

Estrategias para la reducción del ruido producido por la sirena de las ambulancias en el personal de emergencias médicas, en el Valle del Cauca, del 2020.

Anggy Daniela Guarín Buritica.

Jefferson Gutiérrez Palacio.

Corporación universitaria minuto de dios

Sede virtual y a distancia

Facultad de ciencias empresariales

Programa administración en salud ocupacional

Centro regional Buga

2020

Estrategias para la reducción del ruido producido por la sirena de las ambulancias en el personal de emergencias médicas, en el Valle del Cauca, del 2020.

Anggy Daniela Guarín Burítica.

Jefferson Gutiérrez Palacio.

Director: Diana Marcela Espinal Soto

Corporación universitaria minuto de dios

Sede virtual y a distancia

Facultad de ciencias empresariales

Programa administración en salud ocupacional

Valle del cauca - Buga

2020

[www.uniminuto.edu](http://www.uniminuto.edu)

Personería jurídica: Resolución 10345 del 1 de agosto de 1990 MEN

*Dedicatoria*

*Este proyecto lo dedicamos, primeramente, a Dios, por permitirnos llegar a este punto y darnos la fortaleza de seguir adelante cada día; a nuestros padres por su apoyo incondicional en cada paso en este proyecto y a nuestros docentes que nos dieron las herramientas y conocimientos para crecer profesionalmente.*

### *Agradecimientos*

Agradecemos en primer lugar a Dios, por permitirnos llegar a este punto de nuestra carrera universitaria y darnos la fuerza de seguir.

A nuestros padres por el apoyo brindado, valores inculcados a lo largo de nuestras vidas y por ofrecernos una educación.

A nuestras parejas por el amor, paciencia y apoyo.

A nuestros maestros de la universidad Minuto de Dios, por los conocimientos transmitidos y brindarnos la oportunidad de crecer profesionalmente

A nuestra asesora Diana Marcela Espinal Soto, docente de la Uniminuto, por su dedicación, paciencia y por la guía brindada.

*Tabla de contenido*

RESUMEN .....	9
<b>Abstract</b> .....	10
Introducción .....	11
Planteamiento del problema. ....	13
Árbol de problema.....	13
Antecedentes. ....	13
Descripción del problema .....	14
Pregunta problema.....	16
Objetivos.....	17
Objetivo general.....	17
Objetivos específicos.....	17
Justificación .....	18
Marcos de referencia. ....	19
Marco legal .....	19
Marco investigativo.....	22
Marco teórico .....	24

ESTRATEGIAS PARA LA REDUCCIÓN DEL RUIDO.	6
Metodología.....	31
Tipo de investigación. ....	31
Resultados.....	34
Conclusión.....	42
Recomendaciones .....	43
Referencias bibliográficas. ....	44

*Tabla de ilustraciones*

*Ilustración 1. Árbol de problema ..... 13*

### Tabla de tablas

<i>Tabla 1. Personal de emergencias médicas.....</i>	<i>15</i>
<i>Tabla 2. Normas internacionales.....</i>	<i>19</i>
<i>Tabla 3. Legislación colombiana. ....</i>	<i>20</i>
<i>Tabla 4. Normas técnicas colombianas. ....</i>	<i>21</i>
<i>Tabla 5. Cuadro resumen.....</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 6. Efectos del ruido en el personal de emergencias médicas. ....</i>	<i>34</i>
<i>Tabla 7. Estrategia N° 1 para la reducción del ruido de las ambulancias. ....</i>	<i>35</i>
<i>Tabla 8. Estrategia N° 2 para la reducción del ruido de las ambulancias. ....</i>	<i>36</i>
<i>Tabla 9. Estrategia N° 3 para la reducción del ruido de las ambulancias. ....</i>	<i>38</i>
<i>Tabla 10. Estrategia N° 4 para la reducción del ruido de las ambulancias. ....</i>	<i>39</i>
<i>Tabla 11. Estrategia N° 5 para la reducción del ruido de las ambulancias. ....</i>	<i>39</i>
<i>Tabla 12. Estrategia N° 6 para la reducción del ruido de las ambulancias. ....</i>	<i>40</i>

## Resumen

Identificar las posibles estrategias enfocadas a la reducción del ruido producido por la sirena de las ambulancias, genera la inquietud de ¿qué tipo de estrategias se pueden adoptar para la reducción del ruido en las ambulancias?; teniendo en cuenta que en Colombia existe poca evidencia de investigaciones científicas con respecto a la problemática que se genera en el medio ambiente y en los entornos laborales, esta investigación presenta unos resultados que generan conocimiento al profesional de seguridad y salud en el trabajo para su implementación.

Con lo anterior se analizaron investigaciones con diversos enfoques metodológicos, donde se buscaron estrategias planteadas a nivel internacional y nacional enfocadas a reducir el ruido de las sirenas de ambulancia, que proporcionen ayuda al personal que labora en el área de la salud. Se realiza una búsqueda en diferentes fuentes documentales primarias como libros y revistas seriadas y secundarias como base de datos. La investigación se desarrolló de forma teórica recopilando, seleccionando y examinando información correspondiente al tema de estudio.

Al revisar investigaciones documentales referentes al ruido producido por las sirenas de las ambulancias, se encontraron efectos negativos, según Ballesteros, S. Lorrio, I. Molina y M. Aríz. (2012), la exposición al ruido producido por la sirena de las ambulancias en el personal de emergencias médicas, puede causar efectos adversos a corto, mediano y largo plazo.

Se hallaron estrategias enfocadas a la reducción del ruido como auriculares con sistema ANC propuestos por, Tsuyoshi Usagawa, Yasuyuki Shimada & Yoshitaka Nishimura Masanao. (2001), que puede atenuar más de 20 decibeles.

Según T. Arenal Gota, J. L. Viana Garriz, T. Belzunegui Otano. (2019), la implementación de un atenuador de noche puede reducir la exposición para todo el personal médico de la ambulancia, tanto para el conductor como para el resto del personal, al mismo tiempo reduce el estrés que pueda generar el ruido en los pacientes y favorece el buen descanso de los ciudadanos.

Algunas de las estrategias planteadas pueden llegar a convertirse en una posible solución en el territorio departamental para la mitigación del ruido emitido por este factor.

Palabras clave: Ambulancia, decibel, estrategias de reducción, percepción del ruido, personal de emergencias médicas de ambulancia, sirena.

### **Abstract**

Identifying the possible strategies focused on reducing the noise produced by the ambulance siren raises the concern: what type of strategies can be adopted to reduce noise in ambulances? taking into account that in Colombia there is no scientific research evidence regarding the problems that arise in the environment and in work environments, this research presents results that generate knowledge for occupational health and safety professionals for their implementation.

With the aforementioned, documentary-type investigations were analyzed, where strategies were raised at the international and national levels focused on reducing the noise of ambulance sirens, which provide assistance to personnel working in the health area. A search is made in different primary documentary sources such as books and serial and secondary magazines as a database. The research was developed in a theoretical way, collecting, selecting and examining information corresponding to the study topic.

Strategies focused on noise reduction were found such as headphones with ANC system proposed by, Tsuyoshi Usagawa, Yasuyuki Shimada & Yoshitaka Nishimura Masanao. (2001).

By reviewing documentary investigations regarding the noise produced by ambulance sirens, the researchers were able to show that they can generate short, medium and long-term adverse effects on ambulance medical emergency personnel (S. Ballesteros, S. Lorrio, I Molina and M. Ariz. (2012) Some of the strategies proposed may become a possible solution in the departmental territory for the mitigation of noise emitted by this factor.

Key words: Ambulance, decibel, reduction strategies, noise perception, ambulance medical emergency personnel, siren

## Introducción

La generación del ruido se encuentra influenciada en gran medida por el crecimiento socioeconómico de las áreas urbanas del territorio nacional, el ruido del tráfico en las vías públicas es uno de los más altos, entre estos se encuentra el ruido emitido por el sistema sonoro de las ambulancias, estas al momento de atender el llamado de emergencia o de apoyar el proceso de referencia y contra referencia de pacientes que requieren ser trasladados de un centro asistencial de menor complejidad a uno de mayor complejidad, se trasladan con el sistema sonoro activo. El ruido es uno de los factores ambientales más prevalentes y se ha convertido en un riesgo presente en muchos ámbitos laborales, uno de estos, es el sector salud.

El ruido de las ambulancias es provocado por su sistema sonoro, sin embargo, el tráfico es un factor que influye, según (Gandía, 2003), el ruido vehicular de muchas ciudades del mundo alcanza entre 80 y 90 dBA, comparándose incluso en algunos casos, con el de un taladro neumático. Tal situación ocasiona diversos impactos ambientales a los cuales, con frecuencia, las autoridades ambientales prestan ninguna o muy poca atención.

