbón en fogones, estufas o lámparas de mecha poco eficientes. (OMS, 2014, pág. 3)

#### **4.1.6 Servicio postventa**

El servicio postventa se refiere a la asistencia en las reparaciones, ya sea por contrato o por solicitud, así como a los suministros y recambios. El apoyo alude a la disponibilidad de reposición y al asesoramiento y la formación ofrecidos a los usuarios, que no siempre se corresponden a los clientes, esta área se encuentra de último en las etapas que se refieren al servicio al cliente, las cuales son: precompra, compra, entrega, cobros, tratamiento de reclamaciones y el apoyo postventa. (Couso, 2005, p. 3).



#### **4.1.7 Riesgo químico**

Toda sustancia orgánica e inorgánica, natural o sintética que, durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, puede incorporarse al ambiente en forma de polvos, humos, gases, vapores, con efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes o tóxicos y en cantidades que tengan probabilidades de lesionar la salud de las personas que entran en contacto con ellas. (Robledo, 2015, p. 523).

Riesgo químico es aquel susceptible de ser producido por una exposición no controlada a agentes químicos. Entenderemos por agente químico cualquier sustancia que pueda afectarnos directa o indirectamente (aunque no estemos efectuando nosotros mismos las tareas). Una sustancia química puede afectarnos a través de tres vías: inhalatoria (respiración, esta es, con muchísima diferencia, la principal vía de ingreso), ingestión (por la boca), dérmica (a través de la piel). (Universitat Politecnica de Valencia, 2012, pág. 1)

#### **4.1.8 Enfermedad Laboral**

Las enfermedades causadas por las malas condiciones de trabajo son una de las peores pandemias que azotan a la humanidad. Cada año mueren 2.350.000 mil personas al año, 6.500 cada día, a causa de las enfermedades y accidentes de trabajo. Unas 340.000 muertes lo son por accidente de trabajo, el resto -dos millones veinte mil muertes- lo son por enfermedad laboral. Los accidentes son visibles, salen cada día en los informativos y en la prensa, provocando una justificada reacción sindical y social; las enfermedades no. Aun siendo mucho más numerosas, las muertes por enfermedad laboral son invisibles. A pesar de que esas muertes arrastran consigo

años de enfermedad y dolor antes del fallecimiento y enormes costes a los sistemas de salud apenas no son prevenidas porque permanecen ocultas.

Para la OIT la mejora de las condiciones de trabajo ha sido el principal objetivo desde su nacimiento, allá por 1919, hace ya casi 100 años. Los países que la formaron, recién terminada la 1.a Guerra Mundial eran conscientes de que no podía haber paz duradera sin justicia social y que las malas condiciones de trabajo generaban injusticia y descontento, por lo que era necesario adoptar normas internacionales del trabajo que garantizaran los derechos laborales en todo el mundo. El derecho, la salud y seguridad en el trabajo han sido parte de ese compromiso, hoy renovado en el objetivo del trabajo decente para todos y en todas partes. El trabajo decente incluye un empleo con derechos, sin discriminación, con un salario suficiente, con protección social y -por supuesto- en condiciones de salud y seguridad.

La OIT también dispone de otras herramientas de mucha utilidad como es, en el caso que nos ocupa, el listado de Enfermedades Profesionales (EP) que se publica en 2002 y es revisado en 2010. Se trata de un listado que además de incluir por primera vez en esa revisión de 2010, añade enfermedades mentales y del comportamiento y revisando el listado en coherencia con los riesgos y enfermedades emergentes, que pueden serlo porque se trate de actividades nuevas o productos nuevos, por cambios sociológicos como el envejecimiento de la población o porque lo que es emergente es la nueva percepción del daño y la enfermedad y sus causas laborales. La OIT aconseja una revisión periódica de los listados, que establezca la relación entre la ocupación el riesgo y la enfermedad con vistas a su prevención y cobertura, e invita a las autoridades laborales y sanitarias y a las organizaciones sindicales y empresariales a hacer suyo este listado revisado de 2010 (Nieto, 2014, p. 2).

#### **4.1.9 Seguridad y salud en el trabajo**

“Así como el hombre, la ciencia y la tecnología han evolucionado, también lo ha hecho la salud en el trabajo” (Nava 1994, p. 534). De esta forma, aun cuando la actividad de la prevención de riesgos laborales ha tomado diferentes nombres a lo largo del tiempo, todas van enfocadas hacia el mismo objetivo fundamental: “la protección de la salud y el bienestar de los trabajadores mediante acciones preventivas y de control en el ambiente de trabajo” (Molano y Pinilla, 2013, p. 22).

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) reiteradamente han hecho llamados a los gobiernos para que establezcan políticas públicas en seguridad y salud laboral que incentiven a los empresarios a invertir en prevención de los accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo, ya que el costo económico y social de esta problemática es muy alto. Esto porque la accidentalidad laboral tiene consecuencias sobre la productividad y competitividad de las empresas y sobre la sociedad en su conjunto (Riaño, Hoyos y Valero, 2016, p. 68).

#### **4.1.10 Factor de Riesgo**

Los riesgos laborales han ido cambiando a lo largo de toda la historia. El mismo concepto de riesgo laboral supone un logro porque durante mucho tiempo ha carecido de sentido. El trabajador carecía de cualquier derecho; su trabajo era su vida y su obligación, se le mantenía para que trabajara, y si sufría cualquier daño, parcial o letal, era su suerte. Objetivo del trabajo era obtener unos resultados en el menor tiempo, al margen de los costes, especialmente de los humanos.

El concepto de riesgo laboral para la salud aparece con el reconocimiento, implícito o explícito, del derecho a la integridad física y a la salud, algo que aparece en la Alta Edad Media y en el Renacimiento con la aparición y desarrollo de los gremios y la preocupación por el buen hacer y la experiencia adquirida por los trabajadores artesanos. La experiencia y la valían adquieren un valor al mismo tiempo que en las ciudades disminuye la subordinación a los señores. Los gremios, primera aproximación a los sindicatos, suponen la primera defensa formal contra determinadas condiciones laborales y trato a los trabajadores. El riesgo laboral contra la salud aparece definido como las situaciones y conductas que no pueden ser aceptadas por sus nocivas consecuencias para los trabajadores (Moreno, 2011, p. 6).

#### **4.2 Antecedentes**

Para el presente proyecto, se realiza una búsqueda bibliográfica, donde se tomaron investigaciones a nivel internacional y nacional, que concluyen aportes significativos para la identificación de los efectos nocivos a la salud por la exposición al monóxido de carbono.

El monóxido de carbono es un gas tóxico, inodoro, incoloro e insípido, que se produce por la combustión incompleta de materias orgánicas y que produce hipoxia tisular. Clínicamente se le conoce como el gran simulador, debido a que los variables signos y síntomas que ocasiona pueden confundirse con otras entidades clínicas; puede desencadenar cuadros agudos o crónicos, con presencia de alteraciones en el aparato auditivo y en los sistemas nervioso central, hemático y cardiovascular. Las exposiciones leves o moderadas al monóxido de carbono, pueden provocar cefalea, náuseas, mialgias y mareos; con concentraciones mayores o por tiempo prolongado pueden ocasionar disnea, dolor torácico, desorientación, cansancio, cefalea pulsátil, vértigo, diplopía, apatía, adinamia, irritabilidad, labilidad emocional exagerada, somnolencia o insomnio,

alteraciones de la memoria, confusión mental, depresión y alteraciones en el electrocardiograma como taquicardia sinusal, anormalidades de la onda T y segmento ST, fibrilación auricular, descensos de la presión diastólica, aumento de la agregación plaquetaria, disfunción de los músculos papilares, movilidad anormal del tabique ventricular, prolapso de la válvula mitral, fibrilación, aleteo ventricular y trastornos del sistema de conducción, coma e, incluso, la muerte (Vargas, Reyna, y Rodríguez, 2014, p. 44).

