



ESPECIALIZACION SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE ESTRATEGIAS PARA EL
MEJORAMIENTO DEL AUTOCUIDADO FRENTE A LA EXPOSICION A
MONOXIDO DE CARBONO EN EL CDA NORTECAUCANO SAS

JOHN JANNER HURTADO ZAPE

PEDRO NEL VELEZ FRANCO



Universidad[®]
Católica
de Manizales

VIVILADA MINEDUCACIÓN

Obra de Iglesia
de la Congregación



Hermanas de la Caridad
Dominicas de La Presentación
de la Santísima Virgen

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de especialización
seguridad y salud en el trabajo

Asesor

PATRICIA ANDREA MARTOS

Autores:

JOHN JANNER HURTADO ZAPE

PEDRO NEL VELEZ FRANCO

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MANIZALES

FACULTAD

NOMBRE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

MANIZALES

2023

TABLA DE CONTENIDO

	Página
1. Estado de arte y antecedentes	4
2. Planteamiento del problema.....	9
3. Formulación de la pregunta problema.....	11
4. Objetivos.....	12
4.1 General.....	12
4.2 Específicos.....	12
5. Justificación.....	13
6. Marco referencial.....	14
6.1 Marco teórico.....	14
6.2 Marco conceptual.....	17
6.3 Marco legal.....	18
6.4 Marco contextual.....	22
7. Metodología.....	24
7.1 Enfoque y alcance de la investigación	24
7.2 Población y muestra.....	25
7.3 Instrumentos.....	26
7.4 Procedimientos.....	27
7.5 Análisis de información.....	28
7.6 Consideraciones éticas.....	29
8. Resultados y Discusiones	29
9. Conclusiones	39
10. Recomendaciones	40
11. Bibliografía.....	42
Estrategias para el fortalecimiento del autocuidado frente a la exposición a monóxido de carbono en la empresa CDA NORTECAUCANO SAS.....	36
Anexo 1. Encuesta.....	44
Anexo 2. Matriz de peligros y valoración de riesgos CDA Nortecaucano S.A.S....	46

1. ESTADO DE ARTE Y ANTECEDENTES

Los antecedentes que se mencionan a continuación están divididos en tres partes, hace una recopilación de los estudios previos relacionados con el tema del trabajo actual. Siendo la primera parte relacionada con investigación documental internacional, la segunda muestra las investigaciones internacionales y la tercera regional o locales.

El riesgo a la exposición al monóxido de carbono es un tema abordado en varias partes del mundo, debido a la gran preocupación que este representa en la salud de las personas. A continuación, algunas investigaciones realizadas por agentes internacionales donde exponen la preocupación frente al caso a la exposición del monóxido de carbono en personas del común y en el ambiente laboral.

Investigaciones internacionales.

La investigación expuesta a continuación fue realizada en la ciudad de Quito Ecuador en un centro de diagnóstico realizada por Checa Yánez (2015), *Evaluación a la exposición laboral a monóxido de carbono en el centro de revisión y control vehicular la florida alta del distrito metropolitano de quito y propuesta de medidas de prevención y control*, en este trabajo se identificó la exposición laboral a CO (monóxido de carbono), en cada puesto de trabajo mediante el método de monitoreo directo. Como resultado arrojando la mayor concentración de CO en el puesto de trabajo del inspector de línea sección 3 fosa que fue de 12,65 ppm valor, por lo tanto no existía sobreexposición, también se realizaron estudios y exámenes a los trabajadores más específicamente de sangre presentando valores de índice biológico de exposición en 3.7% , es decir en este caso si pasaban los limites por los que era necesario indagar cuales eran las consecuencias que influían en el BEI para mantener esta elevación.

Se identifica que hay otras variables que contribuyen en el aumento de la concentración de DIOXIDO DE CARBONO en los trabajadores expuestos por lo tanto es importante indagar a profundidad teniendo en cuenta esta investigación que factores pueden generarlo.

La presente investigación llevada a cabo en Ecuador con título *Exposición a monóxido de carbono en trabajadores de control vehicular-Cuenca*; evalúa la exposición al monóxido de carbono (CO), expresado en porcentaje de carboxihemoglobina (%COHb), entre los

trabajadores de los centros de control vehicular (CRV) DANTON-Cuenca. Todos los trabajadores (n=55) de los CRVs de Capulispamba y Mayancela participaron en este estudio. El %COHb se determinó a partir de muestras de sangre tomadas al inicio y final de un día laboral de tres meses diferentes consecutivamente. Los resultados muestran que el %COHb se incrementó del inicio al final de la jornada laboral en ambos CRVs tanto en el grupo de trabajadores que fuman y no fumadores ($P < 0.001$). Entre los no fumadores ($N=42$), el %COHb al final de la jornada sobrepasó el valor límite biológico (VLB) para COHb (3.5%) únicamente en el CRV de Mayancela (4.12%, $P < 0.05$). Entre los fumadores ($N=13$), los promedios de %COHb al final de la jornada sobrepasaron los VLB en ambos CRVs. Se concluye, que los trabajadores de los CRVs de Mayancela y aquellos que fuman presentan %COHb mayores al VLB.

En España en el año 2020 se realizó una investigación título Evaluación de la Calidad del Aire en España se enfocó en el objetivo de ofrecer una visión global de la calidad del aire en España en 2020, presentando los resultados la evaluación y la gestión de la calidad del aire, tanto para el conjunto nacional como por redes de calidad del aire, y una descripción de cómo se realiza la evaluación y la gestión de la calidad del aire. El informe recoge los resultados de la evaluación de la calidad del aire en 2020 que van a ser notificados a la Comisión Europea en septiembre de 2021, detallando la situación de las zonas evaluadas con respecto a los valores legislados.[6].

En este estudio se evalúa la calidad del aire para los siguientes contaminantes: dióxido de azufre (SO₂), dióxido de nitrógeno (NO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), partículas (PM₁₀ y PM_{2,5}), plomo (Pb), benceno (C₆H₆), monóxido de carbono (CO), ozono (O₃), arsénico (As), cadmio (Cd), níquel (Ni) y benzo(a)pireno (B(a)P). en el caso de nuestra investigación nos enfocamos en determinar los valores del monóxido de carbono arrojando niveles altos de contaminación de este gas.

Investigaciones nacionales.

En Colombia hay pocos estudios relacionados a riesgo ocupacional por inhalación de CO, se identifica que este gas genera efectos perjudiciales en la salud, pero falta que se profundice en varios sectores económicos con respecto a riesgos laborales.

Esta investigación mencionada a continuación: *Análisis de riesgo ocupacional asociado a la presencia de monóxido de carbono mediante un sistema gráfico tiene como propósito* exponer la exposición o los niveles de monóxido de carbono mediante componentes gráficos con el objetivo de ser mejor detallados por quienes estén interesados en profundizar en el tema que es tan importante para la salud, las principales fuentes productoras de emisión son los vehículos que funcionan a gasolina o diésel y los procesos industriales, en este estudio se empleó la técnica de concentraciones con el fin de evidenciar gráficamente la concentración del contaminante, dando como conclusión la evidencia en el mapa de concentraciones la dispersión del monóxido de carbono en la zona de estudio identificándose la zona 6 como un área crítica a incluir en un futuro programa de monitoreo por ,lo tanto la exposición es este caso se puede considerar aceptable.

La investigación realizada en Villavicencio en el 2019 con título *ANÁLISIS DEL RIESGO POR EXPOSICIÓN A MONÓXIDO DE CARBONO EN PARQUEADEROS CERRADOS DE CENTROS COMERCIALES DE VILLAVICENCIO*, esta investigación está enfocada a la determinación del riesgo a intoxicación por monóxido de carbono (CO), al cual se encuentra expuesta los trabajadores de parqueaderos cerrados en centros comerciales de la ciudad. Se enfoca en una metodología cuantitativa y un método de medición de aire continuo y automático con muestra puntual, durante un periodo de 2 meses con el equipo autocalibrable Extech CO10. [7].

En esta investigación se observó que el CR para el Centro comercial 1 sótano 1 (CC1S1) es aceptable de acuerdo con los límites de exposición permisibles (PELs) establecidos por la Occupational Safety and Health Administration (OSHA) (30%) y críticos bajo los estándares de la Organización Mundial de la Salud (OMS) debido a que supera su umbral en 7.87 ppm; en cuanto al centro comercial 1 sótano 2 (CC1S2) y Centro comercial 2 sótano 1 (CC2S1) se evidencia que el CR es aceptable pues se encuentra dentro de los parámetros permitidos por las dos organizaciones.

Esta investigación no se basa específicamente en el monóxido de carbono más bien habla en términos generales de la contaminación atmosférica que es vital para personal trabajador y personas en general, *Exposición ocupacional a contaminación atmosférica de material particulado y enfermedades respiratorias laborales en trabajadores del sector de la construcción de edificaciones en Colombia* : los Trabajadores que ejecutan actividades

operativas en empresas constructoras de edificaciones en Colombia expuestos a contaminación atmosférica por emisión de material particulado de origen químico y biológico que puede desencadenar patologías respiratorias, en esta investigación usaron métodos como la monografía con revisión bibliográfica de referentes normativos y técnicos mediante búsqueda en bases de datos y fuentes reconocidas.[8].

Dando como conclusión el análisis de Valores Límites Permisibles adoptados de regulaciones extranjeras, escasos para partículas biológicas de especies maderables usadas en Colombia. Pocos estudios de valoración económica de costos por enfermedad laboral.

Investigaciones regionales o locales.