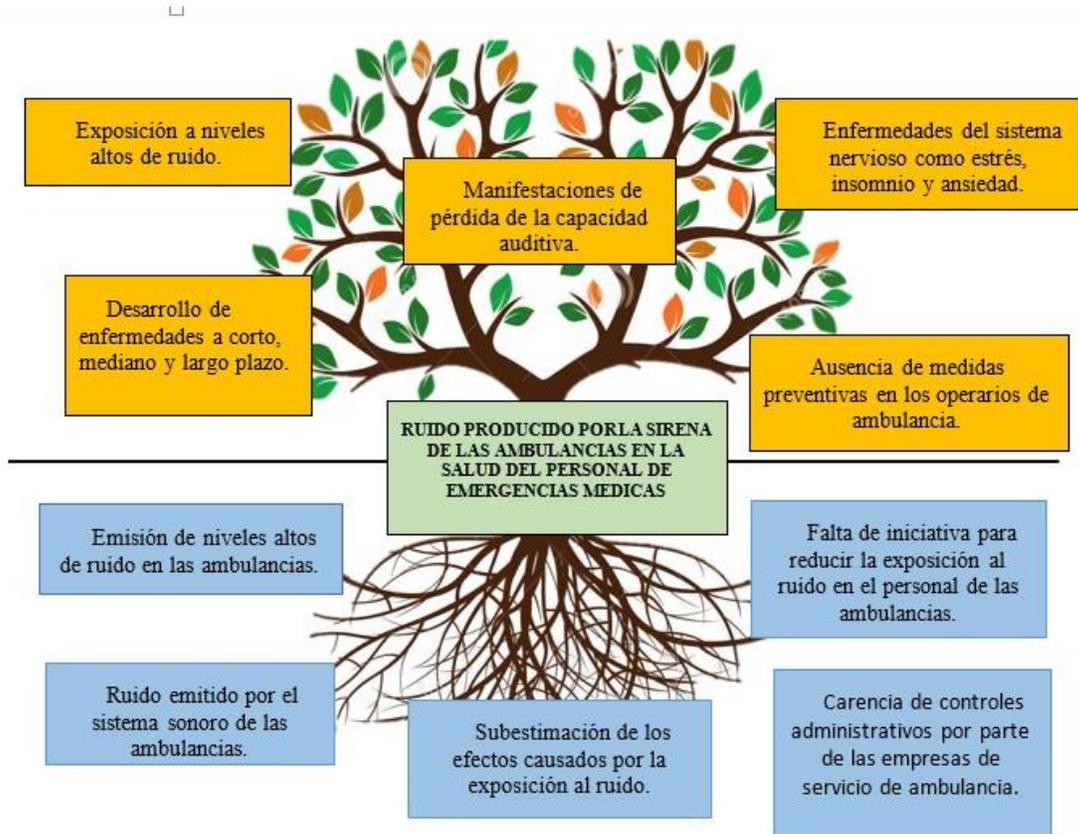
Los efectos en la salud del personal médico de ambulancia causados por el ruido, pueden provocar afecciones en el sistema auditivo, como hipoacusia; en el sistema nervioso, como insomnio y sistema circulatorio, como taquicardias; entre otras. Es por esto que se hace importante que las organizaciones colombianas consideren la adopción de unas estrategias que se enfoquen en la reducción del ruido producido por las ambulancias y así evitar enfermedades laborales.

Este documento cuenta con una serie de recomendaciones factibles que pueden llegar a ser implementadas en los centros de trabajo colombianos donde se cuente con fuentes generadoras de ruido, con el objetivo de mantener una población de colaboradores sanos y los estándares de ruido ambiental regulados.

Con esta investigación se pretende mostrar por medio del método documental la revisión de diferentes estudios, relacionados con la exposición al ruido generado por el sistema sonoro de las ambulancias, desarrollo de afecciones en la salud del personal de emergencias médicas y los modelos planteados enfocados a la reducción del ruido; de igual forma, proponer estrategias para la reducción de la exposición al ruido en el departamento del Valle del Cauca y dar a conocer a las autoridades de vigilancia y control la implementación de protocolos para la utilización responsable de la sirena de las ambulancias; como lo indica Baldino Kimberly (2012) en su estudio “Use of a limited lights and siren protocol in the prehospital setting vs standard usage” cuando se les aplica un protocolo de uso de las sirenas en las urgencias, las mismas se usan 5,6 veces menos de los que no usan el protocolo. Además, este trabajo investigativo puede ser el punto de partida para investigaciones futuras en el tema.

**Planteamiento del problema.**

**Árbol de problema.**



*Ilustración 1. Árbol de problema*

**Antecedentes.**

En la actualidad, se hace indispensable que los empleadores se preocupen por los riesgos existentes en sus organizaciones, así evitan daños físicos y psicológicos en sus trabajadores y preservan la salud de estos. Dentro de los riesgos físicos se encuentra uno que, hasta el momento, no se le da tanta prioridad como la que se debería; el ruido. El doctor Robert Koch, quien

descubrió el bacilo de la tuberculosis, expresó que “*Un día la humanidad luchará contra el ruido con el mismo pavor e intensidad que lucha contra el cólera y la peste*”.

Rodríguez & Martínez (2016). En su investigación de exposición laboral a ruido en personal de servicio en ambulancias médica, determinaron que el 60% de los trabajadores expuestos, percibe que su trabajo está bastante o muy afectado por el ruido.

Fernando Henao (2015). Expone que, respecto al ruido, se están tomando medidas poco eficaces, ya que consiste solo en campañas basándose en el uso constante de los elementos de protección individual, sin hacer una selección técnica adecuada de los mismos; también se realizan exámenes audiométricos de inspección, pero sin aplicar las medidas de control en la fuente. Esto se da, la gran mayoría de las veces, por el desconocimiento técnico o por que se piensa en forma errónea que pequeñas exposiciones no causan problema alguno.

Ballesteros, Lorrio, Molina y Aríz. (2012). En su investigación sobre contaminación acústica en el transporte sanitario urgente por carretera, observaron una alta prevalencia referida por los trabajadores del deterioro auditivo. Los más afectados son adultos mayores de 45 años y con una antigüedad en el cargo mayor a 15 años. También se observó que la única medida para mitigar el ruido de la sirena es cerrar las ventanillas de la ambulancia.

### **Descripción del problema**

La atención prehospitalaria es un servicio que se presta a la comunidad cuando se presentan emergencias, urgencias o desastres en un determinado lugar. Comprende los servicios de soporte vital básico, atención médica y transporte asistencial. (Secretaría de salud). En el momento en que se presenta una emergencia o urgencia médica es llamada una ambulancia la cual se encarga

de brindar la atención pre-hospitalaria y transportar los lesionados hasta a un centro asistencial para que allí se le brinde la atención médica oportuna, este proceso generalmente es de corta duración ya que los trayectos son cortos teniendo en cuenta la distancia entre el punto de la asistencia hasta el centro asistencial. De este mismo modo, se encuentra expuesto el personal de ambulancia de los centros asistenciales (hospitales, clínicas) que realizan traslados básicos y medicalizados de un centro asistencial de menor a uno de mayor complejidad; al igual que el personal de las empresas privadas de transporte asistencial particular. Dicho personal se encuentra conformado por:

PERSONAL DE AMBULANCIA	
CANTIDAD	CARGO
1	Profesional de enfermería, Técnico Pre hospitalario o Auxiliar de enfermería
1	Conductor

*Tabla 1. Personal de emergencias médicas.*

El personal de emergencias médicas cumple con una jornada laboral rotativa de 8 horas, cabe resaltar que la tripulación atiende a una cantidad considerable de urgencias por día y su demanda aumenta en las temporadas de eventos feriales como fines de semana, diciembre, semana santa y días festivos.

Durante su desplazamiento hacia la atención de una emergencia médica deben encender la sirena, la cual es necesaria para que los demás vehículos que transitan por las vías sean alertados

y den paso prioritario a las ambulancias. Estas deben circular por vías principales o vías alternas que garanticen espacio para maniobras de conducción.

Estas alarmas por su intensidad pueden llegar a generar molestias para la comunidad situada dentro de áreas residenciales. Sin embargo, el personal de ambulancia se encuentra expuesto a este nivel del ruido ininterrumpidamente todo el tiempo que dure la situación de emergencia; el cual puede generar un nivel de estrés y aturdimiento.

Para el personal médico de ambulancia que llevan varios años de antigüedad en el puesto, se genera la incógnita de la afectación auditiva que puedan llegar a tener a largo y mediano plazo, ya que según Fenalco, Fundecomercio y la protección laboral en su documento *Programa de vigilancia epidemiológica de ruido*, “una exposición diaria de varias horas, durante muchos años, va a crear lesiones definitivas en forma progresiva”.

En Colombia, aún no hay un registro de una medición que indique cuántos decibeles emite el ruido de la sirena, sin embargo, se estima que el ruido del sistema sonoro de ambulancia emite 140Db según un estudio publicado en el diario médico “*medicaldaily*” (2016).

No existe una claridad en la normatividad vigente frente al ruido a nivel nacional en la resolución 1972 de 1990, ya que no incluye en ninguno de sus artículos una reglamentación que regule el ruido emitido por la sirena de las ambulancias. De igual forma, no se registra la adopción de estrategias enfocadas a la reducción del ruido en ambulancias.

### **Pregunta problema.**

¿Qué tipo de estrategias se pueden adoptar para la reducción del ruido en las ambulancias?

## Objetivos

### Objetivo general

Identificar las posibles estrategias enfocadas a la reducción del ruido de ambulancias, en el Valle del Cauca para el año 2020.