Adicional a esto, podemos agregar que el monóxido de carbono se produce por la combustión de materiales con carbono en ambientes pobres en oxígeno, dentro de los cuales está la maquinaria de combustión interna que es responsable del 55% de la producción, siendo los motores de los automóviles la principal fuente. La industria constituye el 11% de la producción total de CO. La fundición de hierro, la producción de gas, los hornos de coque y las estaciones de servicio automotor, se cuentan entre las fuentes más importantes de exposición laboral a monóxido de carbono. El tabaco también contribuye de manera importante en la generación de CO, ya que el humo contiene aproximadamente 400 ppm (Fajardo, Rodríguez, Téllez, Prieto, y Mora, 2012, p. 303).

Adicional a esto, a raíz de las diferentes complicaciones que puede desarrollar las personas expuestas al monóxido de carbono, la Organización Mundial para la Salud (OMS) ha definido algunos parámetros relacionados con estas concentraciones. Por tal motivo, un trabajador no puede exceder a una exposición de 10ppm de CO durante una jornada laboral de 8 horas continuas en un ambiente abierto, ni 90ppm durante 15 minutos en la misma jornada en las mismas condiciones (Tejedor y Mena, 2016, p. 157).

En una investigación realizada en Ciudad de México, se identificó que los trabajadores de casetas de peaje de carreteras, se encuentran expuestos crónicamente a concentraciones de CO desconocidas, generadas fundamentalmente por vehículos automotores. Este grupo de riesgo no ha sido estudiado, por tal motivo, el objetivo del presente trabajo está dirigido a determinar la relación de la exposición al CO y alteraciones neuropsicológicas en dichos trabajadores. Dicho estudio transversal fue realizado a 72 trabajadores de autopistas de peaje de la carretera México-Puebla; 60 cajeros y 12 encargados de turno. Dentro de los cuales, exploraron variables socio-demográficas, clínicas y ocupacionales, y se determinó hemoglobina (Hb), hematocrito (Htc) y carboxihemoglobina (COHb) en sangre, y se aplicaron pruebas neuropsicológicas. Se pudo concluir que los encargados de turno conformaron el grupo menos expuesto y los cajeros el de mayor exposición a CO. El grupo de mayor exposición al CO tuvo menor desempeño en percepción visual, codificación, percepción visomotora y memoria inmediata. Por ello, se consideró importante realizar vigilancia epidemiológica en los trabajadores, para intervenir en los casos con alteraciones en las pruebas. Asimismo, se debe evitar la percepción de que la exposición crónica al CO en estos trabajadores es inocua (Díaz, Haro, y Juárez, 2015, p. 354).

Por otro lado, se identificó que la Ley Federal del Trabajo de Ciudad de México, incluye la intoxicación por monóxido de carbono en el ámbito laboral, pero el registro de esta es escaso. Por esta razón, se realiza una investigación para determinar la relación de trastornos otoneurológicos y cardiovasculares con la intoxicación por monóxido de carbono en el ambiente de trabajo, para la adecuada fundamentación de su diagnóstico como enfermedad de trabajo. El énfasis en identificar las enfermedades ocupacionales radica en que teóricamente todas son prevenibles. Los resultados obtenidos refuerzan la necesidad de estudios epidemiológicos, en especial en poblaciones expuestas simultáneamente a monóxido de carbono, ruido y

contaminación ambiental en el área de trabajo. Por último, la relación entre las manifestaciones y cardiovasculares en los trabajadores ocupacionalmente expuestos al monóxido de carbono no se debe al azar: hay una diferencia estadísticamente significativa respecto al control y una evidente relación causa-efecto, trabajo-daño (Vargas, Reyna, y Rodríguez, 2014, p. 46).

Una de las formas para determinar la exposición al monóxido de carbono, como un factor de riesgo dentro del ámbito laboral es a través de medianas ambientales, las cuales permitan identificar las concentraciones de dicho agente en el ambiente, por esta razón, el proyecto de investigación sobre “Emisiones contaminantes, y ruido dentro de un taller de mecánica automotriz para vehículos pesados a Diésel”, tiene como objetivo general, investigar los factores adversos dentro de un taller de servicio para vehículos pesados a diésel como el nivel de oxígeno en el aire, emisiones contaminantes, tales como el monóxido de carbono, y ruido excesivo, mediante muestras tomadas y pruebas realizadas dentro del mismo, para su posterior análisis de afectación a los técnicos. Adicional a esto, según las mediciones de aire realizadas se puede concluir que, en la mayoría de los ciento noventa puntos de medición en el área de talleres, se puede notificar claramente que los niveles de monóxido de carbono medidos por el instrumento Multigas MX4 Ventis dentro de los tres días programados no superan el límite máximo permitido de 25ppm. La calidad de aire dentro de la empresa es adecuada para los trabajadores ya que no existe riesgo de que adquieran enfermedades o consecuencias debido a los gases contaminantes. Al realizar mediciones en otros veinte puntos junto a un camión HINO 500, se define el área de mayores niveles de monóxido de carbono registrados precisamente en el lado izquierdo y la parte posterior del camión, llegando a niveles de 60ppm de CO, debido a que el monóxido es expulsado por el tubo de escape ubicado en la parte izquierda del vehículo. Sin embargo, la exposición directa no existe ya que el trabajador, al permanecer dentro de la cabina

al realizar trabajos de diagnóstico o mediciones de opacidad, reduce el riesgo de los efectos de la contaminación. La ventaja de este taller radica en la buena ventilación natural que se encuentra en diferentes sectores de las instalaciones. Esto permite que el monóxido sea disipado inmediatamente, ya que el flujo de aire natural expulsa los gases contaminantes. Por lo tanto, se evita generar un riesgo directo en los técnicos, quienes no se verán expuestos a niveles críticos o peligrosos de monóxido de carbono (Morillo y Rivadeneira, 2016, p. 10).

La exposición al monóxido de carbono en el área de trabajo, es un factor de riesgo muy común en las empresas del sector automotriz, pero que, a su vez, no se tiene identificado, por esta razón, el presente proyecto se realizó en el Grupo Purdy Motor de Costa Rica, empresa dedicada a la venta, reparación y mantenimiento de vehículos. El objetivo general del estudio fue proponer un programa de prevención de riesgos en seguridad laboral asociado a las operaciones de los talleres de mecánica automotriz. La metodología utilizada incluyó el uso de listas de verificación, cuestionarios y matrices con el fin de identificar los riesgos presentes en el trabajo. El análisis de la información se realizó utilizando estadística descriptiva y se resumió por medio de gráficos y tablas. Los principales resultados obtenidos fueron: (1) técnicos expuestos a gran cantidad de riesgos producto de la labor que realizan, en los que se incluyen el riesgo de exposición a sustancias químicas y a ruido, entre otros; (2) falta de utilización de los equipos de protección brindados por la empresa; y (3) una gestión de la seguridad que presenta oportunidades de mejora, principalmente en aspectos relacionados al conocimiento de los colaboradores y la falta de capacitación en temas de procedimientos de trabajo seguros (Vargas, 2015, p. 3).



### 4.3 Marco Legal

El trabajo de investigación, se encuentra enmarcado con un enfoque hacia la Seguridad y Salud en el trabajo en Colombia, por esta razón en cuanto a la normatividad legal vigente aplicable a dicho proyecto, encontramos un sin número de leyes, decretos, resoluciones y circulares, las cuales van a encaminadas a servir de apoyo para el presente proyecto.

**Ley 9 de 1979:** Dicta normas para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones. Art. 101 al 104 prevenir todo daño proveniente de la producción manejo y almacenamiento de las sustancias Químicas.