Se han realizado diferentes estudios en relación con los centros de diagnóstico automotriz relacionados con planes de negocios, pero no dentro del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo lo cual conlleva profundizar sobre los diferentes riesgos en este ambiente laboral. Por el mismo sentido se encontraron los siguientes enunciados que no son tan profundos en el tema.

Las sustancias químicas son consideradas peligrosas por sus características, que pueden afectar el ambiente y los seres vivos fundamentalmente, por lo que la producción, uso, manejo y transporte, significan un alto riesgo de afectación a la salud y al ambiente. Los casos de emergencia que involucran estos riesgos, aumentan permanentemente según las estadísticas de los centros de información para situaciones de emergencia con productos químicos

Las sustancias químicas están asociadas con peligros de origen tecnológico como el almacenamiento de gases tóxicos, líquidos corrosivos, la inflamabilidad de una sustancia o la presencia de materiales radiactivos, que pueden interactuar con peligros de origen natural y social.

El riesgo químico es aquel que se genera por la exposición no controlada con diferentes Sustancias Químicas o Residuos Potencialmente Peligrosos de los denominados Agentes Químicos

Se entiende por agente químico cualquier sustancia que pueda afectarnos directamente cuando estamos en contacto directo con el agente químico, aunque no estemos efectuando directamente la tarea.

Este estudio realizado en la ciudad de Cali nos da a conocer los resultados del estudio. Por medio del Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente contrata el estudio de levantamiento de información sobre las emisiones generadas por fuentes móviles, y el equipo PIMOT solicita los resultados del estudio.

El estudio: “Fortalecimiento tecnológico de la red de monitoreo de calidad del aire y evaluación de la contaminación atmosférica de la ciudad de Santiago de Cali” realizado por la firma K2 en el año 2012, se observa que las emisiones de monóxido de carbono (CO) es emitido proporcionalmente por todos los tipos de vehículos, siendo mayor el aporte de las motos con el 32,7% (116.111 ton/año). Los vehículos particulares aportan el 27,7% (98.493 ton/año), el transporte público individual contribuye con el 23,6% (83.830 ton/año) y el transporte público colectivo aporta el 16% (56.781 ton/año).[9].

El trabajo de investigación de la Universidad del Valle más específicamente en la ciudad de Yumbo que tiene como título: “contaminación atmosférica y mecanismos de control de la contaminación en el municipio de Yumbo”. Tiene como propósito identificar los contaminantes y niveles de concentración de los contaminantes atmosféricos presentes en el sector de Acopi – Yumbo tomando como referencia el informe de la calidad del aire elaborado por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca CVC, en el que se observa que los niveles de concentración del contaminante pm 10 supera la norma vigente según lo establecido por el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. Se menciona las características principales del contaminante y los efectos que tiene sobre la salud de las personas. Posteriormente, se describe el proceso de control y vigilancia que realiza la autoridad ambiental sobre las fuentes fijas (industrias) en este municipio y se describe los instrumentos de regulación básicos que plantea la economía para disminuir los niveles de contaminación atmosférica, comando y control e instrumentos económicos. Finalmente, se identifica que la CVC aplica un sistema de regulación de comando y control y se analiza a la efectividad.[10].

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Para Téllez, J, Rodríguez A y Fajardo A (2006). En su análisis afirman que:

El monóxido de carbono es considerado uno de los mayores contaminantes de la atmósfera terrestre, sus principales fuentes productoras responsables de aproximadamente 80% de las emisiones son los vehículos automotores que utilizan como combustible gasolina o Diesel y los procesos industriales que utilizan compuestos del carbono, sus exposiciones constantes producen efectos tóxicos agudos incluida la muerte.

En los últimos años, los estudios de investigación experimentales en animales y epidemiológicos en humanos han evidenciado relación entre población expuesta en forma crónica a niveles medios y bajos de monóxido de carbono en aire respirable y la aparición de efectos adversos en la salud humana especialmente en órganos de alto consumo de oxígeno como cerebro y corazón (p.1).

Debido al problema de monóxido de carbono y crecimiento del parque automotor en Colombia, que aumentaba vertiginosamente los contaminantes en el aire, se optó por crear la ley 769 de 2002, luego con el decreto 019 artículo 201 de año 2012, se convirtió en requisito con obligatoriedad de la revisión Tecnomecánica, y con la necesidad de realizarse cada año, del cual se debe hacer la revisión por primera vez, tomando en cuenta estos parámetros: carros particulares a los 6 años de haberse emitido la matrícula, motos y carros que presten servicio público deben hacerla a los 2 años a partir de la fecha en la que se emitió la matrícula (Automas, 2022, p.1).[11].

No solo se debe contribuir a las acciones positivas en procura de mejorar el aire que se respira, sino que también es necesario identificar las normas técnicas a nivel de Colombia, que se sustentan con la necesidad de que todo vehículo debe tener su revisión tecno mecánica y de gases, este examen es de vital importancia ya que con éste se logra gestionar elementos o acciones emitidas por estos CDA para reducir el nivel de contaminación de vehículos que trabajan con combustibles pero en cantidades más reducidas, ya que como es de conocimiento el nivel de contaminación ambiental para estos vehículo siempre va a existir debido al proceso de combustión que se gestiona dentro de los motores diésel o gasolina.

Por lo tanto para los empleados de los Centros de Diagnóstico Automotor (CDA) es importante utilizar mecanismos de protección, especialmente mascararas para gases y vapores, ya que la combustión de los motores que está formada por más de 100 gases distintos, tanto tóxicos como no tóxicos para el ser humano y para la atmósfera, por lo cual existe una necesidad manifiesta de arraigada de incluir factores de protección en toda la zona de trabajo donde los vehículos expulsan sus gases, por lo cual el grupo de estudiantes analizará en el centro de diagnóstico NORTE CAUCANO S.A.S, las situaciones más apremiantes en cuanto a riesgo de afectación de gases y buscar la reducción considerable a este problema.

Es necesario la gestión de los peligros en el sistema de seguridad y salud en el trabajo, mejorando la implementación de estrategias de prevención, que aumente la cultura de autocuidado frente a la exposición a monóxido de carbono en el CDA NORTECAUCANO SAS, teniendo en cuenta que este es uno de los peligros identificados en la actividad laboral.

3. PREGUNTA PROBLEMA

¿Qué medidas de prevención ayudarían a los trabajadores del CDA NORTECAUCANO S.A.S para mitigar el riesgo químico por exposición al monóxido de carbono?

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Diseñar estrategias de mitigación del riesgo para la exposición a monóxido de carbono en el CDA NORTECAUCAMO SAS

4.2 Objetivos específicos

1. Determinar las características socio-demográficas y condiciones de salud de los trabajadores del área de inspección vehicular del CDA NORTECAUCANO SAS.
2. Identificar el peligro químico en el área de inspección en los trabajadores expuestos a monóxido de carbono en el CDA NORTECAUCANO SAS.
3. Construir guía de manejo en el autocuidado frente exposición al monóxido de carbono.

5. JUSTIFICACION

En Colombia existe la normativa que exige la revisión técnico mecánica para los vehículos de combustión interna que transitan por las vías nacionales, expresada en la norma técnica colombiana NTC17020, 2012, de esta manera, nace la posibilidad de reconocer la salud de los inspectores de línea de los centros de diagnóstico automotor, como los principales afectados a la exposición de riesgo químico por exposición al monóxido de carbono.

Actualmente existen pocas estrategias concisas, obligatorias y confiables dentro del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de los CDA por varios motivos, uno de ellos es que los centros de diagnóstico automotor son contemplados como pequeñas y medianas empresas de servicio, con nivel de clasificación IV y no requieren de exigencias mayores en el bienestar de los colaboradores exigidos por la normatividad colombiana.

Otro motivo, por el cual la exposición al monóxido de carbono como factor crítico ambiental es tomada por la población, en este caso, por varios colaboradores como un factor con poco nivel de preocupación, siendo en el ámbito laboral no tener la importancia necesaria para evitar al máximo la exposición a este gas. Por este motivo es cómo surge la propuesta de investigación de este proyecto la cual va dirigida a los colaboradores del centro de diagnóstico automotor NORTECAUCANO SAS y a quienes estén interesados sobre el tema, que cada vez es más importante profundizar, por el alto nivel a la exposición no solo en el trabajo sino en el ambiente en general.

Cabe recalcar que, se propondrán estrategias que pueden llegar a influir en el mejoramiento de la salud de la población de colaboradores del CDA NORTECAUCANO SAS, así mismo en la parte económica de la empresa, porque los trabajadores van estar más concientizados del daño en su salud a corto, mediano o largo plazo, por este mismo sentido, la empresa va reducir el ausentismo por incapacidades, facilitando la asistencia del número de trabajadores ideales para las labores a realizar. Con estas estrategias se contempla el uso adecuado de los elementos de protección personal respiratoria, también permitir la mejora y actualización de políticas y mecanismos de capacitación y participación de la comunidad empresarial.

6. MARCO REFERENCIAL

Esta parte hace referencia al diseño de las estrategias que fortalecen el autocuidado del colaborador el cual se encuentra en el marco de identificación de la población expuesta, la promoción y gestión dirigida a las partes de interés a cuidar su salud y evitar riesgos de enfermedad laboral asociada a la exposición a gases contaminantes evacuados por carros automotores.

6.1 Marco teórico

La contaminación por consumo de combustibles fósiles nos afecta de muchas formas, la primera de ellas es a través de la calidad del aire. En 2012, la Organización Mundial de la Salud (OMS) estimó que a nivel mundial 3 mil 7 millones de personas murieron de forma prematura como resultado de enfermedades atribuibles a la contaminación del aire ([Greenpeace México](#), abril 5 2021). Los combustibles se componen principalmente de Carbono (C) e Hidrógeno (H), que al unirse forman cadenas largas que son denominadas hidrocarburos (HC); sin embargo, estos compuestos no pueden actuar solos, requieren de aditivos para evitar la detonación al aplicar la energía para su activación.[2].