### Objetivos específicos.

1. Definir las posibles afecciones en la salud del personal médico de ambulancia asociados al sistema sonoro.
2. Revisar los modelos planteados en países extranjeros enfocados a la reducción del ruido producido por el sistema sonoro de las ambulancias.
3. Proponer una solución para la reducción del ruido de las ambulancias alcanzable para el departamento del Valle del Cuaca.

### **Justificación**

Los efectos generados por el ruido es un tema importante al cual se le da poca prioridad en la actualidad, dado que las investigaciones a nivel nacional son casi inexistentes y la normatividad es poco clara, debido a esto surge la necesidad de esta investigación documental donde se buscó analizar las teorías, estudios y demás documentos referentes al tema a nivel internacional y nacional.

La exposición al ruido, puede llegar a producir un estímulo capaz de generar múltiples alteraciones en una persona; en la literatura se encuentran evidenciados los efectos generados en la salud de los trabajadores por la exposición al ruido, tanto directos como indirectos, es así, como Johnson & Robinson, (2006) y Martínez, (1995), manifestaron efectos directos en los órganos de los sentidos como irritabilidad e insomnio debido a su exposición al ruido. Con el paso de los años y la creciente industrialización somos testigos de la manera acelerada con la que incrementa el ruido a nuestro alrededor, el desarrollo pleno del sentido auditivo se ve cada vez más disminuido y en la actualidad muchas personas experimentan a cortas edades graves pérdidas significativas de la audición.

Por tal motivo, esta investigación documental tiene como finalidad buscar las estrategias planteadas para la reducción del ruido de las ambulancias en países desarrollados y así realizar una propuesta de reducción del ruido que Colombia pueda implementar. Se espera que esta investigación sirva como referencia a futuras investigaciones que incluyan la medición del ruido de los sistemas sonoros de las ambulancias.

### Marcos de referencia.

#### Marco legal

Los gobiernos a nivel internacional son conscientes de la problemática que genera la exposición al ruido en las personas, por esa razón emiten normas para controlar la emisión y la exposición a este factor de riesgo y así mejorar la calidad de los diferentes entornos en los que se involucran las personas.

El Gobierno Colombiano no es ajeno a la problemática mundial y a través del Ministerio del Trabajo, Ministerio del Medio Ambiente y el Ministerio de Salud y Protección Social, conscientes de los diferentes riesgos que atrae la exposición a los altos decibeles de ruido, que pueden afectar directa e indirectamente la calidad del medio ambiente, la salud de las personas y de los trabajadores en los entornos laborales, ven la necesidad de emitir la normativa, la vigilancia, control y la regulación en el territorio nacional y en especial para el sector laboral.

Entre la normatividad que hace referencia al tema del control del ruido podemos mencionar algunas del ámbito internacional como nacional.

Tabla 2. Normas internacionales.

NORMA	CONTENIDO
ISO. 532:1975	Acústica - Método para calcular el nivel de sonoridad.
ISO. 226:2003	Acústica - Contornos normales de nivel de igual sonoridad.
ISO. 8253:2010	Acústica - Métodos de prueba audio métricos.
NIOSH No. 98-126:1998.	Criterios para un estándar recomendado. Exposición laboral al ruido.
OSHA 29 CFR 1910.95	Exposición al ruido laboral. La Administración de Seguridad y Salud Ocupacional.

Tabla 3. *Legislación colombiana.*

NORMA	CONTENIDO
ISO. 532 de 1975	Acústica - Método para calcular el nivel de sonoridad.
ISO. 226:2003	Acústica -Contornos normales de nivel de igual sonoridad.
ISO. 8253:2010	Acústica - Métodos de prueba audio métricos.
NIOSH No. 98-126 de 1998.	Criterios para un estándar recomendado. Exposición laboral al ruido.
OSHA 29 CFR 1910.95	Exposición al ruido laboral. La Administración de Seguridad y Salud Ocupacional.
Ley 9 de 1979	<b>Código Sanitario Nacional-Título III</b> Salud Ocupacional ART. 48. ARTICULO 112.
Resolución 2400 de 1979	Estatuto de Vivienda, Higiene y Seguridad en los Establecimientos de Trabajo.
Resolución 8321 1983	Se dictan las medidas de protección y conservación auditiva en las personas a causa de la emisión de ruido.
Resolución 1075 de 1992	Por la cual se reglamentan actividades en materia de Salud Ocupacional
Decreto 1832 de 1994	Tabla de Enfermedades Profesionales" <b>Numeral 29. SORDERA PROFESIONAL:</b> Trabajadores industriales expuestos a ruido igual o superior a 85 decibeles.
Decreto 1295 de 1994	Por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales.
Decreto 1295 de 1994	Por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales.
Decreto 948 de 1995	Reglamento de protección y control de la calidad del aire. <b>Capítulo V.</b> De la generación y emisión de ruido. <b>ARTICULO 42.</b> Control a emisiones de ruidos.
Decreto 1530 de 1996	Accidente de Trabajo y Enfermedad Profesional con muerte del trabajador
Resolución 1016 de 1989	Se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los programas de Salud Ocupacional que deben desarrollar los patronos y empleadores en el país.
Resolución 2646 de 2008	Por la cual se establecen disposiciones y se definen responsabilidades para la identificación, evaluación, prevención, intervención y monitoreo permanente de la exposición a factores de riesgo psicosociales en el trabajo y para la determinación del origen de las patologías causadas por estrés ocupacional
Decreto 2566 de 2009	Tabla de Enfermedades Profesionales

Decreto 1072 de 2015	Por el cual se expide el Decreto Único reglamentario del sector del Trabajo
Resolución 0312 de 2019	Por la cual se definen los estándares mínimos del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo

Tabla 4. Normas técnicas colombianas.

NORMA	CONTENIDO
NTC 3437	Ruido emitido por maquinaria y equipo pautas para la reparación.
NTC 3321	Acústica. Determinación de la exposición al ruido ocupacional y estimación de deterioro de la audición inducido por el ruido.
NTC 479	Acústica. Determinación del desempeño de aislamientos acústicos de cerramientos.

### **Marco investigativo**

Actualmente, son pocas las investigaciones que se han realizado acerca del ruido emitido por las sirenas de las ambulancias, en Colombia son aún más escasas, debido a esto, se tomó como referencia investigaciones a nivel internacional.

En la investigación se filtró la búsqueda por palabras clave como; ruido del tráfico, efectos del ruido, mitigación, riesgos en personal de ambulancia y perturbación por sonido de alarma de la ambulancia, además de agregarle Colombia.

S. Ballesteros, S. Lorrio, I. Molina y M. Aríz. (2012). Realizaron una investigación en Pamplona (España), llamada Contaminación acústica en el transporte sanitario urgente por carretera, se registraron niveles de ruido entre 80 a 110Decibeles en función a la ubicación en la ambulancia, el 36% de los trabajadores refirieron deterioro auditivo en los últimos. Se observó prevalencia de deterioro auditivo en los trabajadores. En cuanto a la afectación del ruido el 36,22% de los trabajadores se calificó como bastante afectados y el 11,81% muy afectado. Sus medidas preventivas son cerrar las ventanillas de la ambulancia y el uso de un atenuador en la noche, este reduce entre 12 y 16 decibeles.

Por otro lado, se concluye que la información dada por el personal médico de las ambulancias sobre el riesgo del ruido y sus efectos, es escasa, lo cual genera una problemática aún mayor.

Rodríguez Martínez, Carmen; Martínez Bello, María del Carmen. (2016). Llevaron a cabo una investigación en Venezuela llamada Exposición laboral a ruido en el personal de servicio de ambulancias médicas; donde se determinó el nivel de exposición al ruido. Se evidenció que el 63,8% de los paramédicos, el 62,58% del personal médico y el 54,4% de los conductores, perciben al ruido con bastante y mucha intensidad. Sólo el 3,3% de los trabajadores usan siempre

protección auditiva, el 13,3% algunas veces y el 83,3% nunca. Se concluyó que se deben adoptar medidas de prevención para disminuir la exposición al ruido debido a que el 59,6% refirieron percibir el ruido como bastante y que se deberían realizar exámenes audiológicos en el personal.

T. Arenal Gota, J. L. Viana Garriz, T. Belzunegui Otano. (2019). Realizaron un artículo en Navarra (España), que fue publicado en la revista enfermería CyL, titulado ¿La exposición a los prioritarios tiene efectos adversos en los técnicos en emergencias conductores de ambulancias de urgencia?, determinaron en sus resultados que un porcentaje elevado de los trabajadores perciben que escuchan peor con el oído izquierdo que es el más cercano a la ventanilla. Además, algunos presentan pitidos.

Todos los encuestados creen que el trabajo que desempeñan implica altos niveles de atención y que requieren tareas mentales y manuales de alta complejidad. Al 70,5% se les realiza una audiometría anual, sin embargo, el 16,4% se les hace cada más de cuatro años.

Según los encuestados el 91,8% de los técnicos en emergencias consideran que el desarrollo habitual de sus tareas exige una elevada discriminación auditiva. Como respuesta significativa desde que trabajan estos profesionales en este puesto de trabajo, han notado que ha aumentado el nivel de estrés en un 37,7% y la fatiga en un 44,3%.