**Resolución 2400 de 1979.** Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.

- Artículo 2 literal d), hace referencia a la creación permanente de programas de medicina preventiva, higiene y seguridad industrial
- Título III. Normas generales sobre riesgos físicos, químicos y biológicos en los establecimientos de trabajo.
- Art. 153,154, 155, 156, 157, 161,162, 166-168. Controles ambientales para reducir el riesgo de inhalación de COV y otras emisiones químicas.

**Ley 55 de 1983.** Por medio de la cual se aprueba el "Convenio No. 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el trabajo". Art 1-3. Se requieren estándares de control para el riesgo químico en todas las etapas del ciclo de vida.

**NTC 2991 de 1991.** Icontec - Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Esta norma tiene por objeto definir los conceptos básicos y la clasificación de los instrumentos empleados en la toma de muestras de contaminantes químicos, en el ambiente de trabajo (gases, vapores y aerosoles).

**Decreto 1295 de 1994.** Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. “Por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales”.

**NTC 3746:1995.** Icontec - Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Por la cual se establece un método de ensayo para el monóxido de carbono en el aire ambiente -medición continua mediante espectrometría infrarroja no dispersiva. establece un método para la determinación de la concentración del monóxido de carbono (co) de la atmosfera entre 0,5 mg/m cubico y 115 mg/m cubico).

**NTC 4116:1997.** Icontec - Instituto Colombiano de Normas Técnicas. establece los pasos a seguridad y los requisitos y definiciones para la elaboración de los análisis de tareas.

**Resolución 2844 de 2007.** Ministro de la Protección Social, Por la cual se adoptan las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional Basadas en la Evidencia. (GATISO para asma ocupacional, cáncer pulmonar, neumoconiosis).

**Ley 1562 de 2012.** Por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional. Normas y procedimientos, destinados a prevenir, proteger y atender a los trabajadores de los efectos de las enfermedades y los accidentes que puedan ocurrirles con ocasión o como consecuencia del trabajo que desarrollan.

**GTC-45 de 2012.** Identificación de Peligros y Valoración de Riesgos. Proporciona directrices para identificar los peligros y valorar los riesgos en seguridad y salud ocupacional.

**Decreto 1477 de 2014.** Por el cual se expide la tabla de enfermedades Laborales. Proporciona información sobre los agentes etiológicos o factores de riesgo ocupacional a tener en cuenta para la prevención de enfermedades laborales. Sesión 1. Agentes etiológicos/ factores de riesgo ocupacional. 1. Agentes químicos.

**Decreto 1072 de 2015, numeral 10 de artículo 2.2.4.6.8.** En la cual se dictaminan las obligaciones de los empleadores frente al sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, específicamente la dirección del sistema dentro de las empresas, para garantizar el cumplimiento de las tareas y actividades contenidas en el sistema.

**Resolución 0312 de 2019.** La cual define los estándares mínimos del sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo que deben tener todas las empresas de acuerdo con la cantidad de trabajadores que tengan

## CAPÍTULO V

### 5 Metodología

#### 5.1 Enfoque y tipología de la investigación

La presente investigación tiene un enfoque cualitativo, ya que este se enfoca en comprender los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación a su contexto (Hernández, Fernández, y Baptista, 2014, p. 503). Según lo anterior, se pretende describir los efectos nocivos producidos por la exposición al monóxido de carbono, adicional a esto, se recolectarán datos por medio de la aplicación de una encuesta de caracterización de puesto de trabajo y condiciones de salud, la cual tiene el propósito de describir el área de trabajo y los síntomas asociados a la exposición al monóxido de carbono que ha presentado el personal del área de post venta de una empresa del sector automotriz de la ciudad de Medellín.

La investigación se centra en una tipología de investigación-acción, ya que se centra en aportar información que guíe a la toma de decisiones (Hernández, Fernández, y Baptista, 2014, p. 503). Por esta razón, se busca por medio de esta investigación, identificar los efectos a la salud que produce la inhalación de monóxido de carbono, y de esta manera plantear medidas, con las cuales se disminuya la exposición a dicho factor de riesgo.

## 5.2 Población y Muestra

La población a la cual va dirigida el proyecto de investigación, se centra en el servicio post venta de una empresa del sector automotriz de la ciudad de Medellín, el cual está conformado por el siguiente personal:

Tabla 1

*Caracterización de la población objeto de estudio*

<b>Cargo</b>	<b>Cantidad de personas que conforman el área</b>	<b>Funciones</b>
Almacén	9	Se encargan de realizar la entrega de los repuestos necesarios al personal técnico-operativo.
Asesores de servicios	4	Su función es la recepción del vehículo y tomar apunte de los síntomas que el cliente quiere que sean verificados por el personal experto, asignación de trabajos al técnico y realizar la venta y acompañamiento junto al cliente para la reparación y solución de su vehículo.

EFFECTOS NOCIVOS A LA SALUD, POR EXPOSICIÓN AL MONÓXIDO DE CARBONO.

Control calidad	4	Se encargan de verificar el correcto funcionamiento del vehículo después de realizada la intervención por los técnicos.
Técnico-operativo	23	Realizan los mantenimientos, tanto correctivos como preventivos, diagnóstico general a los vehículos y reparación de éstos mismos.

La muestra en esta investigación será tomada del 100% del personal técnico operativo, que corresponde a 23 personas y el 100% de los controles calidad que corresponde a 4 personas, dándonos un total de 27 empleados del área posventa, se realizará con estos dos cargos del área posventa, ya que es el personal que se encuentra más expuesto a la inhalación de monóxido de Carbono; se tomarán los datos de aquellos empleados que lleven en la compañía un mínimo de un año consecutivo laborando y que hayan presentado algún reporte sobre los síntomas relacionados a la inhalación de monóxido de carbono. Esta muestra es de tipo por conveniencia, ya que nuestra población está determinada para el personal que pertenece al área de post venta, donde se presenta la mayor exposición a inhalación de monóxido de carbono, adicional a esto, se considera que dicha población es finita, ya que se cuenta con el número de empleados. Las variables sociodemográficas para tener en cuenta estuvieron relacionadas con la antigüedad, el cargo a desempeñar, la edad y el estado de salud reportado dentro de la encuesta de condiciones de salud.

### 5.3 Instrumentos

Para la recolección de los datos, se utilizará un cuestionario de manera virtual, el cual consiste en realizar una serie de preguntas relacionadas con las condiciones de salud de los trabajadores del área de post venta de una empresa del sector automotriz de la ciudad de Medellín, sobre posibles efectos presentados por la inhalación de monóxido de carbono producido por la combustión interna de los vehículos en reparación y vehículos en circulación dentro de las instalaciones, de igual modo se realizará un cuestionario, en el cual se evaluarán las condiciones sociodemográficas y condiciones de seguridad, brindando así una mejor perspectiva sobre el posible origen de los síntomas presentados en el personal seleccionado, los cuales podemos asociar o comparar con los producidos por la inhalación de monóxido de carbono (Anexo 3).

### 5.4 Cronograma

Tabla 2.

*Cronograma de Actividades*

	Actividad	Fecha Inicio	Fecha Fin
1	Realización de diseño de encuesta de caracterización y condiciones de salud	3/10/2020	3/10/2020
2	Aplicación de encuesta al personal técnico-operativo y control calidad	23/10/2020	23/10/2020

EFFECTOS NOCIVOS A LA SALUD, POR EXPOSICIÓN AL MONÓXIDO DE CARBONO.