Se tienen dos grupos diferentes de gases contaminantes que se producen por la combustión interna de motores: los no tóxicos que son: el nitrógeno, oxígeno, agua y dióxido de carbono (CO₂) y los tóxicos. Dentro de los tóxicos tenemos: el monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre, plomo, hidrocarburos (HC) y partículas de hollín. (Ángel Orlando Díaz-Rey, 2018).

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud - OMS (2020) la contaminación del aire se encuentra entre las principales causas evitables de morbilidad y mortalidad en todo el planeta y constituye por sí sola el riesgo ambiental para la salud más importante a nivel mundial. La exposición a estos gases tóxicos mencionados previamente en el segundo grupo puede causar las siguientes afectaciones:

El monóxido de carbono es un gas incoloro e inodoro que se forma por la combustión incompleta de material orgánico, en presencia deficitaria de oxígeno. Es considerado uno de los mayores contaminantes de la atmósfera terrestre, y uno de los mayores problemas ambientales de América Latina (1,2). Las principales fuentes productoras de este contaminante son los vehículos automotores que utilizan como combustible gasolina o diésel; los procesos industriales; los incendios forestales y urbanos y la incineración de materia orgánica. Los vehículos automotores y los procesos industriales son responsables de aproximadamente 80 % de las emisiones de monóxido de carbono a la atmósfera (Jairo Téllez I , Alba Rodríguez II y Álvaro Fajardo. 2006).[3].

Óxidos de azufre, Se forma principalmente durante la combustión de los combustibles que contienen azufre siendo así un contaminante primario. El Dióxido de Azufre una vez inhalado, se disuelve en el fluido de la pared pulmonar formando sulfito o bisulfito, que se distribuye eficazmente por todo el organismo. Su principal efecto como agente irritante es la broncoconstricción y la estimulación de las secreciones mucosas. La exposición aguda causa lesiones de las células de las vías respiratorias, seguidas de la proliferación de las células secretoras ciliadas.

Óxidos de Nitrógeno, Son promotores de smog fotoquímico y lluvia ácida, así como de partículas secundarias tóxicas y mutagénicas (ej. Nitrosaminas). Los óxidos de nitrógeno se forman durante la combustión de combustible fósil en la presencia de aire. Su principal efecto tóxico se debe a su actividad como agente irritante del pulmón, capaz de causar, en altas concentraciones, edema pulmonar. Los niveles de exposición en el rango de 75-100ppm producen desahío, seguida de edema y síntomas de lesiones pulmonares. (Ministerio de Ambiente, 2016).

Lo que se acaba de mencionar anteriormente se puede denominar como riesgo químico que es aquel que se deriva del uso o la presencia de sustancias químicas peligrosas. Una sustancia es peligrosa cuando presenta una o varias de las características siguientes:

- Es peligrosa para la salud.
- Puede provocar incendios y explosiones.

- Es peligrosa para el medio ambiente. Cuando una sustancia química es peligrosa para la salud de las personas hablamos de riesgo tóxico. Este riesgo se puede llegar a materializar si la exposición al agente químico no está controlada.

El riesgo tóxico de un producto químico depende de dos factores: la toxicidad y de la dosis absorbida, donde influyen una serie de factores: composición, propiedades, concentración, duración de la exposición, vía de entrada al organismo y carga de trabajo (Luis Cabrera, POLITECNICA Madrid). [4].

Al trabajador exponerse a este riesgo, puede adquirir una enfermedad laboral, la cual, es contraída por la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador hace su labor. El Gobierno Nacional, determinará, en forma periódica, las enfermedades que se consideran como laborales y en los casos en que una enfermedad no figure en la tabla de enfermedades laborales, pero se demuestre la relación de causalidad con los factores de riesgo ocupacional será reconocida como enfermedad laboral, conforme a lo establecido en las normas legales vigentes (Ley 1562, 2012); sin embargo, a través de diferentes métodos de prevención es posible evitar o minimizar dichos riesgos, estos se encuentran asociados al uso correcto de los EPP's, los cuales se definen como un dispositivo que sirve como barrera entre un peligro y alguna parte del cuerpo de una persona. (GTC 45, 2012).

Los gases, los vapores, los humos y las neblinas se pueden depositar en los pulmones causando deterioro y problemas respiratorios de tipo agudo (inmediato) o crónico (a largo plazo) a los trabajadores. Para contrarrestar estos efectos debe utilizarse la protección respiratoria la cual de manera generosochoaa (CISTEMA – ARP SURA, 2011).[5].

Por tal motivo es obligación del empleador garantizar la entrega y control de las prendas adecuadas y de los elementos de protección personal, según sean los riesgos expuestos del trabajador. Los elementos de protección deben cumplir con las normas técnicas NTC, NIOSH (para equipo de protección respiratoria) y ANSI (para los demás equipos de protección personal). (Ley 9 de 1979).

Los EPP's necesarios en el Centro de diagnóstico automotor van relacionados con la actividad que realizan los trabajadores como protección respiratoria, auditiva, ocular y prendas de protección.

En cuanto a la **protección respiratoria** se tiene en cuenta respiradores para gases y vapores filtran el aire inhalado a través de uno o más cartuchos o tanques que contienen químicos. Estos químicos absorben o cambian químicamente los contaminantes. También pueden tener una barrera contra partículas. Algunos respiradores contienen más de una clase de cartucho para filtrar varios vapores peligrosos a la vez (El Departamento de Seguros de Texas)

Hay que tener en cuenta también **Prendas de protección** en este caso la ropa empleada por los trabajadores cuyo propósito es básicamente servir de escudo ante la suciedad, siendo implementados de los elementos personales para la protección integral, de riesgos químicos que en su labor son inevitables. Se deben usar guates, como también gafas, la empresa debe tener la cantidad necesaria de elementos de protección para reemplazar dado el caso. Un punto importante es el autocuidado de los trabajadores en sus tareas cotidianas incluyendo el uso de los EPP, pausas activas y momentos de descanso, también como la alimentación. El auto cuidado es una estrategia que el trabajador usa para prevenir o mitigar posibles enfermedades.

6.2 Marco conceptual

A continuación, se definen algunos conceptos mencionados frecuentemente en la presente investigación con el fin de aclarar su importancia dentro del proyecto.

- **Monóxido de carbono:** El monóxido de carbono (CO) es un gas tóxico ambiental incoloro, inodoro e insípido. Las fuentes comunes de CO incluyen los gases de escape de los vehículos de motor, la quema de carbón, madera, queroseno o gas natural para calentar y cocinar.
- **Peligro:** hace referencia a elementos, situaciones o actos **que** puedan causarles daño a los trabajadores o a la empresa.

- **Riesgo:** se combinan la probabilidad de que ocurra uno o varios acontecimientos peligrosos y la severidad del daño que estos puedan causar.
- **Exposición:** Contacto con un agente físico, químico o biológico potencialmente nocivo como resultado del trabajo de una persona.
- **TLV: (Valor Límite Umbral):** representa la concentración de una sustancia en suspensión en el aire por debajo de la cual se cree que casi todos los trabajadores pueden exponerse repetidamente, día tras día sin sufrir efectos adversos para la salud, en este caso se tendrá en cuenta el monóxido de carbono como agente contaminante en el CDA.
- **GTC 45:** Es la guía para la identificación de peligros y la valoración de riesgos en seguridad y salud de los trabajadores, que establece las directrices para identificar peligros y valorar los riesgos de seguridad y salud ocupacional.
- **CDA:** Se define como Centro de Diagnóstico Automotor autorizados por el Ministerio de Transporte y el Ministerio del Medio Ambiente para la realización de la revisión técnico mecánica y de emisiones contaminantes de vehículos automotores de combustión interna.
- **EPP:** Se denomina así a cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin. En el caso del proyecto de investigación los EPP necesarios para el trabajador más específicamente la exposición a monóxido de carbono.
- **Estrategias:** es un concepto que hace referencia al procedimiento a través del cual se toman las decisiones en un escenario determinado con el objetivo de conseguir una o varias metas. En este caso la meta es la usar algunas estrategias para la disminución a la exposición al monóxido de carbono.

6.3 Marco legal

En esta parte se hace la recopilación de las normas legales vigentes disponibles sobre el tema investigado, en este caso la exposición al monóxido de carbono en los centros de diagnóstico.