De Saavedra. (2011). Realizó una investigación con el fin de afianzar las medidas de control, prevención y mitigación del ruido, llamada “Estudio Subjetivo del Ruido y su Relación con los Niveles de Presión Sonora”. En dicha investigación se realizó una encuesta a 342 personas con la pregunta de ¿cuál de los vehículos que transitan normalmente en el tráfico del día a día era más molesto? donde el 11% de los encuestados respondieron que las ambulancias son los vehículos más ruidosos y el 80% coincidieron que el ruido es constante todo el año.

Por otro lado, el 63% de los encuestados afirmaron que el ruido es muy molesto y que afecta la tranquilidad y que afecta a muchas de sus actividades cotidianas y que la percepción del ruido dependerá siempre de la capacidad auditiva de cada persona.

Jiménez Rocafuerte, Rubén Bernardo. (2010). Realizaron un estudio en Medellín, Colombia, llamado aplicabilidad del simulador de ambulancia en la formación pre-hospitalaria en la Universidad Católica Santiago de Guayaquil, en su objetivo planteó un simulador de ambulancia. En su estudio señala que, de todos los ruidos producidos en las ambulancias, la sirena es la que más influye en los enfermos por lo que deberá utilizarse únicamente si es imprescindible.

Cepeda J.F., Madroñero J.R., Portocarrero G. Rivera J.H. and Soto F.J. (2016). Realizaron un artículo en Colombia, acerca de la fisiopatología del transporte terrestre de pacientes, donde se documentó los efectos de la velocidad, la vibración y el ruido en las ambulancias, determinaron que el ruido producido por la sirena puede producir efectos como ansiedad y miedos, por tal motivo se recomienda el uso de protección auditiva.

### **Marco teórico**

Actualmente, las instituciones encargadas de la atención prehospitalaria asumen retos importantes, no sólo deben brindar una atención a sus pacientes de forma oportuna y eficaz, sino también deben cuidar a sus propios recursos humanos y velar por su seguridad e integridad.

Teorías sobre los efectos de ruido.

Organización mundial de la salud. (OMS) Las personas que se encuentran expuestas a niveles de ruido sufren molestias y elevados niveles de estrés, alteraciones del sueño, reducción de la capacidad cognitiva y un riesgo elevado a enfermedades cardíacas y respiratorias.

Martin, Todd y Reece (2005). Demostraron que un nivel bajo de ruido también puede causar perturbaciones como dolores de cabeza y afectar su vida cotidiana.

Otárola F, Otárola F, Finkelstein A. (2006). En su artículo científico denominado Ruido laboral y su efecto en la salud, determinan que el traumatismo acústico agudo ocurre en determinadas actividades que generan un gran impacto sonoro y en situaciones accidentales. En la Asociación Chilena de Seguridad la hipoacusia causada por la exposición a ruido representa el 80% de las incapacidades permanentes por enfermedades profesionales. La hipoacusia sensorio neural producida por ruido no tiene tratamiento alguno, es decir, una vez instalada no hay posibilidad de remisión.

Hernandez. H, Gutiérrez M. (2006). Se estima que un tercio de la población mundial y el 75% de los habitantes de ciudades industrializadas padecen algún grado de sordera o pérdida auditiva causada por exposición a sonidos de alta intensidad.

Jimena Martínez Llorente y Jens Peters, (2015). Realizaron una investigación para un cuaderno de ecologistas en acción en Andalucía (España), demuestra que el ruido genera efectos psíquicos, físicos-vegetativos y daños del oído.

Un estudio realizado por el observatorio salud y medio ambiente DKV, seguros GAES, en colaboración con la Fundación Ecología y Desarrollo, Ecodes, (2015), firmaba que el exceso

continuado de decibelios incrementa en un 6,6% la mortalidad por causas cardiovasculares en mayores de 65 años y un 4% por causas respiratorias. Según la OMS el ruido es la segunda causa de enfermedad por motivos medioambientales.

Hernández & Gutiérrez. (2006) “Se estima que un tercio de la población mundial y el 75 % de los habitantes de ciudades industrializadas padecen algún grado de sordera o pérdida auditiva causada por exposición a sonidos de alta intensidad. La OPS refiere una prevalencia promedio de hipoacusia del 17 % para América Latina, en trabajadores con jornadas de 8 h diarias, durante 5 días a la semana con una exposición que varía entre 10 a 15 años. En los Estados Unidos de América, la pérdida auditiva inducida por exposición al ruido de origen industrial es una de las enfermedades ocupacionales más frecuentes. En Europa se estima que alrededor de 35 millones de personas están expuestas a niveles de ruidos perjudiciales.1,5”.

Thomas Münzel, Frank P. Schmidt, Sebastian Steven, Johannes Herzog, Andreas Daiber, Mette Sorensen, (2018). Mencionan en su artículo publicado en la revista online “Journal of the American College of cardiology” que las enfermedades cardiovasculares pueden ser causadas por una vía indirecta, incluso los niveles más bajos de ruido pueden llegar a causar perturbación en el sueño, la comunicación, y las actividades, con posteriores respuestas emocionales y cognitivas y molestias. Se propone una reacción de estrés crónico resultante que en última instancia conduce a alteraciones fisiopatológicas en el marco de tiempo intermedio o crónico, lo que puede dar lugar a efectos adversos manifiestos para la salud. Además, el estrés crónico también puede generar factores de riesgo cardiovascular por sí solo, incluido el aumento de la presión arterial, los niveles de glucosa, la viscosidad sanguínea y los lípidos sanguíneos, y la activación de la coagulación sanguínea, que en última instancia puede conducir a manifestar ECV.

OMS (2004). Reconoce que el principal factor ambiental que afecta la calidad de vida en mundo es el ruido.

Babish (2011), Seidman y Stranding (2010) y Stanfeld y Mathenson (2003). Mencionan que actualmente se entiende que el ruido crónico genera efectos claros sobre: disturbios del sueño, ejecución cognoscitiva deficiente, reacciones de estrés, desregulación endocrina, molestia psicológica y desordenes cardiovasculares como hipertensión, enfermedad isquémica, angina de pecho, arterosclerosis coronaria e infarto al miocardio.

Barón (1973). Las exposiciones prolongadas al ruido en escenarios laborales aumentan la presión arterial, pues genera vasoconstricción, oclusión de vasos sanguíneos, incluso después del cese, y una vuelta más lenta a los niveles normales. Quienes padecen de desórdenes circulatorios o cardiacos, pueden verse más afectados por el ruido, que aquellos que atienden trabajos complejos.

R. Restrepo, N. Quintana, L. Rovira, A. Sierra. (2015). En un estudio investigativo llamado; la contaminación auditiva como posible estímulo generador de estrés en 10 habitantes de la zona 3 y 7 del mapa de ruido del municipio de Medellín, analizaron fuentes de información como mapas de ruido y habitantes del sector a quienes les aplicaron un cuestionario y un test de estrés con el fin de determinar el concepto que tienen de ruido los habitantes del sector y si este es un posible generador de estrés en dicha comunidad; los resultados muestran que el ruido sí es uno de los generadores de estrés en las localidades a las que se tuvo acceso y que este tiende a aumentar pese a los controles que desde la Alcaldía se realizan.

Teorías sobre la necesidad de prevenir el ruido.

Sandra de Milagro Reyes, (2011). Realizó una investigación llamada “la necesidad de crear los reglamentos para evitar la contaminación auditiva en la ciudad de antigua Guatemala del departamento de Sacatepéquez”. En la cual describe cómo la contaminación auditiva afecta la cotidianidad de las personas en Guatemala (México) y señala que esta contaminación debe ser prevenida mediante políticas del gobierno para erradicar el ruido. Señala que la percepción de ruido puede ser relativa, es decir, lo que para una persona podría llegar a ser música o algo que le produce felicidad o armonía, para otra puede llegar a ser solo ruido molesto y estridente.

La diferencia entre el ruido y el sonido, teniendo en cuenta que ruido es algo molesto y sonido algo aceptable, es la intensidad, así “Podrá ser agradable si es poco intenso, pero ruido si es intenso, puede ser aceptable, durante en breve tiempo, pero será ruido, si se prolonga; intrigante si es rítmico, pero ruido si es repetido el azar”. (Reyes).

Observatorio de salud y medio ambiente de Andalucía, (s.f). Realizó una investigación llamada “ruido y salud” con el fin de realizar una guía sobre el ruido y sus prevenciones. Demostró por medio de encuestas y mediciones que el 80% de ruido producido en Andalucía, es debido al tráfico.

Teorías sobre la percepción del ruido.

Vera, Villa y Gogody. (1991). Es importante resaltar que la intensidad del ruido genera diferentes efectos según sea la frecuencia de los tonos.

Rabinowitz. (2005). La estimulación crónica, incluso cuando no sea de muy alta intensidad, para quienes viven o trabajan en ámbitos expuestos a los tipos de estímulo y en magnitudes

mayores a 90Db, produce pérdida de la capacidad auditiva por sobre estimulación del aparato en cuestión.

El Instituto Nacional de la Salud e Instituto Nacional de la Sordera, llevaron a cabo una investigación donde se determinó el nivel promedio de las sirenas, esté dio entre 110-129Db.