40

4	Realizar tabulación de la información recolectada	26/10/2020	27/10/2020
5	Realizar el análisis de la información	27/10/2020	27/10/2020
6	Establecer las conclusiones según los resultados de la encuesta	27/10/2020	27/10/2020
7	Plantear medidas de prevención según la información recopilada.	27/10/2020	27/10/2020



## CAPÍTULO VI

### 6 Resultados

Después de la aplicación de la encuesta de caracterización y condiciones de salud, la cual se le aplico a una muestra de 27 trabajadores, los cuales se desempeñan como control calidad y técnico operativo, y a su vez son el personal que se encuentra más expuesto a la inhalación al monóxido de carbono en el área de post venta de una empresa del sector automotriz de la ciudad de Medellín en el año 2020; según lo anterior, se logró la participación del 100% de la muestra seleccionada, donde se obtuvieron los siguientes resultados:

#### 6.1 Características sociodemográficas

##### 6.1.1 Género

En la figura 1, se muestra la distribución porcentual de la muestra por género, donde se puede evidenciar que el 96% (26) son hombres, y solo un 4 % (1) son mujeres, según dicha información, el área de post venta de la empresa del sector automotriz de la ciudad de Medellín, cuenta con una cantidad mayor de hombres, expuesto a la inhalación de monóxido de Carbono.

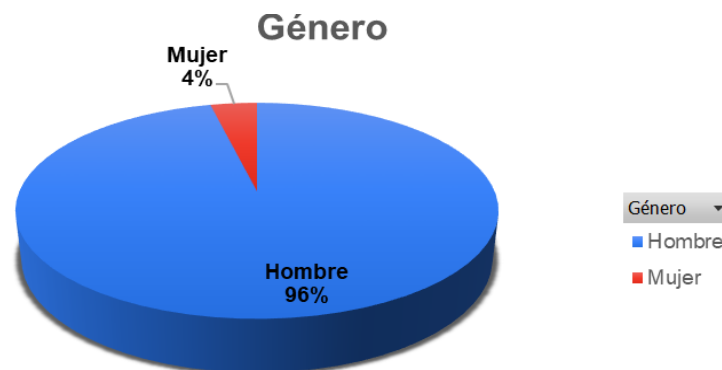


Figura 1 Género

### 6.1.2 Rango de Edad

Los resultados de la encuesta, reflejan en la figura 2, de las 27 personas encuestadas, el 40.7% (11), se encuentran en un rango de edad entre los 26 a 30 años, el 22.2% (6), se encuentran en un rango de edad de más de 35 años, y por último el 18.5% (10) de la muestra, se encuentran entre los 20 25 años y 31 a 35 años.

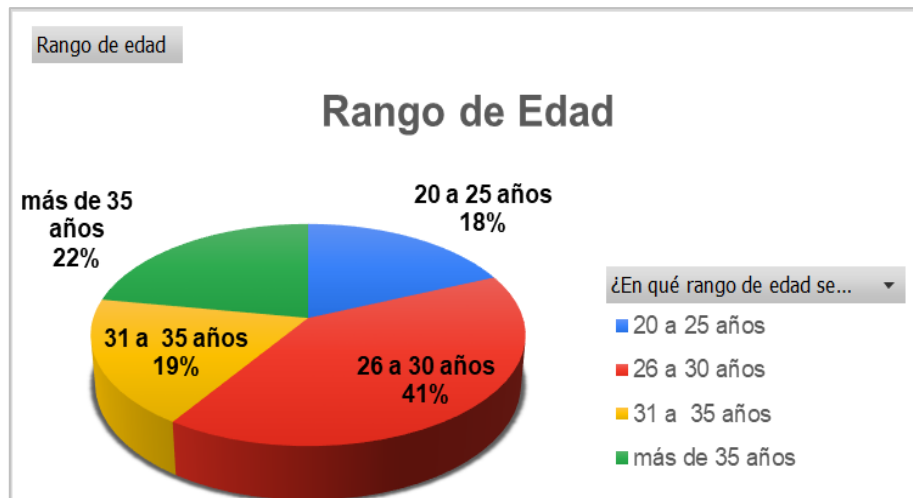


Figura 2 Rango de edad

### 6.1.3 Cargo

La figura 3, muestra la distribución porcentual de la muestra por el tipo de cargo; lo que nos permite identificar, que del 100% (27) de las personas encuestadas, 85.2% (23) se desempeñan como técnico operativo, y el 14.8% (4), como control calidad.

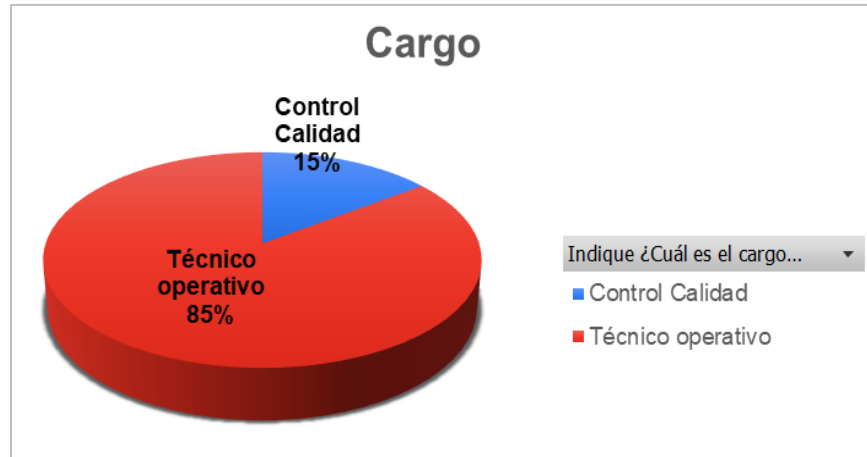


Figura 3 Cargo

#### 6.1.4 Antigüedad en la empresa

Los resultados de la encuesta, tal como lo muestra la figura 4, nos indican, que el 18% (5), tiene una antigüedad de más de 16 años, el 11% (3) tiene una antigüedad entre 11 a 15 años, el 15% (4), tiene una antigüedad de 6 a 10 años y por último, el 56% (15), tiene una antigüedad de 0 a 5 años, lo que nos permite identificar, que estas personas, han presentado una mayor exposición a la inhalación al monóxido de carbono, ya que, aunque no es un porcentaje muy alto del total de personas, estos han permanecido el mayor tiempo dentro de la compañía.

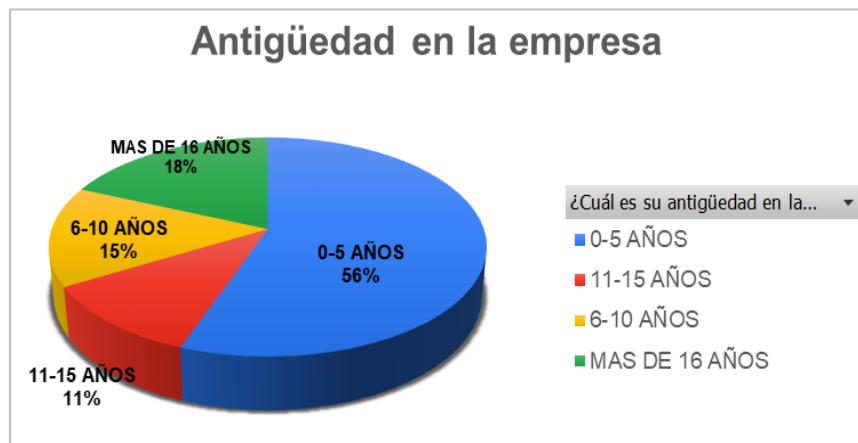


Figura 4 Antigüedad en la empresa

### 6.1.5 Antigüedad en el cargo

Según la figura 4, del 100% (27) de las personas encuestadas, el 56% (15) presentan una antigüedad en el cargo de 0 a 5 años, aunque este dato es el que presenta mayor cantidad de personas; el 15% (4) de las personas tiene una antigüedad de más de 16 años, lo que nos lleva a concluir, que este último grupo de personas han presentado una mayor exposición al monóxido de carbono, adicional a esto, el 22% (6) presentan una antigüedad de 6 a 10 años en el cargo, y el 7% (2), presentan entre 11 a 15 años en el cargo.