NORMA	DEFINICIÓN
<p>Constitución Política de Colombia. 1991 en sus artículos 79 y 80</p>	<p>Establecen el saneamiento ambiental como un servicio público a cargo del Estado y ordenan proteger la diversidad e integridad del medio ambiente; promover la educación ambiental, prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental; imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.</p>
<p>Decreto 1072 de 2015</p>	<p>El objeto de este decreto es compilar la normatividad vigente del sector Trabajo, expedida por el Gobierno Nacional mediante las facultades reglamentarias conferidas por el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política al Presidente de la República para para la cumplida ejecución de las leyes.</p>
<p>Decreto 1281 de 1994</p>	<p>Pensiones Especiales de Vejez. Los afiliados al Sistema General de Pensiones que se dediquen en forma permanente y por lo menos durante quinientas (500) semanas, continuas o discontinuas, al ejercicio de las actividades indicadas en el artículo anterior, tendrán derecho a la pensión especial de vejez, cuando reúnan los requisitos establecidos</p>
<p>Decreto 1477 de 2014</p>	<p>Por el cual se establece las tablas de enfermedades y menciona las patologías por causa a la exposición del Monóxido de Carbono, donde se plantea que una empresa debe responder por sus trabajadores en caso de presentar alguna de estas especificaciones.[1]</p>
<p>Decreto 1496 de 2018</p>	<p>Tiene por objeto adoptar el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos SGA de la Organización de las Naciones Unidas, sexta edición revisada (2015), con aplicación en el territorio nacional, para la clasificación y la comunicación de peligros de los productos químicos</p>

<p>Decreto 1609 de 2002</p>	<p>El presente decreto tiene por objeto establecer los requisitos técnicos y de seguridad para el manejo y transporte de mercancías peligrosas por carretera en vehículos automotores en todo el territorio nacional, con el fin de minimizar los riesgos, garantizar la seguridad y proteger la vida y el medio ambiente, de acuerdo con las definiciones y clasificaciones establecidas en la Norma Técnica Colombiana NTC 1692 "Transporte de mercancías peligrosas. Clasificación, etiquetado y rotulado", segunda actualización</p>
<p>Decreto 1630 de 2021</p>	<p>Es adoptar medidas para la gestión integral de las sustancias químicas de uso industrial, en el marco de sus actividades de producción, importación, uso, comercialización, distribución y transporte.</p>
<p>Decreto 1973 de 1995</p>	<p>Promulga el Convenio 170 sobre la Seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo, adoptado por la Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo el 25 de junio de 1990.</p>
<p>Decreto 2107 de 1995</p>	<p>El Ministerio del Medio Ambiente establece los requisitos técnicos y condiciones que deberán cumplir los centros de diagnóstico oficiales o particulares para efectuar la verificación de emisiones de fuentes móviles. Dichos centros deberán contar con la dotación completa de los aparatos de medición y diagnóstico ambiental exigidos, en correcto estado de funcionamiento, y con personal capacitado para su operación.</p>
<p>Decreto 948 de 1995</p>	<p>Contiene el reglamento de protección y control de la calidad del aire y define las acciones y los mecanismos administrativos que las autoridades ambientales deberán desarrollar para mejorar y preservar la calidad del aire y evitar reducir el deterioro del medio ambiente.</p>

La ley 769 de 2002	Define el nivel de emisión de gases contaminantes como la cantidad descargada de gases contaminantes por parte de un vehículo automotor, que debe ser establecida por la autoridad ambiental competente. Así este proyecto esté relacionado más directamente con el monóxido de carbono en algunos espacios se va mencionar la contaminación por emisiones contaminantes en general.
ley 1562 de 2012	Tiene por objeto mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo, así como la salud en el trabajo, que conlleva la promoción y el mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones.
Ley 55 de 1193	Los trabajadores deberán tener el derecho de apartarse de cualquier peligro derivado de la utilización de productos químicos cuando tengan motivos razonables para creer que existe un riesgo grave e inminente para su seguridad o su salud, y deberán señalarlo sin demora a su supervisor.
Norma Técnica Colombiana NTC-ISO/IEC 17020	Contiene los requisitos de gestión de calidad y técnicos aplicables a organizaciones como los centros de diagnóstico, aplicada a organizaciones que realizan inspecciones.
Resolución 0312 de 2019	Establece los estándares mínimos del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo
Resolución 1209 de 2018	Por la cual se adoptan los Términos de Referencia Únicos para la elaboración de los planes de contingencia para el transporte de hidrocarburos, derivados o sustancias nocivas de que trata el artículo 2.2.3.3 4.14 del Decreto 1076 de 2015 y se toman otras determinaciones.
Resolución 2400 de 1979	En la cual se determina en su artículo 154 que en los lugares de trabajo que dentro de actividades los colaboradores tengan exposición a gases, se deberá fijar los niveles máximos permisibles (TLV) de exposición de acuerdo con la tabla establecida por la Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales, o con los valores límites permisibles fijados por el Ministerio de Salud.

**Resolución 773
de 2021**

Tiene como objeto definir las acciones que deben desarrollar los empleadores en los lugares de trabajo para la aplicación del SGA, en relación con la clasificación y la comunicación de peligros de los productos químicos, con el fin de velar por la protección y salud de los trabajadores.

6.4 Marco contextual

El problema de investigación está ubicado en la pista de revisión técnico mecánica y emisiones contaminantes del CDA NORTECAUCANO SAS, más específicamente en la estación de toma de prueba de gases contaminantes emitidas por los carros que funcionan a base de gasolina (ciclo otto).

El CDA NORTECAUCANO SAS con NIT 900219288-0, tiene como actividad económica la prestación de servicios de la revisión técnico mecánica y emisiones contaminantes designada obligatoria para vehículos automotores que transiten por las vías nacionales por parte de la ley 769 del 2002 Código Nacional de Tránsito. Esta empresa cuenta con más de 12 años de funcionamiento, abalado por el Ministerio de transporte en la resolución 003626 del 3 de septiembre del 2008. Ubicada en la Carrera 18 #17-20 en Puerto Tejada Cauca.

El CDA tiene establecido como **Misión y Visión** lo siguiente:

Misión: Somos un Centro de Diagnóstico Automotor ubicado al norte del Cauca, dedicado a la prestación del servicio de Revisión Técnico Mecánica y Emisiones Contaminantes cumpliendo con la normatividad vigente, soportando nuestro servicio con equipos de tecnología apropiada, comprobados a nivel internacional. A través de la inspección vehicular contribuimos a la generación de una cultura de Seguridad Vial y Protección del Medio Ambiente.

Visión: Para el año 2024 el **Centro De Diagnóstico Automotor Nortecaucano S.A.S.** Será reconocido por su calidad en la prestación del servicio de Revisión Técnico Mecánica

Y Emisiones Contaminantes, destacándose por la competencia de su personal y la calidad en la información que suministra a los clientes y entes reguladores.

Igualmente pretendemos lograr una infraestructura adecuada para la implementación de una línea de revisión mixta para el servicio de toda la comunidad.

Esta empresa cuenta con 12 trabajadores distribuidos de la siguiente manera

1 Recepción de vehículos

4 Inspectores de línea

1 Secretaria

1 Administradora

2 Directores técnicos

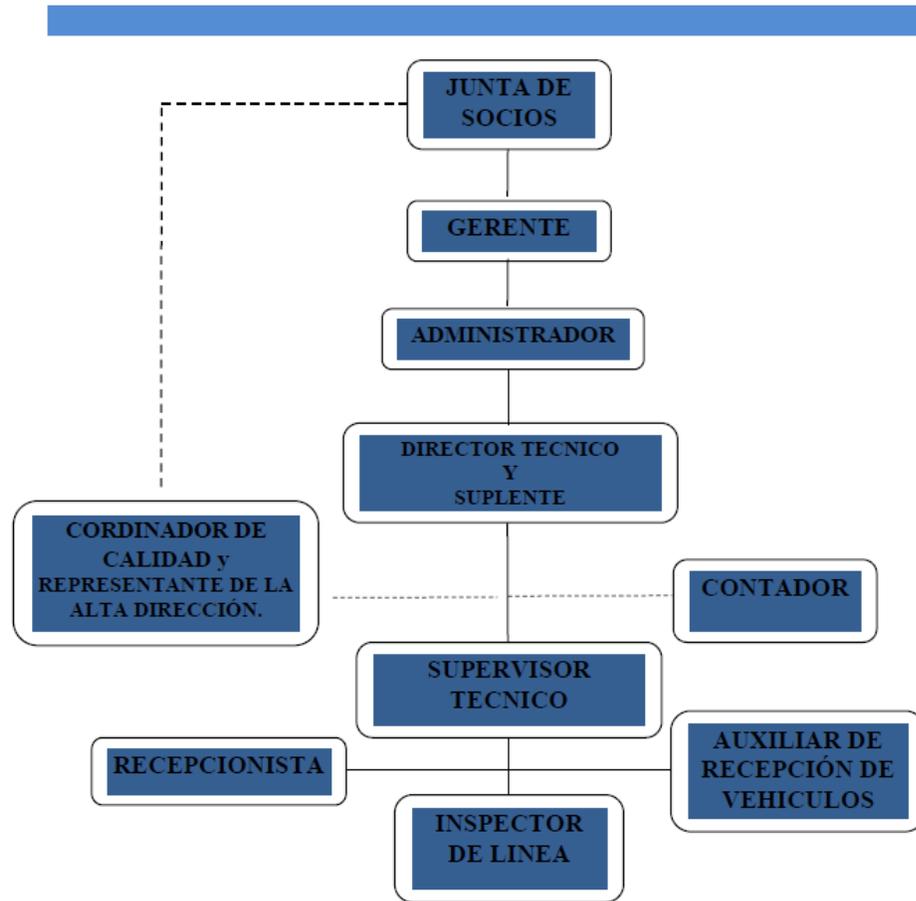
1 Encargado de salud ocupacional

1 Servicios generales

1 Contador

A continuación, se da conocer el Organigrama dispuesto por la alta dirección.

ORGANIGRAMA GENERAL



7. METODOLOGÍA

7.1 Enfoque y alcance de la investigación

La presente investigación está cimentada bajo un enfoque mixto, que como expone Sampieri: “utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente, confiando en la medición

numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento de una población”. Sampieri et al (2003).[12].

Se obtendrá la información recolectada del estudio, la totalidad de personas que se exponen al (CO) en el lugar de inspección (centro automotor) en el horario laboral establecido, 6 días de la semana. Para esto utilizaremos como instrumento la encuesta, el cual tiene una mayor utilidad en procesos de investigación de este tipo ayudando a recolectar gran información en cuanto al objeto de estudio, dando con ello un buen nivel de entendimiento y confianza en los resultados obtenidos.