C. Echeverry, G. Maya. (2007). Realizaron en Medellín (Colombia), un diagnóstico de la exposición y el efecto del ruido en la población que frecuenta establecimientos nocturnos de la ciudad de Medellín, determinaron que un mismo sonido puede ser considerado un elemento molesto para unas personas mientras que por otras no. Esto depende de las características del receptor y del momento que se produce el ruido. En diversos momentos, la pérdida de la capacidad auditiva se inicia en frecuencias donde desafortunadamente la persona no es consciente del daño, es decir entre unos 4000 Hz a unos 6000 Hz.

Fernando Henao (2015). Las características de frecuencia y presión sonora son factores físicos que se pueden medir directamente utilizando aparatos de medida; sin embargo, si desea determinar el efecto de sonidos de diferente frecuencia y presión sonora sobre el oído, es importante observar que no existe una relación entre estos factores físicos y la manera como son percibidos por el oído.

Existen diferentes tipos de ruido.

Se pueden clasificar de acuerdo con el *Reglamento técnico colombiano para el ruido en ambiente de trabajo*:

Ruido continuo estable: es aquel cuyo nivel de presión sonora permanece casi constante con fluctuaciones inferiores o iguales a 5Db (A) durante un periodo de medición de un minuto. Se

caracteriza por niveles de presión sonora que no representan cambios rápidos o repentinos.

Ejemplo, ruidos de motores a chorro.

**Ruido fluctuante:** Es aquel que presenta variaciones en los niveles de presión sonora mayores a 5 dB(A) durante un periodo de medición de 1 minuto.

**Ruido de impulso o impacto:** Es aquel que presenta elevaciones bruscas del nivel de presión sonora de corta duración y que se producen con intervalos regulares o irregulares con tiempo entre pico y pico iguales o superiores a un segundo. Cuando los intervalos sucesivos son menores a un segundo, el ruido se considera como continuo.

## **Metodología**

### **Enfoque de la investigación.**

Con el fin de alcanzar el objetivo planteado de Identificar las posibles estrategias enfocadas a la reducción del ruido de ambulancias, en el Valle del Cauca para el año 2020, se hace necesario plantear este tipo de investigación documental.

### **Alcance de la investigación.**

La presente investigación abarcó la problemática de los efectos negativos que genera el ruido de las sirenas de ambulancia en el personal de emergencias médicas, así como su poca investigación en el territorio nacional y falta de estrategias para su mitigación.

Su indagación se enfocó en los modelos o estrategias que han planteado países extranjeros para la reducción del ruido en las ambulancias.

### **Tipo de investigación.**

La presente investigación es de tipo documental.

El informe de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, y el Concejo Internacional de Uniones Científicas; le abre paso a adquirir carta de ciudadanía al término “investigación documental”, definiéndolo como un servicio de información retrospectivo, en oposición a un servicio de información corriente, de una unidad de información. UNISIST (1971).

De acuerdo con el licenciado Constantino Cantara, se entiende por unidad de información aquella institución dedicada a la recopilación, procesamiento y difusión de la información científica y técnica. Este trabajo lo hacen las Bibliotecas, los Centros de Documentación y/o

Información, los Bancos de Datos, los Centros de Análisis de Información, los Archivos, los Museos, etc. Por lo que, estas Instituciones, constituyen Unidades de Información. Por ello mismo, son un lugar de trabajo natural del investigador. Es decir, el espacio donde el investigador obtiene información.

La investigación documental tiene un carácter particular de dónde le viene su consideración interpretativa. Intenta leer y otorgar sentido a unos documentos que fueron escritos con una intención distinta a esta dentro de la cual se intenta comprenderlos. Procura sistematizar y dar a conocer un conocimiento producido con anterioridad al que se intenta construir ahora. En otras palabras, parte de propuestas y resultados sistemáticos, alcanzados en procesos de conocimiento previos a la investigación que ahora intenta leerlos y comprenderlos. (Vargas, 1992; p 26)

Para dar comienzo a una investigación documental según Luis Gómez (2011), es necesario hacer una selección documental en número de documentos consultados, coberturas en el tiempo, especificidad de la temática, y unos descriptores generales sobre los cuales se va a desarrollar la consulta.

**Cuadro resumen.**
*Tabla 5. Cuadro resumen*

<u>Objetivo General</u>	<u>Objetivos Específicos</u>	<u>Actividades</u>	<u>Instrumento</u>	<u>Población o Muestra</u>
Identificar las posibles estrategias enfocadas a la reducción del ruido de ambulancias, en el Valle del Cauca para el año 2020.	Definir las posibles afecciones en la salud del personal médico de ambulancia asociados al sistema sonoro.	Búsqueda de las afecciones encontradas en las investigaciones consultadas referentes al tema.  Selección de la información de mayor relevancia.	Revisión bibliográfica. Libros, revistas y bases de datos.	Resultado de afecciones en las investigaciones consultadas en las fuentes bibliográficas.
	Revisar los modelos planteados en países extranjeros enfocados a la reducción del ruido producido por el sistema sonoro de las ambulancias.	Búsqueda de estrategias enfocadas a la reducción del ruido en países más desarrollados.	Revisión bibliográfica. Libros, revistas y bases de datos.	Investigaciones con estrategias propuestas.
	Proponer una solución para la reducción del ruido de las ambulancias alcanzable para el departamento del Valle del Cauca.	Realización de un esquema donde se busca plantear la adaptación de las estrategias internacionales encontradas, a nivel nacional.	Revisión bibliográfica. Libros, revistas y bases de datos. Estrategias encontradas.	Estrategias encontradas en países extranjeros.

### Resultados

Una vez seleccionada y organizada la información se procede al análisis de datos para dar comienzo al desarrollo de los objetivos propuestos en el presente proyecto. Se obtuvieron los siguientes resultados.

Para identificar las posibles afecciones generados por el ruido de la sirena de las ambulancias en el personal de emergencias médicas, se analizaron los resultados de las investigaciones consultadas referentes al tema. Se extrajeron las afecciones y se presentaron los resultados en la siguiente tabla.

Tabla 6. *Efectos del ruido en el personal de emergencias médicas.*

EFECTOS DEL RUIDO
Tinnitus.
Hipoacusia.
Acúfenos.
Deterioro de la audición.
Trastornos del sueño, insomnio.
Estrés.
Cefalea.
Irritabilidad.
Ansiedad.

Las enfermedades que se muestran en la tabla 6, son sólo las que hasta el momento se han detectado en este campo, es decir, las que afectan directamente al personal de emergencias médicas de ambulancia; no se tienen en cuenta todas las enfermedades que puede generar el ruido.

Nota: Ver anexo con las definiciones de las enfermedades que se muestran en la tabla 6.

[DOCUMENTO INVESTIGATIVO\DEFINICIONES DE EFECTOS DEL RUIDO.docx](#)

En el mundo, los países más desarrollados velan por la seguridad de la comunidad social y trabajadora, por tal motivo buscan la forma de prevenir enfermedades o afecciones causadas por el ruido. A continuación, en la tabla 7, se exponen las estrategias planteadas en diferentes investigaciones para la reducción del ruido emitido por las sirenas de ambulancia buscando el bienestar común del personal de emergencias médicas y los ciudadanos.

Tabla 7. *Estrategia N° 1 para la reducción del ruido de las ambulancias.*

Estrategia N° 1 para la reducción del ruido de las ambulancias.	
Nombre de la investigación	Exposición a los prioritarios tiene efectos adversos en los técnicos en emergencias conductores de ambulancias de urgencia.
Autor/Año	T. Arenal Gota, J. L. Viana Garriz, T. Belzunegui Otano. (2019)
País	España
Descripción de las estrategias	<p><b>Protocolos</b></p> <p>Se basa en la elaboración e implementación de un documento donde se determinen las reglas y parámetros para las sirenas de ambulancia.</p> <p><b>Formación teórica</b></p> <p>Realización de estudios y capacitaciones para el personal de emergencias médicas con el fin de que sean instruidos para el uso racional sirenas.</p> <p><b>Atenuador de noche</b></p>