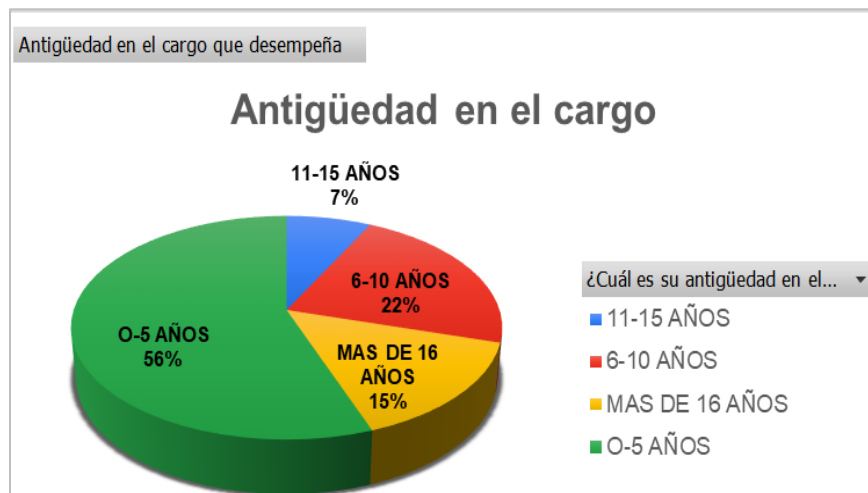


Figura 5 Antigüedad en el Cargo

### 6.1.6 Tiempo promedio de la jornada laboral

Del total de la muestra seleccionada, el 15% (4) tiene un tiempo promedio de la jornada laboral de 11 a 12 horas, el 41% (11), tiene jornada laboral entre 6 a 8 horas, y el 44% (12), tiene una jornada laboral de 9 a 10 horas; según lo anterior, estas personas han presentado un mayor tiempo de exposición al factor de riesgo químico, en cuanto a la inhalación de monóxido de carbono, debido a la cantidad de horas de trabajo.



Figura 6 Tiempo promedio de la jornada de trabajo

## 6.2 Características de condiciones de Salud

### 6.2.1 Consumo de cigarrillo

Los resultados de la encuesta, arrojan que el 89% (24) de las personas de la muestra seleccionada no fuman, y solo 7% (2) personas fuman diariamente, y solo el 4% (1) persona fuma una vez a la semana.

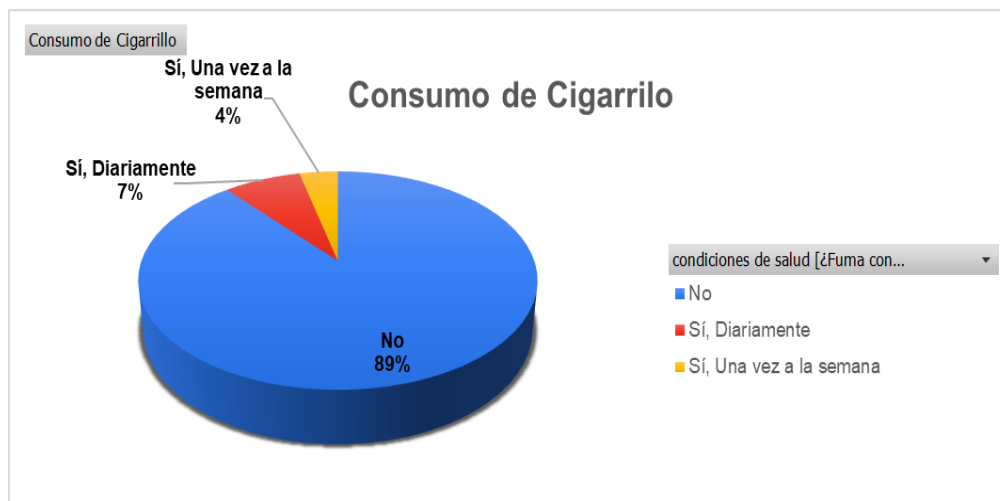


Figura 7 Consumo de cigarrillo

### 6.2.2 Consumo de Licor

Del total de la muestra seleccionada, EL 63% (17) de las personas manifiestan no consumir licor con frecuencia; el 33% (9) de las personas manifestaron consumir licor una vez por semana y el 4% (1) persona manifestó consumir licor de 2 a 5 veces a la semana.



Figura 8 Consumo de alcohol

### 6.2.3 Realización de deporte

La figura 9, nos muestra que, del 100% (27) personas encuestadas, el 48% (13) no realizan ningún tipo de deporte, el 22% (6) de las personas manifestaron realizar deporte 2 a 5 veces por semana, el 19% (5) de las personas realizan deporte diariamente, y el 11% (3) de las personas realizan deporte 1 vez por semana, lo que no permite identificar, que la mayoría de las personas que participaron en la encuesta son sedentarias, ya que no realizan ningún tipo de deporte.



Figura 9 Realización de deporte

### 6.2.4 Dificultad en la audición

Del 100% (27) de las personas encuestadas, solo el 4% (1) de las personas manifestó tener dificultad en la audición 2 veces o más veces al mes, y el 96% (26) de las personas, manifestó no presentar dificultad en la audición.



Figura 10 Dificultad en la audición

### 6.2.5 Dificultad para respirar

Los resultados de la encuesta, arrojan que, del 100% (27) de las personas encuestadas, el 18% (5) de las personas manifestaron presentar dificultad para respirar 2 veces o más a la semana, el 4% (1) de las personas, manifiesto presentar dificultad respiratoria diariamente, y el 78% (21) de las personas, manifestó no presentar dificultad para respirar.



Figura 11 Dificultad para respirar

### 6.2.6 Síntoma de fatiga

La figura 12, nos muestra que el 100% (27) de las personas que participaron de la encuesta, 18% (5) manifestaron presentar fatiga 2 o más veces a la semana, el 19% (5) manifestaron presentarla de 4 a 6 veces por semana y solo el 4% (1) persona presenta fatiga diariamente.



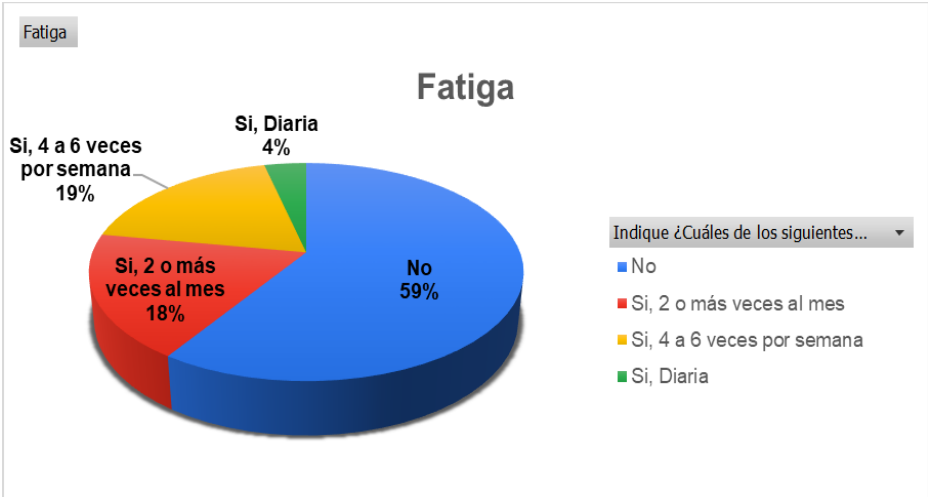


Figura 12 Fatiga

6.2.7 Síntomas de flujo o irritación nasal

Los resultados de la encuesta, arrojan que el 100% (27) de las personas encuestadas no han presentado flujo e irritación nasal.



Figura 13 Flujo o Irritación nasal

### 6.2.8 Síntomas de mareo

La figura 14 nos muestra los resultados de la encuesta, los cuales el 33% (9) de las personas han manifestado presentar mareo 2 o más veces al mes, el 22% (6) de las personas manifestaron presentar dicho síntoma de 4 a 6 veces por semana, y el 45% (12), manifestaron, no presentar dicho síntoma.