Esta investigación tiene un alcance plasmado en su parte descriptiva que según Sampieri: “busca especificar las propiedades, características y los perfiles de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis”. Sampieri et al (2010). donde será posible observar el proceso de la revisión técnico mecánica en el CDA Norte Caucanos S.A.S Y a través de la caracterización específica, el proceso laboral, se lograra identificar y determinar que tareas y circunstancias me producen mayor riesgo químico en la exposición a CO por parte de los trabajadores; Posteriormente se implementaran estrategias con el fin de disminuir la acción contaminante en los trabajadores y a su vez garantizar un adecuado uso de sus equipos de protección personal en las actividades

7.2. Población y muestra

La población a tener en cuenta serán los trabajadores del CDA Norte Caucanos S.A.S, cuya entidad tiene la tarea de inspeccionar y revisar la parte técnico-mecánica de los vehículos que trabajen con aceites combustibles en el municipio de Puerto Tejada – Cauca, con un total de 12 trabajadores.

La muestra obtenida fue determinada en el área técnica donde se evidencian 7 trabajadores como inspectores de línea y directores técnicos; Se tuvo en cuenta criterios de inclusión como:

- Personal de área técnica del CDA Norte Caucanos S.A.S que son los responsables de realizar las inspecciones técnico-mecánicas.

- Personal del área administrativa de toda la empresa fue excluida por lo que no se evidencia un contacto con el CO directamente, también porque su zona de trabajo está muy distante del área técnica

7.3. Instrumentos

1. Los instrumentos utilizados para la recolección de los datos e información son la encuesta la cual determinará:

- Perfil sociodemográfico de la población a investigar en la empresa CDA Norte Caucano S.A.S

- Identificar qué tipo de conocimientos tienen los trabajadores del área operativa en temas de prevención y promoción en materia de Riesgos Laborales

- Determinar el nivel de responsabilidad de los trabajadores del CDA Norte caucano S.A.S en cuanto al autocuidado y prevención para disminuir el efecto a la exposición del CO.

En La siguiente encuesta se tiene el propósito de conocer cada trabajador del área de acuerdo a su información sociodemográfica que además incluye:

- Nombre completo, edad, EPS, nivel de estudio, cantidad de horas que labora al día, tiempo total en la empresa.

- Se evaluará el estado de salud del trabajador mediante preguntas cerradas:(se presenta apartado del anexo1).

Teniendo en cuenta la exposición frecuente al monóxido de carbono en el área de inspección en el lugar de trabajo es importante tener en cuenta ciertos síntomas asociados con la inhalación de este gas. Por tal razón es importante conocer el estado diario de salud de los trabajadores esto se busca con las preguntas abiertas de la presente encuesta.

Estado y condiciones de salud					
¿Presenta alguna de las siguientes	Cefalea	SI		NO	
	Dolor torácico	SI		NO	

síntomas en los últimos 3 meses?	Hipo actividad súbita	SI		NO	
	Somnolencia	SI		NO	
¿En su vida cotidiana realiza los siguientes hábitos?	¿Tabaquismo?	SI		NO	
	¿Hace cuánto es fumador?				
	Consume bebidas alcohólicas	Siempre		Frecuentemente	
		Ocasionalmente		Nunca	

Las preguntas abiertas analizadas en las encuestas nos proporcionan importante información del conocimiento sobre SST por parte del trabajador en el CDA Norte Caucaños S.A.S.

2. Un segundo instrumento está determinado por la matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos de empresa CDA Norte Caucaños S.A.S, la cual nos permite evaluar factores de riesgo químico encontrados en la empresa.

Una vez desarrollada las actividades del proceso de revisión tecno mecánica, se aplicará la matriz de identificación de peligros, valorando el riesgo químico para dicha actividad según metodología GTC45 2012.

Posteriormente se realizarán controles para fortalecer el autocuidado a la exposición de CO del personal de estudio en esta empresa.

7.4. Procedimientos

La metodología que se aplica posee lo siguiente:

1. Se realizará una carta solicitando permiso a CDA Norte Caucaños S.A.S, para que nos permitan desarrollar un trabajo de investigación y que lo que se obtenga será sólo para fines educativos.

2. Como segundo procedimiento se efectuará una encuesta para relacionar datos de perfil sociodemográfico, estado de salud y obtención de conocimientos de cada empleado en temas de Seguridad y Salud en el Trabajo.

3. Luego de lo anterior se desarrollará la lista de chequeo enfocada a la verificación de las actividades propias realizada por los trabajadores involucrados. Utilizando la observación directa, para tener en cuenta cada momento que se presenta en la actividad de la revisión técnico-mecánica, debido a que el número de personas que proceden a esta actividad se encuentran expuestos a factores de riesgo químico, con lo cual se consigue hacer una descripción detallada de cada una de las actividades y participantes del proceso de estudio.

4. Como finalidad es importante revisar la matriz de identificación de peligros de la entidad para así determinar que se encuentre lo que se evidencio por parte del equipo investigador y que la actividad corresponda, concluir el número de personas expuestas y el tiempo de exposición, evaluar la probabilidad y consecuencia basadas en resultados obtenidos en la matriz.

7.5. Análisis de información

Concluido el estudio en el CDA Norte Caucanos S.A.S, se estableció la exposición permanente de los empleados del área tecno mecánica al monóxido de carbono, siendo esta el área la más afectada por continuidad del proceso automotor , obteniendo la necesidad de mejorar en cada proceso observado, apoyado en el manual de funciones y/o procedimiento, es debido aplicar encuestas a todo este personal del área de inspección para así iniciar la descripción del perfil sociodemográfico y la sintomatología observada en los trabajadores debido a la exposición frente al monóxido de carbono.

La encuesta facilitará una información que podrá ser plasmada en diagramas de Excel, gráficos que permiten analizar toda esta información, luego se optará en analizar con soporte de la matriz de riesgos existente en el área a intervenir.

Si comparamos nuestros datos con la matriz existente, evidenciaremos si el área de estudio cuenta con una evaluación adecuada o posee unos puntos específicos de control según la priorización de los riesgos, para con ello desarrollar estrategias en el fortalecimiento del autocuidado frente a la exposición a monóxido de carbono en el área respectiva de la empresa CDA Norte Caucanos S.A.S.

7.6. Consideraciones éticas.

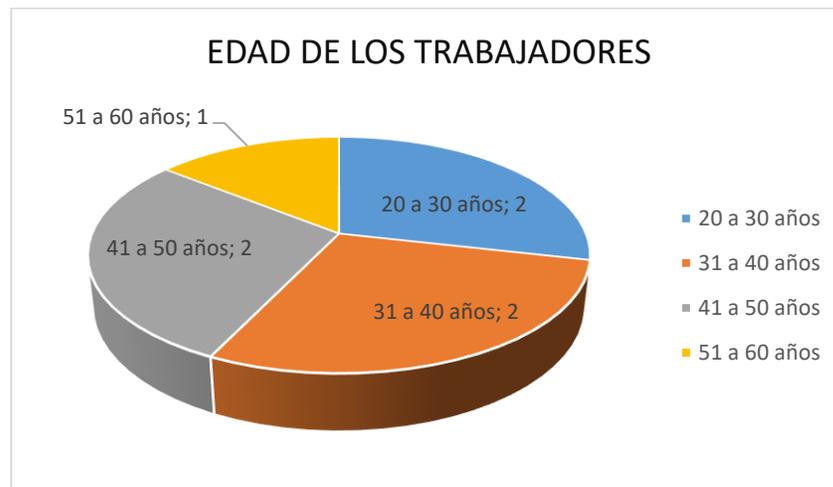
Como estudiantes interesados en el proyecto se tendrá en cuenta la parte moral y ética y tendremos en cuenta el no revelar secretos de la entidad y enfocarnos a nuestro estudio específico.

Se estableció en concordancia a la muestra escogida, la evidencia de población de estrato socioeconómico nivel 2, con un nivel de estudio técnico, para inspectores de línea y los demás no poseen los requisitos específicos para el cargo, debido a que no cuentan con recursos económicas para acceder a especializaciones o estudios avanzados, por ello se necesitarán estrategias que sean equitativas, para que se incluyan en todos los niveles organizacionales de capacitación y comunicación dentro de la muestra escogida con antelación. Adicional se evidencia el compromiso y responsabilidad de cuidar la información de la entidad, protegiendo la información brindada, además en caso de obtener cierta información relevante se buscará aprobación de la empresa con el fin de poder manejar los datos obtenidos en la investigación y así implementar los instrumentos trazados.

8. RESULTADOS Y ANALISIS

Resultado y análisis primer objetivo. Por medio de la implementación del instrumento de encuesta en el CDA Norte caucano SAS se evidencia que la población compuesta por 7 trabajadores en el área de inspección, los cuales 4 son inspectores de línea, 1 auxiliar de recepción de vehículos y 2 directores técnicos, todos ellos hombres, se han definido los rangos de edad de la siguiente manera: de 20 a 30 años (2 trabajadores), de 31 a 40 años (2 trabajadores), de 41 a 50 años (2 trabajadores) y de 51 a 60 años (1 trabajador); representados en el siguiente gráfico.

Grafico 1: Edad de los trabajadores



Fuente: de elaboración propia

En este proceso también se tendrá en cuenta la experiencia laboral en años y antigüedad dentro de la organización, siendo 1 inspector de línea con más de 10 años de experiencia en este CDA, el director técnico principal en el rango de 6 a 10 años y los otros trabajadores con experiencia entre el rango de 1 a 5 años; representados en el siguiente gráfico.