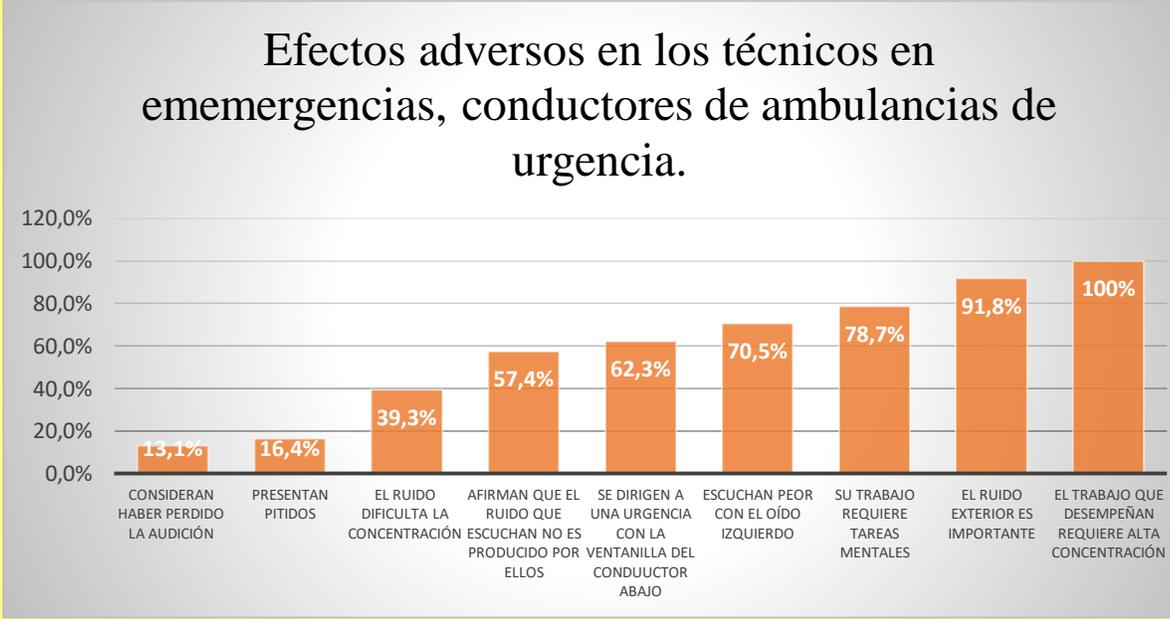
	<p>Disminuye la exposición al ruido tanto para el propio conductor, como para el resto del personal y favorece el buen descanso de los ciudadanos.</p>																				
<p>Estadísticas de la investigación.</p>	<div style="text-align: center;"> <p><b>Efectos adversos en los técnicos en emergencias, conductores de ambulancias de urgencia.</b></p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CONSIDERAN HABER PERDIDO LA AUDICIÓN</td> <td>13,1%</td> </tr> <tr> <td>PRESENTAN PITIDOS</td> <td>16,4%</td> </tr> <tr> <td>EL RUIDO DIFICULTA LA CONCENTRACIÓN</td> <td>39,3%</td> </tr> <tr> <td>AFIRMAN QUE EL RUIDO QUE ESCUCHAN NO ES PRODUCIDO POR ELLOS</td> <td>57,4%</td> </tr> <tr> <td>SE DIRIGEN A UNA URGENCIA CON LA VENTANILLA DEL CONDUCTOR ABAJO</td> <td>62,3%</td> </tr> <tr> <td>ESCUCHAN PEOR CON EL OÍDO IZQUIERDO</td> <td>70,5%</td> </tr> <tr> <td>SU TRABAJO REQUIERE TAREAS MENTALES</td> <td>78,7%</td> </tr> <tr> <td>EL RUIDO EXTERIOR ES IMPORTANTE</td> <td>91,8%</td> </tr> <tr> <td>EL TRABAJO QUE DESEMPEÑAN REQUIERE ALTA CONCENTRACIÓN</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table> </div>	Categoría	Porcentaje	CONSIDERAN HABER PERDIDO LA AUDICIÓN	13,1%	PRESENTAN PITIDOS	16,4%	EL RUIDO DIFICULTA LA CONCENTRACIÓN	39,3%	AFIRMAN QUE EL RUIDO QUE ESCUCHAN NO ES PRODUCIDO POR ELLOS	57,4%	SE DIRIGEN A UNA URGENCIA CON LA VENTANILLA DEL CONDUCTOR ABAJO	62,3%	ESCUCHAN PEOR CON EL OÍDO IZQUIERDO	70,5%	SU TRABAJO REQUIERE TAREAS MENTALES	78,7%	EL RUIDO EXTERIOR ES IMPORTANTE	91,8%	EL TRABAJO QUE DESEMPEÑAN REQUIERE ALTA CONCENTRACIÓN	100%
Categoría	Porcentaje																				
CONSIDERAN HABER PERDIDO LA AUDICIÓN	13,1%																				
PRESENTAN PITIDOS	16,4%																				
EL RUIDO DIFICULTA LA CONCENTRACIÓN	39,3%																				
AFIRMAN QUE EL RUIDO QUE ESCUCHAN NO ES PRODUCIDO POR ELLOS	57,4%																				
SE DIRIGEN A UNA URGENCIA CON LA VENTANILLA DEL CONDUCTOR ABAJO	62,3%																				
ESCUCHAN PEOR CON EL OÍDO IZQUIERDO	70,5%																				
SU TRABAJO REQUIERE TAREAS MENTALES	78,7%																				
EL RUIDO EXTERIOR ES IMPORTANTE	91,8%																				
EL TRABAJO QUE DESEMPEÑAN REQUIERE ALTA CONCENTRACIÓN	100%																				
<p>Posible adaptación al Valle del Cauca. (Colombia).</p>	<p>Formulación de protocolos de verificación por parte de la administración departamental, para el uso adecuado de las sirenas a cargo de las empresas de ambulancia.</p> <p>Instrucción educativa para el personal de emergencias médicas del Valle del Cauca.</p> <p>Implementación de atenuador en las ambulancias para el uso de noche.</p>																				

Tabla 8. Estrategia N° 2 para la reducción del ruido de las ambulancias.

Estrategia N° 2 para la reducción del ruido de las ambulancias.	
Nombre de la investigación.	Exposición laboral a ruido en personal de servicio en ambulancias médica.
Autor/Año.	Carmen Rodríguez Martínez & María del Carmen Martínez Bello. (2016).

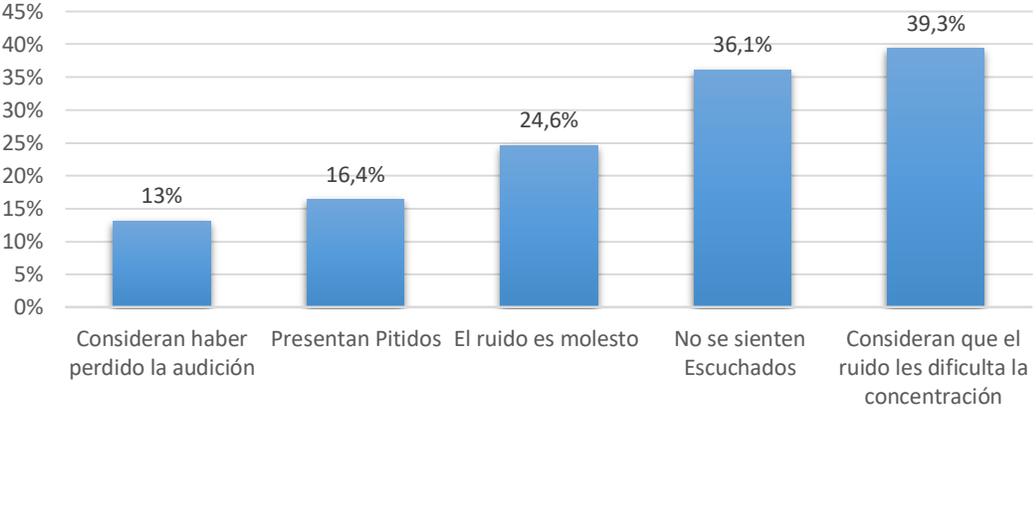
País.	Venezuela.												
Descripción.	<p><b>Reubicación de la fuente sonora</b></p> <p>Esta medida es de prevención y control, evalúa la capacidad auditiva y ayuda a detectar problemas auditivos de forma temprana para su oportuno tratamiento.</p> <p><b>Examen audiológico</b></p> <p>Esta medida es de prevención y control, evalúa la capacidad auditiva y ayuda a detectar problemas auditivos de forma temprana para su oportuno tratamiento.</p>												
Estadísticas de la investigación.	<div data-bbox="326 766 1417 1451" style="text-align: center;"> <h3>Percepción de exposición y efectos al ruido</h3>  <table border="1" data-bbox="354 867 1390 1396"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Consideran haber perdido la audición</td> <td>13%</td> </tr> <tr> <td>Presentan Pitidos</td> <td>16,4%</td> </tr> <tr> <td>El ruido es molesto</td> <td>24,6%</td> </tr> <tr> <td>No se sienten Escuchados</td> <td>36,1%</td> </tr> <tr> <td>Consideran que el ruido les dificulta la concentración</td> <td>39,3%</td> </tr> </tbody> </table> <p>■ 61 Personas Contestaron las preguntas</p> </div>	Categoría	Porcentaje	Consideran haber perdido la audición	13%	Presentan Pitidos	16,4%	El ruido es molesto	24,6%	No se sienten Escuchados	36,1%	Consideran que el ruido les dificulta la concentración	39,3%
Categoría	Porcentaje												
Consideran haber perdido la audición	13%												
Presentan Pitidos	16,4%												
El ruido es molesto	24,6%												
No se sienten Escuchados	36,1%												
Consideran que el ruido les dificulta la concentración	39,3%												
Posible adaptación al Valle del Cauca. (Colombia).	<p>Realización de exámenes medicos al personal de emergencias medicas como lo indica la legislación colombiana vigente en seguridad salud en el trabajo, exámenes de ingreso, periodicos y de retiro haicendo hincapie en las audiometrias a cargo de las empresas que ofertan el servicio de ambulancia.</p>												

Tabla 9. Estrategia N° 3 para la reducción del ruido de las ambulancias.