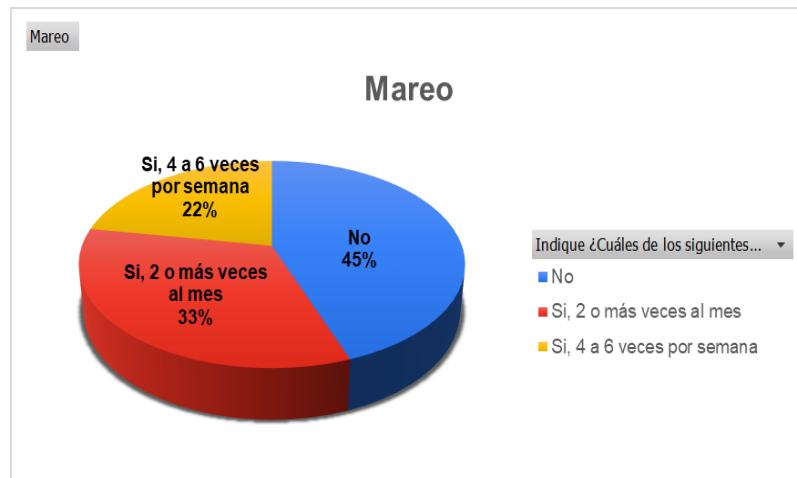


Figura 14 Mareo

### 6.2.9 Síntomas de Irritación Ocular

Según los resultados de la encuesta, del 100% (27) de las personas que accedieron a participar, solo el 4% (1) de ellas manifestó presentar irritación ocular diariamente, y el 96% (26) de las personas, manifestaron no presentar dicho síntoma.

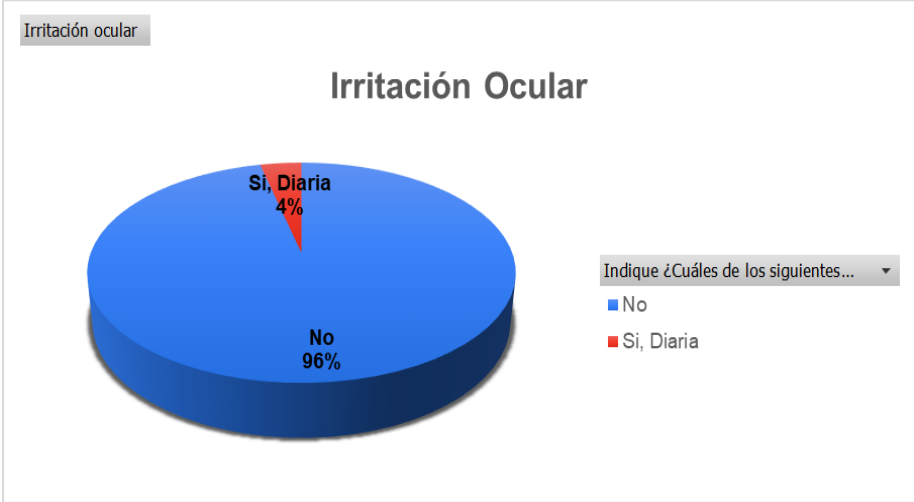


Figura 15 Irritación ocular

6.2.10 Problemas Visuales

Del 100% (27) de las personas encuestadas, solo el 4% (1) de las personas reportan presentar problemas visuales diariamente, el 4% (1) de las personas presentan problemas visuales 2 o más veces al mes, y el 92% (25) de las personas no presenta problemas visuales.

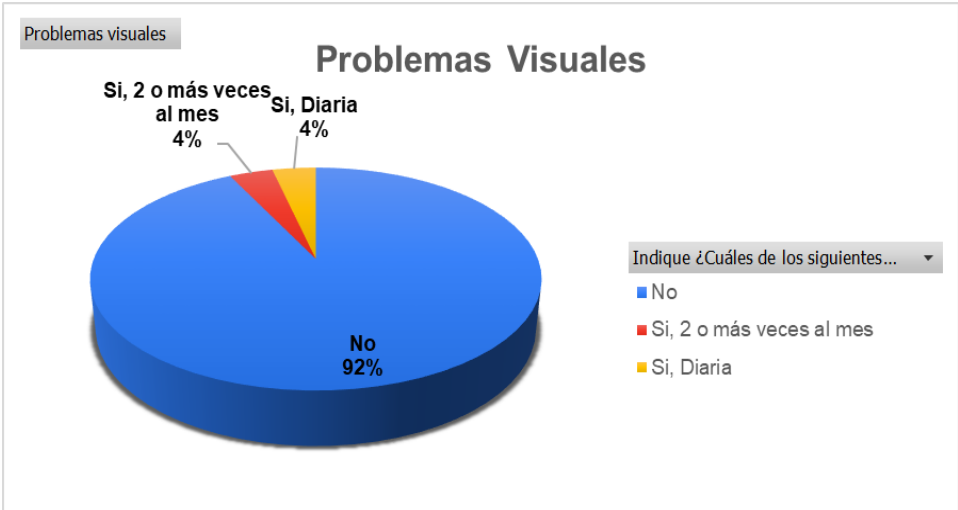


Figura 16 Distribución por síntomas de problemas visuales

### 6.2.11 Síntomas de Somnolencia

Según los resultados de la encuesta, el 100% (27) de las personas encuestadas, ninguna ha presentado síntomas de somnolencia.

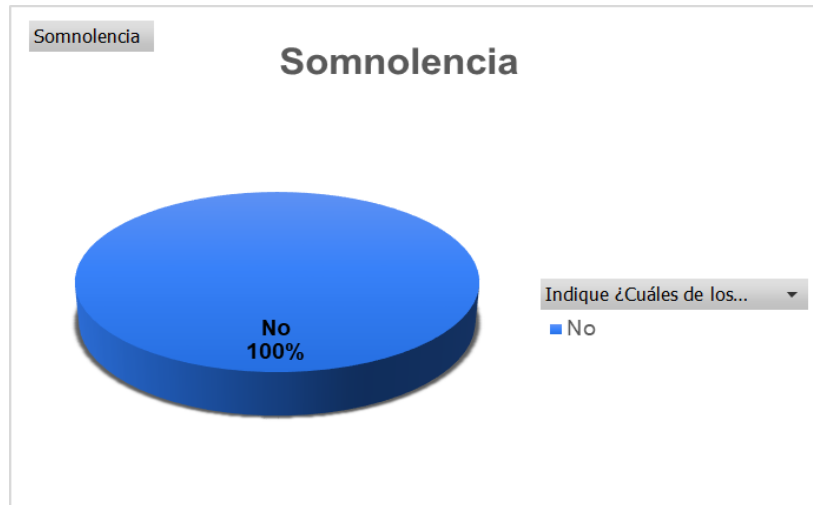


Figura 17 Somnolencia

### 6.2.12 Síntomas de Tos

La figura 18, nos muestra la distribución porcentual de las personas que han manifestado presentar tos, dentro de los cuales encontramos que solo el 7% (2) de las personas reportaron presentar dichos síntomas 2 o más veces al mes, y el 93% (25) de las personas no han presentado dicho síntoma.