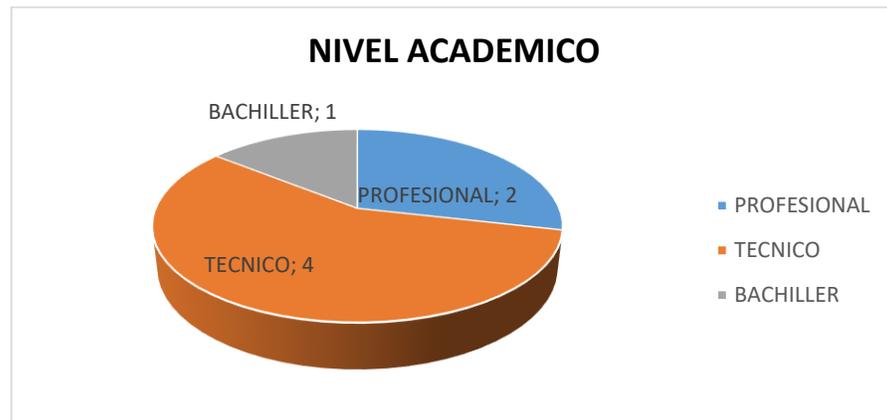
Grafico 2: Año de experiencia de los trabajadores.



Fuente: Elaboración propia.

Todos los trabajadores laboran 8 horas diarias; por medio de esta encuesta se puede evidenciar que los colaboradores cuentan con un nivel académico especificado de la siguiente manera: directores técnicos (principal especialista y suplente profesional); inspectores de línea (3 técnicos, 1 bachiller) y auxiliar de recepción de vehículos (técnico); Especificado de la siguiente manera.

Grafico 3: Nivel académico



Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se especifica el perfil sociodemográfico de los trabajadores del CDA Nortecaucano SAS, teniendo cuentas algunas variables valiosas para la investigación del proyecto.

Tabla1. Perfil sociodemográfico

TRABAJADOR	CARGO	GENERO	EDAD EN AÑOS	NIVEL ACADEMICO	ANTIGÜEDAD EN AÑOS	HORAS LABORADAS
Trabajador 1	Director técnico principal	Masculino	31 - 40	Profesional	6 a 10	8
Trabajador 2	Director técnico suplente	Masculino	31 - 40	Profesional	1 a 5	8
Trabajador 3	Inspector de línea	Masculino	20 - 30	Técnico	1 a 5	8

Trabajador 4	Inspector de línea	Masculino	51 - 60	Bachiller	mayor a 10	8
Trabajador 5	Inspector de línea	Masculino	41 - 50	Técnico	1 a 5	8
Trabajador 6	Inspector de línea	Masculino	41 - 50	Técnico	1 a 5	8
Trabajador 7	Recepcionista de vehículos	Masculino	20 - 30	Técnico	1 a 5	8

Fuente: Propia

Con la información recolectada por medio de encuesta a los trabajadores para determinar el perfil sociodemográfico se busca obtener datos significativos que pueden llegar a conocer más a fondo el conocimiento de los trabajadores con respecto a su lugar de trabajo, experiencia laboral y otros datos importantes como el tiempo al cual se encuentran expuesto como también el conocimiento con respecto a seguridad y salud en el trabajo.

Utilizando el instrumento de encuesta realizada al personal técnico el cual está más expuesto a emisiones contaminantes entre ellos al monóxido de carbono se pudo observar lo siguiente:

- Todos los trabajadores tienen conocimiento de algunos riesgos a los cuales se ven expuestos pero el 14.2% (1 trabajador) no menciona el riesgo químico.
- A la pregunta ¿Ha recibido capacitación relacionada con los riesgos que se presentan en la empresa por el desarrollo de su actividad laboral?, todos los trabajadores respondieron que si han recibido capacitación en los últimos 3 meses con respecto a los riesgos que se ven expuestos.
- Con respecto a la pregunta si conoce el concepto de enfermedad laboral los trabajadores respondieron que si dando definiciones correctas desde su definición personal.
- A la pregunta de cómo reportar un acto o condición insegura se obtuvo que el 85.7% (6 trabajadores) tienen idea de cómo hacer el reporte, mientras el 14.2% (1 trabajador) no tiene conocimiento de cómo hacer el reporte de condición insegura.
- El conocimiento que tienen los trabajadores con respecto a los elementos de protección personal que considera necesarios para el desarrollo de sus actividades es común entre todos, por lo tanto, se tiene similitud en este aspecto.

- La empresa dota a los trabajadores de los elementos de protección personal necesarios para desempeñar su función diaria según la respuesta dada por estos.
- En cuanto al conocimiento que tienen los trabajadores sobre el monóxido de carbono y demás contaminantes arrojados por los vehículos en la prueba de gases
- el 85.7% (6 trabajadores) conoce el concepto desde sus propias palabras sobre el CO u otros gases contaminantes, mientras el 14.2% de los trabajadores no tiene conocimiento sobre el monóxido de carbono.
- El 71.4% (5 trabajadores) de los trabajadores manifestaron algunos síntomas sobre la intoxicación con monóxido de carbono, por otro lado, el 28.5% (2 trabajadores) no tiene ningún conocimiento de los síntomas que se pueden llegar a presentar.
- En cuanto a las capacitaciones el 28.5% (2 trabajadores) manifestaron que si han recibido capacitaciones y el 71.42% (5 trabajadores) dieron a conocer que no han recibido capacitación. como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2. Encuesta

	TRABAJA DOR 1	TRABAJA DOR 2	TRABAJA DOR 3	TRABAJA DOR 4	TRABAJA DOR 5	TRABAJA DOR 6	TRABAJA DOR 7
Conocimiento a los riesgos expuestos	Riesgo mecánico, químico, de tránsito, eléctrico	Riesgo químico, tránsito, eléctrico, mecánico	Riesgos químicos y eléctricos	Riesgo eléctrico, incendio, mecánico, auditivo,	Riesgo auditivo, químico, eléctrico	Riesgo de tránsito, químico, mecánico	Riesgo químico, atrapamiento, eléctrico
Capacitación sobre riesgos	Capacitación sobre uso de los EPP, primeros auxilios	Capacitación de primeros auxilios, manejo de extintores	Si. Hace 3 meses	si, hace 2 meses	Hace dos meses	Hace 4 meses sobre uso de EPP.	Hace un mes, riesgo eléctrico
Definición enfermedad laboral	Es la enfermedad que se adquiere en el lugar de trabajo por algún riesgo	Enfermedad adquirida en sitio de trabajo por riesgos existentes en este	Enfermedad producida por el desarrollo de la actividad repetitiva y a los riesgos expuestos	La enfermedad que se adquiere en la empresa.	Enfermedad que se puede adquirir por enfermedades laborales	Adquirida en el lugar de trabajo	Evento ocurrido en horario laboral
Reporte de condición insegura	Se reporta al encargado en seguridad y salud en el trabajo	Se reporta de inmediato al área en cargada	Al jefe inmediato	Informar a jefe inmediato	Informado al jefe inmediato.	No	Se reporta al jefe inmediato
Elementos de protección personal	Guantes, botas de seguridad, guantes, gafas, cascos,	Tapa oídos, casco, botas de seguridad, guantes,	Botas, guantes, gafas, casco, y dotación	Botas de seguridad, gafas, tapa oídos, guantes,	Guantes, gafas, tapa oídos, careta para gases	Guantes, botas, gafas, careta, casco, tapa oídos	Botas, tapa oídos, guantes, gafas, uniforme, casco

	careta con filtros	careta de gases, gafas		cascos, caretas.			
Entrega de EPP	Botas de seguridad, guantes, tapones de oídos, casco, máscara respiratoria	Gafas, guantes, botas de seguridad, gafas, casco.	Botas, guantes, gafas, caretas, casco, y dotación	Botas, gafas, tapa oídos, guantes, casco, uniforme.	Dotación, gafas, guantes, tapones auditivos.	Guantes, botas, gafas, cascos, tapa oídos.	Botas, tapa oídos, guantes, gafas, uniforme, casco
Conocimiento sobre CO	Gas incoloro producido por los motores de combustión interna a base de gasolina o Diésel	Elemento químico que se produce por vehículos que funcionan a gasolina o diésel	El CO se encuentra en los combustibles que utilizan los vehículos	No	Gas peligroso para los pulmones, el medio ambiente, reduce el oxígeno.	Es nocivo para la salud.	Gas contaminante para el ambiente y perjudicial para la salud
Síntomas por intoxicación con CO	Mareo, dolor de cabeza, asfixia.	Dolor de cabeza, mareo.	Dolor de cabeza, dolor en pecho	Afectación en la vista	No	No	Asfixia
Desarrollo de capacitaciones	SI	SI	No	No	No	No	No

Fuente: Propia

Tabla 3. Encuesta

SINTOMATOLOGÍA													
	CEFALEA		DOLOR TORACICO		HIPOACTIVIDAD SUBITA		SOMNOLENCIA		FUMA		BEBE		# DE VECES
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Trabajador 1		X		X		X		X		X	X		1 vez al mes
Trabajador 2		X		X		X		X		X		X	
Trabajador 3		X		X		X	X			X	X		1 vez a la semana
Trabajador 4		X		X		X		X		X	X		1 vez al mes
Trabajador 5		X		X		X		X		X	X		1 vez al mes

Trabajador 6		X		X		X		X		X	X	1 vez al mes
Trabajador 7	X			X		X		X		X	X	1 vez al mes

Fuente: Propia

Al desarrollar la obtención de datos del CDA se puede evidenciar que la mayoría De los colaboradores expresan su conocimiento desde su punto de vista, sentido común y por la experiencia obtenida mas no por capacitaciones dadas, lo anterior se podría llevar a cabo por pequeñas evaluaciones realizadas a los trabajadores para recolectar datos más exactos que permitan trazar los resultados lo mejor posible.