Estrategia N° 3 para la reducción del ruido de las ambulancias.	
Nombre de la investigación.	<p>“Ambulance Siren Noise Reduction Using Noise Power Scheduling based Online Secondary Path Modeling for ANC System”.</p> <p>(Reducción de ruido de sirena de ambulancia utilizando programación de potencia de ruido basada en modelado de ruta secundaria en línea para sistema ANC).</p>
Autor/Año.	<p>Pooja Gupta, Manoj Kumar Sharma, Sharmelee Thangjam. University Institute of Engineering and Technology Panjab University, Chandigarh. (2015).</p>
País.	<p>India.</p>
Descripción.	<p><b>Sistema de control de ruido (ANC)</b></p> <p>El algoritmo se implementa para reducir el ruido de la sirena de la ambulancia que causa un deterioro en la salud del paciente que yace adentro. El resultado muestra que el sistema de control de ruido activo (ANC) que usa VSS-LMS con programación de potencia de ruido reduce considerablemente el ruido de la sirena de la ambulancia en 49 dB.</p>
Posible adaptación al Valle del Cauca. (Colombia).	<p>Proponer a las empresas que ensamblan las ambulancias la inclusión del sistema de control de ruido activo Active Noise Control (ANC) que usa VSS-LMS con programación de potencia de ruido ya que reduce considerablemente el ruido de la sirena de la ambulancia en 49 dB.</p>

Tabla 10. *Estrategia N° 4 para la reducción del ruido de las ambulancias.*

Estrategia N° 4 para la reducción del ruido de las ambulancias.	
Nombre de la investigación.	"Use of a limited lights and siren protocol in the prehospital setting vs standard usage". (Uso de un protocolo limitado de luces y sirenas en el entorno prehospitalario frente al uso estándar).
Autor/Año.	Merlin MA, Baldino KT, Lehrfeld DP, Linger M, Lustiger E, Cascio A, Ohman-Strickland P, Dossantos F. Universidad de Medicina y Odontología de Nueva Jersey. (2012)
País.	Estados Unidos.
Descripción.	<b>Protocolo estándar de luces y sirenas (L&amp;S)</b>  Se basa en un entrenamiento para el personal donde aprenden a realizar un apropiado uso de las luces y sirenas de las ambulancias.
Posible adaptación al Valle del Cauca. (Colombia).	Implementar un protocolo estándar de luces y sirenas con la iniciativa de los entes de vigilancia y control de salud y medio ambiente del departamento del Valle del Cauca.

 Tabla 11. *Estrategia N° 5 para la reducción del ruido de las ambulancias.*

Estrategia N° 5 para la reducción del ruido de las ambulancias.	
Nombre de la investigación.	Contaminación acústica en el transporte sanitario urgente por carretera.
Autor/Año.	S. Ballesteros, S. Lorrio, I. Molina, M. Áriz. (2012).
País.	España.

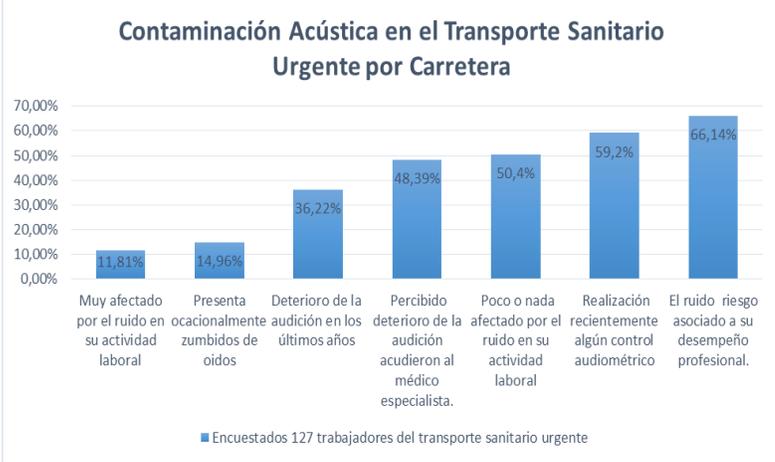
<p>Descripción.</p>	<p><b>Atenuador de noche</b></p> <p>“El uso de atenuadores de noche reduce de 12 a 16Db”. Ballesteros et al (2012).</p> <p><b>Cerrar las ventanillas</b></p> <p>El cerramiento de las ventanillas es de las estrategias más básicas que se pueden aplicar y genera una reducción del ruido dentro de la ambulancia.</p>																
<p>Estadísticas de la investigación.</p>	 <table border="1"> <caption>Contaminación Acústica en el Transporte Sanitario Urgente por Carretera</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muy afectado por el ruido en su actividad laboral</td> <td>11,81%</td> </tr> <tr> <td>Presenta ocasionalmente zumbidos de oídos</td> <td>14,96%</td> </tr> <tr> <td>Deterioro de la audición en los últimos años</td> <td>36,22%</td> </tr> <tr> <td>Percibido deterioro de la audición acudieron al médico especialista.</td> <td>48,39%</td> </tr> <tr> <td>Poco o nada afectado por el ruido en su actividad laboral</td> <td>50,4%</td> </tr> <tr> <td>Realización recientemente algún control audiométrico</td> <td>59,2%</td> </tr> <tr> <td>El ruido riesgo asociado a su desempeño profesional.</td> <td>66,14%</td> </tr> </tbody> </table> <p>■ Encuestados 127 trabajadores del transporte sanitario urgente</p>	Categoría	Porcentaje	Muy afectado por el ruido en su actividad laboral	11,81%	Presenta ocasionalmente zumbidos de oídos	14,96%	Deterioro de la audición en los últimos años	36,22%	Percibido deterioro de la audición acudieron al médico especialista.	48,39%	Poco o nada afectado por el ruido en su actividad laboral	50,4%	Realización recientemente algún control audiométrico	59,2%	El ruido riesgo asociado a su desempeño profesional.	66,14%
Categoría	Porcentaje																
Muy afectado por el ruido en su actividad laboral	11,81%																
Presenta ocasionalmente zumbidos de oídos	14,96%																
Deterioro de la audición en los últimos años	36,22%																
Percibido deterioro de la audición acudieron al médico especialista.	48,39%																
Poco o nada afectado por el ruido en su actividad laboral	50,4%																
Realización recientemente algún control audiométrico	59,2%																
El ruido riesgo asociado a su desempeño profesional.	66,14%																
<p>Posible adaptación al Valle del Cauca. (Colombia).</p>	<p>Sugerir a las empresas encargadas del ensamble de ambulancias y vehiculos de emergencias la instalaciòn de un atenuador de potencia de ruido para ser utilizado en los turnos de noche.</p> <p>Estandarización del uso elevado de la ventanilla, exigido por los entes de vigilancia y control de salud y medio ambiente del departamento del Valle del Cauca.</p>																

Tabla 12. Estrategia N° 6 para la reducción del ruido de las ambulancias.

<p>Estrategia N° 6 para la reducción del ruido de las ambulancias.</p>	
<p>Nombre de la investigación.</p>	<p>Un auricular con control de ruido activo para los miembros de la tripulación de la ambulancia.</p>

Autor/Año.	Tsuyoshi Usagawa, Yasuyuki Shimada & Yoshitaka Nishimura Masanao. (2001).
País.	Japón.
Descripción.	<p><b>Auriculares con sistema de control de ruido activo (ANC)</b></p> <p>Estos auriculares controlan selectivamente el ruido producido por la sirena, y otros sonidos como el habla no se ven afectados permitiendo así que los operarios puedan tener una buena comunicación. Puede atenuar más de 20db.</p>
Posible adaptación al Valle del Cauca. (Colombia).	Recomendar el uso de auriculares con la tecnología ANC que disminuya el ruido emitido por la sirena en el personal de emergencias médicas.

### **Conclusión**

Los principales aspectos de la problemática de la afección del ruido producido por las sirenas de la ambulancia en el personal de emergencias médicas, es la falta de investigaciones en el desarrollo de enfermedades laborales por exposición al ruido en el personal de emergencias médicas, debido a la poca importancia que se le da al mismo.

Se revisaron los modelos estratégicos planteados en los países como España, Japón, Venezuela entre otros, que están enfocados en la reducción y control del ruido de las ambulancias; según las 41 fuentes bibliográficas consultadas, se encontraron afecciones en la salud principalmente: tinnitus, hipoacusia, acúfenos, insomnio, irritabilidad, cefalea y ansiedad como consecuencia a la exposición a niveles elevados del ruido, con base en esta información se proponen estrategias que puedan realizarse en el departamento del valle del cauca, como la aplicación de un protocolo para la utilización responsable de las sirenas de las ambulancias, por parte de las entidades encargadas de la vigilancia y control como secretaria departamental de salud y secretaria de ambiente, agricultura y pesca .

En los últimos años el crecimiento exponencial de las empresas de servicio de ambulancia ha sido notorio debido al número de estos vehículos circulantes sin regulación por las calles de la ciudades colombianas, a lo que el departamento del valle del cauca no es ajeno a esta situación, que ha generado diferentes problemáticas sociales como lo es la contaminación auditiva en los diferentes entornos sociales y residenciales en cualquier hora del día, generada por el uso irresponsable de la sirena de estos vehículos de respuesta a emergencias médicas.

### Recomendaciones

- Vigilancia y control de la realización de los exámenes médicos ocupacionales del personal que labora en las empresas de ambulancia, a cargo de la secretaria departamental de salud.
- Realizar las mediciones oportunas que logren determinar los decibeles emitidos por las sirenas de las ambulancias colombianas.
- Implementar estrategias para la reducción del ruido de las ambulancias para disminuir los efectos del mismo en la salud del personal de emergencias médicas.
- Capacitar al personal en la implementación de protocolos de uso racional de la sirena de la ambulancia.
- La implementación de sistemas de vigilancia epidemiológica para la prevención de los efectos del ruido producido por la sirena de la ambulancia, a cargo de las empresas que ofertan este servicio.
- Realizar mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas sonoros de las ambulancias.
- Estandarización duran la jornada laboral de la elevación de los vidrios para aislar el ruido exterior al que se expone el personal de emergencias médicas.