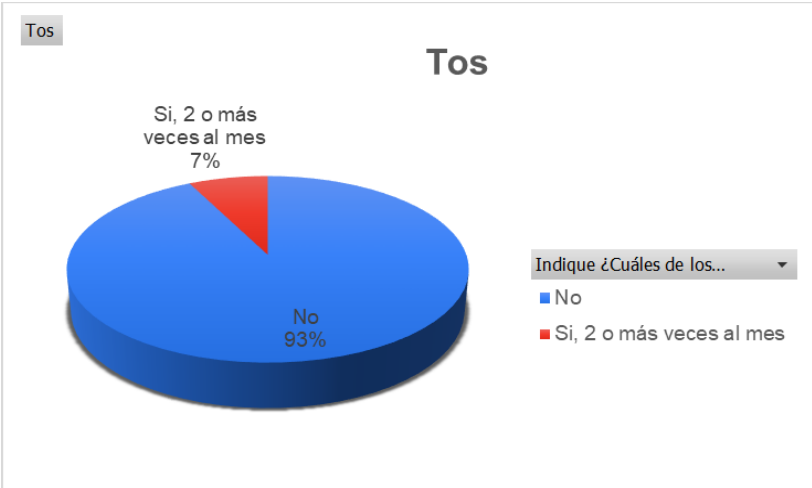


Figura 18 Tos

## 7 Conclusiones

En la investigación realizada sobre los efectos nocivos a la salud por exposición al monóxido de carbono en el área de post venta de una empresa del sector automotriz de la ciudad de Medellín, realizando la encuesta al personal técnico-operativo y a los encargados de realizar la calidad de los trabajos realizados por el personal técnico-operativo, teniendo en cuenta las condiciones sociodemográficas y las condiciones de salud, se concluye siguiente:

- Al determinar los puestos de trabajo, se concluye que aquellos empleados, cuya función en la empresa, está enfocada a la reparación y el control calidad de éstas mismas, son quienes más expuestos están a la inhalación de gases nocivos para la salud, como lo son el monóxido de carbono; esto debido a que estos empleados son quienes más contacto tienen con los vehículos dentro del área del taller.
- Al realizar el cuestionario sobre condiciones sociodemográficas y condiciones de salud, se determina que aquellas personas cuya antigüedad en la compañía y en el cargo es superior a 6 años, quienes realizan jornadas laborales superiores a 8 horas, son aquellas personas que son más propensas a presentar síntomas asociados con la inhalación de monóxido de carbono.
- Es necesario, realizar mediciones ambientales en el área de post venta, especialmente el lugar de trabajo de quienes se desempeñan como técnico operativo y control calidad, esto con el fin de identificar las concentraciones de monóxido de carbono que se encuentran en el aire y de esta manera determinar si los síntomas reportados por los empleados, son relacionados con la inhalación de monóxido de carbono.

## 8 Recomendaciones

La observación realizada en los datos arrojados por la encuesta practicada al 100% de los técnicos-operativos y control calidad de una empresa del sector automotriz de la ciudad de Medellín, nos muestra que la exposición al monóxido de carbono, el cual es producido por la combustión interna de los motores en funcionamiento de los vehículos dentro del taller en el área de post venta, pueden generar algunas alteraciones en las condiciones de salud de dichos empleados, por lo cual se realiza las siguientes recomendaciones:

- Destinar un puesto de trabajo para aquellos vehículos que, por su mal funcionamiento, estén emitiendo en mayor cantidad gases nocivos para la salud, entre ellos, el monóxido de carbono, este puesto requiere una mejor ventilación y un ducto directo al sistema de escape con dirección al exterior.
- Realizar un cronograma con campañas para la realización de actividades físicas, las cuales puedan mejorar en gran parte las condiciones de salud de los empleados, con mayor concentración en aquellos que llevan un periodo extenso en la realización de sus labores y en la compañía.
- Realizar una rotación en los puestos de trabajo del personal técnico-operativo, de tal modo que la concentración de monóxido de carbono en el ambiente, sea menos nocivo para aquellos colaboradores que se encuentran en las áreas con menos ventilación.
- Se recomienda seguir con los estudios y realizar mediciones sobre la concentración de monóxido de carbono en el área de postventa, y así determinar con los valores arrojados, si el lugar de trabajo cumple con el mínimo de concentración de partículas de monóxido

EFFECTOS NOCIVOS A LA SALUD, POR EXPOSICIÓN AL MONÓXIDO DE CARBONO.

56

de carbono o si por el contrario se requiere algún sistema de extracción del gas nocivo para la salud.



### Referencias

- Baeza, M., y Rodriguez, A. (2018). *Entendiendo el origen y evolución del monóxido de carbono en el aire que respiramos*. RETEMA, 3.
- Couso, R. P. (2005). *La comunicación y la calidad del servicio en la atención al cliente*. En R. P. Couso, *Servicio al cliente* (pág. 59). Vigo: ideaspropias Editorial.
- Díaz, L. F., Haro, L. C., y Juárez, C. A. (2015). Alteraciones neuropsicológicas por exposición crónica a concentraciones bajas de monóxido de carbono en trabajadores de autopista de peaje de México. *Salud Mental*, 38(5), 353- 359. Recuperado de <https://doi-org.ezproxy.uniminuto.edu/10.17711/SM.0185-3325.2015.048>
- Fajardo, Á. L., Rodríguez, A. I., Téllez, J. A., Prieto, E., y Mora, G. (2012). Estudio comparativo del comportamiento clínico cardiovascular y electrocardiográfico en dos poblaciones expuestas a monóxido de carbono. *Revista de la Facultad de Medicina*, 60(4), 303-310. Recuperado de <https://search-proquest-com.ezproxy.uniminuto.edu/docview/1677563453/fulltextPDF/C98A5B90E946452FPQ/1?accountid=48797>
- Hernandez, R., Fernández, C., y Baptista, M. d. (2014). Inicio del proceso cualitativo. En R. Hernandez, C. Fernández, & M. d. Baptista Lucio, *Metodología de la Investigación Sexta Edición* (pág. 503). México D.F: McGraw-HILL/Interamericana editores, S.A.
- Molano, J. H., y Pinilla, N. (2013). De la salud ocupacional a la gestión de la seguridad y salud en el trabajo: más que semántica, una transformación del sistema general de riesgos laborales. *INNOVAR. Revista de Cienc*, 23(48), 21-31. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/818/81828690003.pdf>
- Moreno, B. (2011). Factores y riesgos laborales psicosociales: conceptualización, historia y cambios actuales. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 57, 4-19. Recuperado de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s0465-546x2011000500002](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0465-546x2011000500002)
- Morillo, F. X., y Rivadeneira, J. S. (Agosto de 2016). Estudio y Análisis de la Concentración de Emisiones Contaminantes y Ruido Dentro de un Taller. 1-179. Quito, Ecuador: UIDE Repositorio Digital. Recuperado de <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/1325>
- Nieto, J. (2014). Enfermedades laborales, una pandemia que requiere prevención. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 60(234), 1-3. Recuperado de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0465-546X2014000100001](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2014000100001)