Análisis segundo objetivo. Una de las herramientas de análisis es la matriz de peligros que tiene como objetivo evaluar los riesgos, en este caso el riesgo químico en donde los trabajadores se ven expuestos al monóxido de carbono en el área de la prueba de emisiones contaminantes, se hace énfasis que el objetivo de la investigación es generar conciencia en los trabajadores del auto cuidado. (Ver anexo 2. Matriz de peligros y valoración de riesgos).

En la matriz de riesgo se evidencia los principales peligros a los que se encuentran expuestos los trabajadores en el área de toma de muestra de emisiones contaminantes que es riesgo químico, de allí derivándose líquido, gases y vapores emisores contaminantes.

La exposición al monóxido de carbono va generando progresivamente enfermedades labores por tal motivo es de mucha importancia utilizar los elementos de protección personal adecuados como guantes de nitrilo, careta de seguridad con sus respectivos filtros, como también el apoyo d capacitaciones periódicas por parte de la empresa sobre elementos de protección personal.

La investigación tiene como enfoque riesgo químico catalogado como humos no metálicos en este caso el monóxido de carbono.

La matriz de riesgo químico nos ayuda a dar solución con diferentes alternativas para promover el autocuidado para este riesgo. (ver Anexo 2)

Análisis tercer objetivo: Las siguientes estrategias son una guía de manejo en el autocuidado frente a la exposición al monóxido de carbono con el objetivo de que los trabajadores sean conscientes al riesgo al cual están expuestos.

Estrategias para el fortalecimiento del autocuidado frente a la exposición a monóxido de carbono en el CDA NORTECAUCANO SAS.

Estrategias: Formación y capacitación	
Objetivo: fortalecer las capacitaciones con relación a la exposición a monóxido de carbono y emisiones contaminantes que se encuentran en el área de la prueba de gases.	
Actividades	Entregables
*Incluir indicadores de control, para el desarrollo de los planes de capacitación y uso de los elementos de protección personal	* Indicadores
*Informar por medios digitales temas cortos y didácticos que ayuden a comprender de mejor manera a los colaboradores del tema que se quiere dar a conocer	*Presupuesto, plantillas y diseños, soporte de envío de información
<p>*Capacitar a los trabajadores con respecto a los temas legales que conlleva el no hacer uso de los elementos de protección personal.</p> <p>* Realizar actividades de participación dinámica y didáctica por medio de dispositivos móviles donde se muestre a los trabajadores los efectos que pueden acarrear la exposición progresiva al monóxido de carbono y las enfermedades que pueden ocasionar.</p> <p>* Mostrar videos ilustrativos sobre la importancia del autocuidado con respecto a la exposición al monóxido de carbono y las repercusiones a nivel familiar y de su entorno el no usar los EPP en el área de trabajo.</p>	*Lista de asistencia, plan de capacitación, evaluaciones.
* Promover hábitos y estilo de vida saludable en cuanto a la promoción de la salud y prevención de enfermedades laborales, incluyendo en la jornada laboral estiramientos, actividad física y pausas activas, con esto promover bienestar y salud al trabajador.	* Registro de asistencia, plan de actividades, presupuesto, registro fotográfico.

Estrategia: Controles administrativos	
Objetivo: implementar medidas correctivas, asegurando el funcionamiento y eficiencia de las estrategias desarrolladas con el propósito de fomentar y reforzar las practicas del autocuidado en los colaboradores	
Actividades	Entregables
*Dar conocimiento a la gerencia los tipos de responsabilidades que existen en cuanto a protección del trabajador,	*Cuadro de sentencias
*Implementar incentivos para los colaboradores que participen en responsabilidades relacionadas con el Comité paritario de seguridad y salud en el trabajo, comité de convivencia laboral y brigadas de emergencia, esto con el fin de fortalecer el autocuidado. * Desarrollar practicas diarias para que el trabajador adopte compromiso con su salud y y bienestar durante la jornada laboral, generando incentivos por la labor en cuanto a uso correcto de los EPP e implementación planteada en el autocuidado.	*Presupuesto, acta de entrega de incentivos, plan de incentivos
*Informar a los trabajadores por diferentes medios como avisos, plegables las implicaciones legales que recurre el no llevar EPP.	*Cuadro de sanciones
*Realizar el seguimiento oportuno a los exámenes médicos ocupacionales para saber las restricciones y recomendaciones realizadas a cada trabajador.	*Exámenes ocupacionales, control de recomendaciones exámenes médicos.
*Hacer control y seguimiento periódico a los trabajadores del uso de los EPP.	*Plantilla de control y seguimiento

Estrategia: control técnico	
Objetivo: Realizar adecuaciones en el lugar donde se realiza la prueba de emisiones contaminantes que favorezcan el ambiente y entorno saludable para el trabajador	
Actividad	Entregable
Mejorar la ventilación en el área de prueba de emisiones contaminantes e instalar extractores de humo.	*Registro fotográfico y presupuesto

9. CONCLUSIONES

En las siguientes conclusiones se realiza el análisis de los hallazgos evidenciados en la investigación, donde se tendrá como referencia el problema de la investigación y el planteamiento de cada objetivo, también se realizarán recomendaciones sobre las actividades que se deberán realizar con la finalidad de proteger los trabajadores de la empresa que se encuentran expuestos al monóxido de carbono durante la actividad laboral

Primer objetivo. a partir de la implementación de la encuesta en la población muestra ,se permite una caracterización sociodemográfica en la cual es posible la identificación de factores en los que el trabajador se le dificulta o facilita el entendimiento y la participación en los diferentes planes , capacitaciones y estrategias determinantes en la prevención y fortalecimiento de su autocuidado , mediante la investigación realizada de su perfil educativo , el factor etario , la experiencia de acuerdo a el tema de interés propuesto que son de gran importancia se permite la implementación de las estrategias que logren capturar la atención del trabajador siendo un método impactante que garantice la eficacia y efectividad , generando apropiación de las temáticas , seleccionando de forma asertiva la información y los diferentes medios que se transmita esta misma(, medios físicos, plataformas virtuales, redes sociales ,aplicaciones , entre otras herramientas útiles) y además actividades necesarias

Segundo objetivo. Se debe especificar que, aunque los trabajadores tengan la experiencia en la realización de sus actividades, en la mayoría de casos no tienen la capacidad en cuanto a la identificación del riesgo al cual permanece en exposición y a la repercusión en materia de enfermedad que puede ser adquirida por no uso o inadecuado uso de los elementos de protección personal.

Mediante la implementación en la empresa de la matriz de identificación de peligros y valoración del riesgos GTC45 , donde fue identificado el riesgo químico (monóxido de carbono- humos no metálicos) al que se encuentran expuestos los trabajadores, como consecuencia se desarrolla planes de capacitación , lo cuales necesitan ser fortalecidos para estimular y promover el autocuidado ; con objeto de aplicar los instrumentos planteados , se evidencio que el trabajador cuenta con elementos de protección personal sin embargo no le da el uso correspondiente durante la jornada laboral , esto relacionado a una mínima acción ejercida por parte de la gerencia para velar por el uso adecuado del recurso ; partiendo de lo anterior es posible identificar que el riesgo al que se ve expuesto el trabajador es continuo y la alta exposición al CO se presenta sin interrupción durante toda la jornada laboral, dando una alta probabilidad que si no se diseña un control adecuado para mitigar este riesgo los trabajadores presenten afectación en su salud.

Tercer objetivo. con la finalidad de cumplir con los objetivos propuestos en el trabajo de investigación, se realiza una serie de estrategias clasificadas de acuerdo al nivel de la organización donde se describe cada actividad propuesta, el seguimiento y control; esto con necesidad de realizar acciones de promoción y prevención que permitan a la empresa el fortalecimiento del autocuidado de sus trabajadores en el desarrollo de su labor frente a la exposición del monóxido de carbono.

10. RECOMENDACIONES

- Tener en cuenta por parte de la empresa, el cumplimiento estricto al sistema de seguridad y salud en el trabajo incluyendo en el compromiso la alta gerencia y a todos los trabajadores de la misma, buscando la mejora continua en la prevención de riesgos laborales y garantizando la seguridad, integridad y calidad de vida de los mismos.
- Se recomienda realizar un control general y seguimiento en prevención de todos los riesgos por parte de la empresa, ante esto se propone que las medidas que se adopten sean supervisadas, evaluadas, compartidas al personal y verificadas durante periodos establecidos con respecto a la eficacia y reguladas por la alta gerencia y que la no adherencia al cumplimiento de la misma, genere unas medidas disciplinarias y acciones administrativas importantes.
- Desde la misma inducción del trabajador, se debe fomentar la importancia del autocuidado y prevención de los riesgos laborales, dando a conocer dicha actividad a realizar, los riesgos específicos y cuales medidas ayudaran a disminuir esos riesgos, así como el uso obligatorio de las EPP.
- Es importante en los centros diagnósticos realizar mediciones ambientales, las cuales deben tener en cuenta y ser aplicada como control administrativo, generado como consecuencia de los factores de riesgo que puede generar enfermedad laboral, así mismo realizar estrategias apropiadas que mitigue el impacto que genera a los trabajadores.
- Este trabajo se constituye como propuesta referencial para intervención en los diferentes centros diagnósticos automotores, dirigido especialmente a las áreas de exposición al monóxido de carbono que podrían generar alteraciones en la salud de los trabajadores y la necesidad de potenciar el autocuidado; por lo tanto, servirá como guía para investigaciones futuras.
- Se recomienda realizar un programa de vigilancia epidemiológico para la prevención de intoxicación por monóxido de carbono en CDA Nortecaucano S.A.S. con el objetivo de Reducir el impacto negativo de la exposición al monóxido de carbono ocupacional en la salud y la calidad de vida de los trabajadores.
- Es importante tener en cuenta el nivel de carboxihemoglobina en sangre al ingreso y egreso de los trabajadores en la empresa, como también realizar exámenes periódicos para determinar el nivel de concentración de monóxido de carbono (CO) en la sangre de los colaboradores.