### Referencias.

1. Baguley D, McFerran, J. Deborah Hall. (2013). Tinnitus. Reino Unido. Lancet. 2013;382(9904):1600-1607. doi:10.1016/S0140-6736(13)60142-7.
2. Ballesteros, S., Lorrio, S., Molina, I., & Áriz, M. (2012). Contaminación acústica en el transporte sanitario urgente por carretera. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*.
3. C. Echeverry, G. Maya. (2007). Diagnóstico de la exposición y efecto del ruido en la población que frecuenta establecimientos nocturnos de la ciudad de Medellín. Medellín.
4. Cepeda J.F., Madroñero J.R., Portocarrero G., Rivera J.H., & Soto F.J. (2016). Fisiopatología del transporte terrestre de pacientes: efectos de la velocidad, la vibración y el ruido.
5. De la Cruz ÁI. (2016). Inclusión de la Unidad de Acúfeno en el sector de salud público y privado en México. Artículo de historia y arte, *Medigraphic*. 5(2). 58-61. México.
6. Escuela colombiana de ingeniería. (s.f.) Niveles de ruido protocolo. Colombia.
7. Fepafem. (2009). Guía para manejo de urgencias. (3° edición). Colombia.
8. Galán Sergio, Camacho Everardo José. (s.f). Estrés y salud. Colombia. Manual moderno.
9. Gandía, S. (2003). Curso de contaminación acústica. Facultad de Física, Dpto. de Termodinámica. Universidad de Valencia.

10. Hernández Sánchez, Héctor y Gutiérrez Carrera, Mabelys. (2006). Hipoacusia inducida por ruido: estado actual.
11. Hernández Sánchez, Héctor y Gutiérrez Carrera, Mabelys. Hipoacusia inducida por ruido: estado actual.
12. J. R. Quintero González. (2013). El ruido del tráfico vehicular y sus efectos en el entorno urbano y la salud humana. Colombia. Escuela de ingeniería de transportes y vías.
13. Jimena Martínez Llorente y Jens Peters. (2015). Contaminación acústica y ruido. (3<sup>o</sup> ed). Madrid. Ecologistas en acción.
14. Jiménez Rocafuerte, Rubén Bernardo. (2010). Aplicabilidad del simulador de ambulancia en la formación pre-hospitalaria en la Universidad Católica Santiago de Guayaquil. Medellín.
15. Manoj Kumar Sharma, Renu Vig, Gagandeep Sahib. (2019). Tendencias recientes en comunicación, informática y electrónica. 524, pp. 229. India.
16. Mark A. Merlin, Kimberly T. Baldino, David P. Lehrfeld Matt Linger, Eliyahu Lustiger, Anthony Cascioc, Pamela Ohman-Strickland, Frank DosSantos. (2012) Use of a limited lights and siren protocol in the prehospital setting vs standard usage.
17. Martínez, María del Carmen. (1995). Efectos del ruido por exposición al ruido. Venezuela.
18. Nieto Oscar; Camacho Adriana, Mejía Humberto. (2006). Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido en el Lugar de Trabajo. Colombia, Universidad Javeriana.

19. Norma Técnica Colombiana 3729. (2007). Tipología vehicular, Ambulancias de transporte terrestre. (4° Ed). Colombia. Icontec.
20. Norma técnica colombiana GTC 45 (2010). Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. Colombia. Icontec.
21. Observatorio de salud y medio ambiente de Andalucía. (s.f). Ruido y salud. Osman.
22. Observatorio de salud. (s.f). Ruido y salud. Madrid.
23. Otárola F, Otárola F, Finkelstein A. (2006). Ruido Laboral y su Impacto en Salud.
24. P. Gupta, M. K. Sharma and S. Thangjam. (2015). "Ambulance siren noise reduction using noise power scheduling based online secondary path modeling for ANC System," International Conference on Signal Processing, Computing and Control (ISPPCC), Waknaghat.
25. Prevencionar. (2019). Perdidas auditivas por nivel a ruido ocupacional. Colombia. Prevencionar.com.
26. Restrepo Álvarez, Rosa L. Quintana Espinosa, Norany A. Rovira Rojas, Luz M. Sierra Espinal, Ana M. (2015). La contaminación auditiva como posible estímulo generador de estrés en 10 habitantes de las zonas 3 y 7 del mapa de ruido del municipio de Medellín en el semestre ii de 2015. Medellín. Universidad Minuto de Dios.
27. Casas G. O, Betancur C, Montaña J. (2015). Revisión de la normatividad para el ruido acústico en Colombia y su aplicación. *11*.
28. Reyes Pineda Sandra del Milagro. (2011). La necesidad de crear los reglamentos para evitar la contaminación auditiva en la ciudad de antigua Guatemala del

- departamento de Sacatepéquez. Guatemala. Universidad de san Carlos de Guatemala  
facultad de ciencias jurídicas y sociales.
29. Rodríguez Martínez, Carmen, & Martínez Bello, María del Carmen. (2016).  
Exposición laboral a ruido en personal de servicio en ambulancias médicas.
30. Saavedra Ramírez Letis. (2011). Resultado del estudio subjetivo del ruido y de las  
mediciones de los niveles de presión sonora en el distrito de Miraflores. Perú.  
Laboratorio de Acústica de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
31. Sarrais, F. & Castro M, P. (2007). El insomnio. Revista de la Academia Colombiana  
de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. 30. España.
32. Secretaria de Salud de Santiago de Cali.
33. Secretaria de Salud. (s.f). Atención prehospitalaria. Colombia.
34. Deobold B. Van Dalen y William J. Meyer. (1981) Síntesis de "Estrategia de la  
investigación descriptiva" en Manual de técnica de la investigación educacional.
35. T Arenal Gota, J. L. Viana Garriz, T Belzunegui Otano. (2019). *La exposición a los  
prioritarios tiene efectos adversos en los técnicos en emergencias conductores de  
ambulancias de urgencia. RevistaEnfermeríaCyL. 11(2)*
36. T. Arenal Gota, J.L. Viana Garriz, T. Belzunegui Otano. (2019). *¿La exposición a  
los prioritarios tiene efectos adversos en los técnicos en emergencias conductores de  
ambulancias de urgencia? Navarra.*
37. Tancara Q, Constantino. (1993). La investigación documental. Temas Sociales.
38. Tardón, Laura. (2016). El Ruido, una amenaza para la salud. España. El mundo.

39. Thomas Münzel, Frank P. Schmidt, Sebastian Steven, Johannes Herzog, Andreas Daiber, Mette Sorensen. (2018). Ruido ambiental y el sistema cardiovascular. Revista del Colegio Americano de Cardiología.
40. Tsuyoshi Usagawa, Yasuyuki Shimada & Yoshitaka Nishimura Masanao. (2001). Auriculares de control de ruido activo para miembros de la tripulación de ambulancia. IEICE, the institute of electronics, information and comuncation engineers. Japón.
41. UNISIST. (1971). Informe del estudio sobre la posibilidad de establecer un sistema mundial de información científica. Paris. Unesco.
42. Wilson BS, Tucci DL, Merson MH. (2017). Atención auditiva global: nuevos hallazgos y perspectivas. Biblioteca Nacional de Medicina de E.E.U.U. Institutos Nacionales de Salud. Estados Unidos.
43. Romo Orozco, J. Manuel; Gómez Sánchez, David; Gómez Sánchez. (2010). Adaptación del instrumento para evaluar la percepción del ruido ambiental en la zona urbana de Rio verde San Luis Potosí. Revista del Centro de Investigación. 9(34).
44. Ali, S.A., Tamura, A. 2003. Road traffic noise levels, restrictions and annoyance in Greater Cairo, Egypt. Applied Acoustics, 64:815-823.
45. Lobos V. V. (2008). Evaluación del ruido ambiental en la ciudad de Puerto Montt. Escuela de Ingeniería Civil Acústica.
46. Chávez M. J. (2006). Ruido: Efectos Sobre la Salud y Criterio de su Evaluación al Interior de Recintos. Fundación científica y tecnología.

47. Medina Medina, Á, Velásquez, G. I, Giraldo Vargas, L. Henao, L. M, Vásquez, E. M. (2013). Sordera ocupacional: una revisión de su etiología y estrategias de prevención. Dialnet. 4(2). 116-124.
48. Ogido R, Costa EA, Machado HC. Prevalencia de síntomas auditivos y vestibulares en trabajadores expuestos al ruido laboral. Rev Saude Publica 2009; 43 (2): 377-380.
49. López J, J; Escobar R, A. (2012). Transporte de pacientes en ambulancia terrestre. Hospital civil. 191-494.
50. Heramba P, Lawrence H, Brown, Steven C, Carroll R, Whitley T, W. (1994). Presión arterialprehospitalaria: ¿imprecisiones causadas por el ruido de la ambulancia? The american journal of emergency medicine. 12(6). 617-620.