- OMS. (12 de 11 de 2014). *La OMS establece parámetros para reducir los daños para la salud debidos a la contaminación del aire de interiores*. Recuperado de Organización mundial de la salud: <https://www.who.int/mediacentre/news/releases/2014/indoor-air-pollution/es/>
- Riaño, M. I., Hoyos, E., y Valero, I. (2016). Evolución de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo e impacto en la accidentalidad laboral: Estudio de caso en empresas del sector petroquímico en Colombia. *Ciencia y Trabajo*, 18(55), 68-72. Recuperado de Evolución de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo e impacto en la accidentalidad laboral: Estudio de caso en empresas del sector petroquímico en Colombia
- Robledo, F. H. (2015). Riesgos Químicos, Biológicos y Bioseguridad. En F. Henao, F. Alvarez, E. Faizal, & F. Valderrama, *Riesgos Químicos, Biológicos y Bioseguridad* (pág. 523). Bogota: ECOE EDICIONES.
- Tejedor, I. A., y Mena, N. J. (2016). Determinación de monóxido de carbono (CO) como factor de riesgo laboral en estaciones de servicio de combustible. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 157- 165. Recuperado de <https://search-proquest-com.ezproxy.uniminuto.edu/docview/1954857897/fulltextPDF/DE67BE41E48040E5PQ/1?accountid=48797>
- Tellez, J., Rodriguez, A., y Fajardo, A. (2006). Contaminación por Monóxido de Carbono: un Problema de Salud Ambiental. *revista de salud publica*, 1-3.
- Téllez, J., Rodríguez, A., y Fajardo, Á. (2006). Contaminación por Monóxido de Carbono: un Problema de Salud Ambiental. 1-10. Recuperado de Scielo: <https://www.scielosp.org/article/rsap/2006.v8n1/108-117/>
- Universitat Politecnica de Valencia. (2012). *servicio integrado de prevencion y salud laboral*. Recuperado de [https://www.sprl.upv.es/d7\\_2\\_b.htm#r1](https://www.sprl.upv.es/d7_2_b.htm#r1)
- Vargas, A., Reyna, V., y Rodríguez, F. (2014). Intoxicación ocupacional por monóxido de carbono Trastornos otoneurológicos y cardiovasculares. *Revista Medica del IMSS*, 52(1), 44-49. Recuperado de <http://web.a.ebscohost.com.ezproxy.uniminuto.edu/ehost/detail/detail?vid=4&sid=50866502-fb17-4e1b-8475-18c4bdbf6c17%40sessionmgr4007&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZlJnNjb3B1PXNpdGU%3d#db=a9h&AN=94937557>
- Vargas, B. (Agosto de 2015). Propuesta de Programa de Prevención de Riesgos en Seguridad asociadas a las. 1- 234. Cartago, Costa Rica: Repositorio TEC. Recuperado de <http://hdl.handle.net/2238/6349>
- Vázquez, M., Álvarez, C., y Cruz, A. (2015). Intoxicaciones inadvertidas por monóxido de carbono: una epidemia oculta. *toxicologia*.

## Anexos

### Anexo 1 Carta de Autorización

*Agenciauto*  
Hacemos fácil servir

Medellín, Octubre 14 de 2020

Señores:

Corporación Universitaria Minuto de Dios  
Bello, Antioquia

**Asunto:** Autorización para la realizar proyecto de investigación

Por medio de la presente, manifestamos conocer el estudio que se pretende realizar, y se aprueba el conocimiento, manejo y tratamiento de la información de la empresa Agenciauto S.A, solicitada para fines académicos y para uso exclusivo para las personas encargadas con los siguientes nombres, Juan David Alvarez Agudelo y Ana María Orozco Torres, de llevar a cabo dicha investigación.

Cordialmente,



Coordinadora SST

---

## **Anexo 2 Consentimiento libre, previo e informado para participantes de investigación**

El propósito de este formato de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es conducida por Ana María Orozco Torres y Juan David Álvarez Agudelo, Investigador Responsable del Proyecto de la Corporación Universitaria Minuto de Dios- UNIMINUTO. El objetivo de esta investigación es: Identificar los efectos nocivos para la salud, por la inhalación de monóxido de carbono en el área de postventa de una empresa del sector automotriz de la ciudad de Medellín.

Si usted accede a participar en esta investigación, se le pedirá responder una encuesta a través de formatos de Google. Esto tomará aproximadamente 5 minutos de su tiempo. En esta encuesta se indagará sobre aspectos individuales y de salud.

Su participación en este estudio no implica ningún riesgo de daño físico, ni psicológico para usted, y se tomarán todas las medidas que sean necesarias para garantizar la salud e integridad física y psicológica de quienes participen de la investigación.

El responsable de esto, en calidad de custodio de los datos, será el investigador responsable del proyecto, quien tomará todas las medidas necesarias para asegurar el adecuado tratamiento de los datos, el resguardo de la información registrada y la correcta custodia de estos. La participación en esta investigación es estrictamente libre y voluntaria. La información que se recoja no se usará para ningún otro propósito.

El Investigador Responsable del Proyecto y UNIMINUTO, aseguran que su participación no implique gasto alguno. Por otra parte, la participación en este estudio no involucra pago o beneficio económico alguno a su favor.

Si tiene alguna duda sobre esta investigación, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parecen incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al Investigador o de no responderlas. Es importante que usted considere que su participación en este estudio es completamente libre y voluntaria, y que tiene derecho a negarse a participar o a suspender y dejar inconclusa su participación cuando así lo desee, sin tener que dar explicaciones, ni sufrir consecuencia alguna por tal decisión.

Una vez leído y comprendido lo anterior:

1. Declaro que al firmar este documento ACEPTO participar voluntariamente en esta investigación la cual es conducida por el Investigador Responsable del Proyecto.
2. Declaro que he sido informado (a) sobre el objetivo de esta investigación, que me han indicado que tendré que responder cuestionarios y preguntas en una entrevista, y el tiempo que tomará realizar esto.
3. Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio, sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar al Investigador Encargado del Proyecto. Cuyos datos son los siguientes:

EFFECTOS NOCIVOS A LA SALUD, POR EXPOSICIÓN AL MONÓXIDO DE CARBONO.

62

Nombre del Investigador Responsable:	Ana Maria Orozco Torres Juan David Álvarez
Correo Electrónico:	<a href="mailto:aorozcotorr@uniminuto.edu.co">aorozcotorr@uniminuto.edu.co</a> <a href="mailto:jalvarezagu@uniminuto.edu.co">jalvarezagu@uniminuto.edu.co</a>
Teléfono / Celular:	3205990281 3116444567

4. En forma expresa manifiesto que he leído y comprendido íntegramente este documento y en consecuencia acepto su contenido y las consecuencias que de él se deriven.
5. Entiendo que una copia de este formato de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio/investigación cuando éste haya concluido.

<b>Firma del Participante:</b>	
<b>Nombre del Participante:</b>	
<b>Fecha:</b>	
<b>Lugar:</b>	

### **Anexo 3 Encuesta de caracterización y condiciones de salud**

Esta encuesta se realizará solo con fines académicos, la información brindada no será objeto para fines laborales, la decisión de responder o no esta encuesta, no conllevará a ningún tipo de falta de carácter laboral. Por medio de esta encuesta de caracterización y condiciones de salud, realizada a los trabajadores del área de post venta, se quiere conocer el posible origen de algunos síntomas los cuales pueden ser producidos por la inhalación de monóxido de carbono

1. Género  
Hombre.  
Mujer
  
2. ¿En qué rango de edad se encuentra?  
20 a 25 años  
26 a 30 años  
31 a 35 años  
más de 35 años.
  
3. Indique ¿Cuál es el cargo que desempeña dentro de la compañía?  
Control Calidad  
Técnico operativo
  
4. ¿Cuál es el tiempo promedio de su jornada laboral?  
6-8 Horas  
6-8 Horas  
11-12 Horas
  
5. ¿Cuál es su antigüedad en la empresa?  
0-5 Años  
6-10 Años  
11-15 Años  
Más De 16 Años.

EFFECTOS NOCIVOS A LA SALUD, POR EXPOSICIÓN AL MONÓXIDO DE CARBONO.

6. ¿Cuál es su antigüedad en el cargo que desempeña actualmente?

0-5 Años

6-10 Años

11-15 Años

Más De 16 Años

7. Condiciones de salud

	Sí	No	Diariamente	Una vez a la semana	2 a 5 veces a la semana
¿Fuma con frecuencia?					
¿Toma licor frecuénteme?					
¿Realiza deporte frecuentemente?					

8. Indique ¿Cuáles de los siguientes signos y síntomas ha presentado y con qué frecuencia?

	Sí	No	Diaria	4 a 6 veces por semana	2 o más veces al mes
Dificultad de audición					
Disnea (dificultad en la respiración)					
Fatiga					
Flujo nasal					
Irritación nasal					
Mareo					
Irritación ocular					
Problemas visuales					



EFFECTOS NOCIVOS A LA SALUD, POR EXPOSICIÓN AL MONÓXIDO DE CARBONO.

Somnolencia					
Tos					