11. BIBLIOGRAFÍA

1. Decreto 1477 de 2014. *Por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 948 de 1995 que contiene el Reglamento de Protección y Control de la Calidad del Aire*. 30 de noviembre de 1995. <https://funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=58849>
2. Greenpeace México. *¿Cómo afectan los combustibles fósiles a la salud humana?* Abril 5 del 2021. <https://www.greenpeace.org/mexico/blog/9853/como-afectan-los-combustibles-fosiles-a-la-salud-humana/>
3. Jairo Téllez, Alba Rodríguez y Álvaro Fajardo. *Contaminación por Monóxido de Carbono: un Problema de Salud Ambiental*. *Salud pública*, 9 febrero 2006. <https://www.scielosp.org/pdf/rsap/v8n1/v8n1a10.pdf>
4. Cabrera Luis. *Riesgo químico bajo control*. Politecnica. <https://www.upm.es/sfs/Rectorado/Gerencia/Prevencion%20de%20Riesgos%20Laborales/Informacion%20sobre%20Prevencion%20de%20Riesgos%20Laborales/Manuales/folleto%20LABORATORIOS%20QUIMICA%2014nov2006.pdf>
5. SURA, *ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA RIESGO QUÍMICO*, 6 de diciembre del 2011. https://www.arlsura.com/files/epp_riesgo_quimico.pdf
6. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico Secretaría General Técnica, Gobierno de España, *Evaluación de la calidad del aire en España (2020)* https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/publicaciones/evaluacioncalidaddelaireenespana2020_tcm30-534713.pdf
7. Epalza Vela, P. A., & Gutiérrez Alfonso, L. Y. (2019). *Análisis del riesgo por exposición a monóxido de carbono en parqueaderos cerrados de centros comerciales de Villavicencio*. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/15516>
8. Ortega Salazar, C. M. (2017) *Exposición ocupacional a contaminación atmosférica de material particulado y enfermedades respiratorias laborales en trabajadores del sector de la construcción de edificaciones en Colombia* <https://repository.ces.edu.co/bitstream/handle/10946/462/Exposici%F3n;jsessionid=09FF10B3ABF0D9DEC90ADF2B905FE207?sequence=1>
9. *Alcaldía de Cali*, Observatorio MOVIS: Emisiones de Monóxido de Carbono Co, estudio “Fortalecimiento tecnológico de la red de monitoreo de calidad del aire y evaluación de la contaminación atmosférica de la ciudad de Santiago de Cali” (2012) <https://www.cali.gov.co/observatorios/publicaciones/143983/observatorio-movis-emisiones-de-monoxido-de-carbono-co>
10. Andrea, L., & Velez, B. (s/f). *CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y MECANISMO DE CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN EN EL MUNICIPIO DE YUMBO*. Edu.co. Recuperado el 18 de septiembre de 2022, de

<https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/9283/0534150-E-P-2016-1.pdf?sequence=1>

11. Automas; *Revisiones Técnico Mecánicas de vehículos livianos y pesados*
<https://www.automas.com.co/terminos-y-condiciones/>
12. Hernandez Sampieri; Roberto; Collado Fernandez, Carlos; Baptista Lucio; pilar. *Metodologi de la investigación*. Mcgraw. Mexico 2003. <http://metodos-comunicacion.sociales.uba.ar/wp-content/uploads/sites/219/2014/04/Hernandez-Sampieri-Cap-1.pdf>

Anexo 1. Encuesta

La encuesta que se presenta a continuación se realiza con el objetivo de recolectar información del perfil sociodemográfico y conocer los conocimientos en temas relacionados con los peligros a los cuales se ven expuestos en su lugar de trabajo más específicamente en el área donde se realiza la prueba de emisiones contaminantes. Los datos recolectados son privados y utilizados solamente con fines educativos e investigativos.

INFORMACIÓN SOCIODEMOGRÁFICA						
Nombres y apellidos						
Edad:	Cargo					
Nivel Educativo	Bachiller		Técnico		Tecnólogo	
	Profesional		Especialista			
Tiempo de antigüedad en la empresa	1 a 5 años		5 a 10 años		Mayor a 10 años	
Tiempo de experiencia en el cargo que desempeña	1 a 5 años		5 a 10 años		Mayor a 10 años	
¿Cuántas horas labora al día?	6 horas		8 horas		10 horas	
Estado y condición de salud						
¿Ha presentado alguno de las siguientes sintomáticas en los últimos 3 meses?	Cefalea	SI		NO		
	Dolor torácico	SI		NO		
	Hipo actividad súbita	SI		NO		
	Somnolencia	SI		NO		
¿Tiene usted los siguientes hábitos?	¿Fuma?	SI		NO		
	¿Ingiere bebidas alcohólicas?	SI		NO		
	¿Con que frecuencia ingiere bebidas alcohólicas?	Todos los días			Una vez a la semana	
		Varias veces a la semana			Una vez al mes	
CONOCIMIENTOS DEL TRABAJADOR						

<p>¿Conoce los riesgos a los que se encuentra expuesto en el cumplimiento de su actividad? (Si la respuesta es afirmativa, indique cuáles son dichos riesgos).</p>
<p>¿Ha recibido capacitación relacionada con los riesgos que se presentan en la empresa por el desarrollo de su actividad laboral? (En caso de ser afirmativa la respuesta, indique hace cuánto tiempo se le dio la capacitación y cuáles).</p>
<p>¿Sabe qué es una enfermedad laboral? De ser afirmativa la respuesta, explique el significado con sus propias palabras.</p>
<p>¿Sabe cómo reportar un acto o condición insegura? Explíquelo</p>
<p>Mencione los elementos de protección personal que considera son acordes para desarrollar su actividad laboral.</p>
<p>¿Considera usted que la empresa le entrega los elementos de protección personal adecuados para el desarrollo de sus actividades laborales? (indique cuáles son los elementos de protección personal que le entrega la empresa).</p>
<p>Describa el conocimiento que tiene sobre el monóxido de carbono y demás contaminantes arrojados por los vehículos en la prueba de gases, a los que se encuentra expuesto en su actividad laboral.</p>
<p>¿Conoce los síntomas que se presentan por intoxicación a la exposición al monóxido de carbono? en caso de ser afirmativa su respuesta indique cuáles son.</p>

**Anexo 2. Matriz de peligros y valoración de riesgos CDA NORTECAUCANO SAS
(riesgo químico).**

PROCESO	CARGO	RUTINARIO SI/NO	IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO			EFECTOS POSIBLES	CONTROLES EXISTENTES			TIEMPO EXP.
			CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	ORIGEN		FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	HORAS SEMANALES
PRODUCCIÓN: SUPERVISIÓN DE PERSONAL; SOPORTE A PROCESOS COMERCIAL Y LOGÍSTICA; ATENCIÓN A PROVEEDORES Y CLIENTES.	DIRECTOR TECNICO	NO	QUÍMICOS	Gases y vapores	Gases emanados por motor de vehículos.	Alteraciones respiratorias, cutáneas, visuales, alergias, enfermedad laboral.	Extractor de vapores	Uso de EPP respiratoria.	48	
PRODUCTIVA: DESARROLLO DE ACTIVIDADES OPERATIVAS EN LINEAS DE INSPECCIÓN. MANTENIMIENTO, LIMPIEZA E INSPECCIÓN DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.	INSPECTORES DE LINEA	SI	QUÍMICOS	Gases y vapores	Gases emanados por motor de vehículos.	Alteraciones respiratorias, cutáneas, visuales, alergias, enfermedad laboral.	Extractor de vapores	Uso de EPP respiratoria.	48	

EVALUACIÓN DEL RIESGO							VALORACIÓN DEL RIESGO	CRITERIOS PARA CONTROLES	MEDIDAS DE INTERVENCIÓN					
NIVEL DE DEFICIENCIA	NIVEL DE EXPOSICIÓN	(NP) NIVEL DE PROBABILIDAD (NP=ND*NE)	INTERPRETACIÓN NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO (NR)	INTERPRETACIÓN NR	ACEPTABILIDAD	PEOR CONSECUENCIA	NÚMERO DE EXPUESTOS	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROL DE INGENIERÍA	CONTROLES ADMÓN. / SEÑALIZACIÓN	ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL
		12	Alto	5	300	1	ACEPTABLE CON CONTROL ESPECIFICO	Enfermedad Laboral.		A	A	Extractores de humo	Aplicar exámenes médicos ocupacionales y valoración pulmonar. Capacitación en Riesgo Químico.	Entrega, uso, control y seguimiento de EPP.
		8	Medio	5	200	1	ACEPTABLE CON CONTROL ESPECIFICO	Enfermedad Laboral.		A	A	Extractores de humo	Aplicar exámenes médicos ocupacionales y valoración pulmonar. Capacitación en Riesgo Químico.	Entrega, uso, control y seguimiento de EPP.



Universidad[®] Católica de Manizales

VIGILADA MINEDUCACIÓN

*Obra de Iglesia
de la Congregación*



Hermanas de la Caridad
Dominicas de La Presentación
de la Santísima Virgen

Universidad Católica de Manizales
Carrera 23 # 60-63 Av. Santander / Manizales - Colombia
PBX (6)8 93 30 50 - www.ucm.edu.co