

**HIPOACUSIA INDUCIDA POR RUIDO EN LOS TRABAJADORES DEL CONJUNTO  
RESIDENCIAL CAMPESTRE DE LA DORADA CALDAS**

**NOMBRE DE LOS AUTORES**

**JOHN JAIRO ARAGON PADILLA**

**FABIAN GERARDO OBREGON DIAZ**

**DALIA MILENA PRADA MONTOYA**

**SANDRA PATRICIA RODRIGUEZ GARCIA**

**ESPECIALIZACION EN GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

**FACULTAD DE ADMINISTRACION, FINANZAS Y CIENCIAS ECONOMICAS**

**SEMINARIO DE INVESTIGACION**

**UNIVERSIDAD EAN**

**IBAGUE, 2020**

## FICHA DE LA PROPUESTA DEL PROYECTO

### 1. Datos de los autores.

<b>Nombre completo:</b>	<b>Programa al que pertenece:</b>
John Jairo Aragón Padilla	Esp. Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.
Sandra Patricia Rodríguez García.	Esp. Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.
Fabián Guillermo Obregón Cruz	Esp. Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.
Dalia Milena Prada	Esp. Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

### 2. Vínculo con la investigación institucional

Campo de investigación: Gestión Salud.

Grupo de investigación: Población trabajadora del Conjunto Residencial Campestre de la Dorada  
Caldas.

Línea de investigación: Gestión Salud.

### **3. Título del proyecto**

Hipoacusia inducida por ruido en los trabajadores del Conjunto Residencial Campestre de La Dorada Caldas.

### **4. Planeamiento del problema Antecedentes del problema:**

#### **Antecedentes del problema:**

La hipoacusia o pérdida auditiva inducida por ruido es una enfermedad irreversible pero prevenible, se considera una de las principales causas de enfermedad laboral debido a los factores de riesgo con mayor presencia en los procesos y operaciones industriales, se define como la disminución de la capacidad auditiva de uno o ambos oídos parcial o total, permanente o acumulativa de tipo neurosensorial, la cual se origina como resultado de la exposición a niveles perjudiciales de ruido en el ambiente laboral durante un periodo prolongado de tiempo con intensidad relativa alta superando los valores límites permisibles, en Colombia esta enfermedad laboral inducida por ruido ocupa el tercer lugar dentro de las 10 primeras causas de enfermedad laboral en las empresas.

#### **Descripción del problema:**

En el conjunto residencial campestre de La Dorada Caldas, los trabajadores que realizan actividades, procesos y operaciones con la maquinaria generadora de ruido están presentando disminución de la capacidad auditiva, puesto que es uno de los factores con mayor presencia y siendo el contaminante ambiental más frecuente en el lugar de trabajo.

## **5. Formulación del problema**

Pregunta general de investigación:

¿Cuáles son las causas que están generando hipoacusias en los trabajadores expuestos al riesgo físico (ruido) presente en los procesos y operaciones del Conjunto Residencial Campestre de La Dorada Caldas?

## **6. Objetivo general.**

Analizar la prevalencia de la Hipoacusia Neurosensorial inducida por ruido en los trabajadores del Conjunto Residencial Campestre de La Dorada Caldas que permitan recomendar medidas de mitigación.

## **7. Objetivos específicos.**

- Identificar las áreas, puestos de trabajo y cargos según los niveles de riesgo, determinando los trabajadores expuestos de manera que se puedan describir las acciones a implementar, controlando el riesgo y la disminución de los efectos nocivos del ruido.
- Medir el nivel de ruido generado por las máquinas y herramientas utilizadas por los trabajadores durante la jornada laboral.
- Determinar el grado de afectación auditiva mediante la realización de la audiometría tonal en los trabajadores del conjunto campestre, expuestos a ruidos de alta intensidad.

- Elaborar recomendaciones basadas en las causas que generan alteraciones auditivas por medio de jerarquización de controles que incluya eliminación, sustitución, controles de ingeniería, controles administrativos o entrega de elementos de protección personal que permitan la intervención del riesgo.

## **8. Conveniencia del proyecto**

- a. Refleja la relevancia, implicaciones prácticas, utilidad metodológica y valor teórico del problema.

En el presente proyecto de investigación se pretende contribuir a la reducción de enfermedades laborales generadas por el riesgo físico (ruido) el cual se encuentra presente en la población trabajadora del Conjunto Residencial Campestre, quienes por el uso de máquinas, herramientas y equipos que generan intensidades de ruido que exceden los límites permitidos presentando en los colaboradores hipoacusia de tipo neurosensorial, mediante la realización de intervenciones oportunas, necesarias y específicas aportara a la mejora de los programas existentes y el fortaleciendo del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de la organización.

- b. Relación del proyecto con el programa de formación al que pertenece.

El proyecto está directamente ligado con la seguridad y salud en el trabajo puesto que se analizará uno de los riesgos (físico – ruido) que hace parte de esta área y que produce una afectación en la población trabajadora del conjunto residencial Campestre, para así dar cumplimiento a la normatividad legal vigente a nivel país como el Decreto 1072 de 2015 (Decreto único reglamentario del sector trabajo) y la Resolución 0312 de 2019 (Por la cual se definen los

estándares mínimos del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo SG-SST) y a nivel internacional como la ISO 45001 (Guía para la implementación de la norma del SG-SST) las cuales están encaminadas a la protección de los trabajadores y la reducción de los riesgos, amenazas, accidentes de trabajos y enfermedades laborales que se encuentran expuestos los funcionarios de la organización, así mismo concientizarlos de la importancia que tiene el cuidado de la salud de los trabajadores.

## **9. Justificación**

El desarrollo y profundización de este proyecto de investigación está directamente relacionado con la alteración auditiva inducida por el ruido en los trabajadores del Conjunto Residencial Campestre de la Dorada Caldas, los cuales presentan dificultades con referencia a la exposición de riesgo presentada en el ejercicio de sus actividades durante los años laborales y se ha aumentado con el paso de estos, el ruido es considerado como un contaminante que puede producir efectos nocivos, biológicos y psicológicos para la población en general. Esta problemática con incidencia en la población trabajadora, llevan a quienes lideran este proyecto de investigación a estudiar sobre las posibles causas que están generando alteraciones auditivas a los trabajadores expuestos al riesgo, para lo cual se utilizaran herramientas que hacen parte del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo con el fin de mitigar el riesgo y evitar la generación de enfermedades laborales que afecten los procesos de la organización.

## 10. Marco teórico.

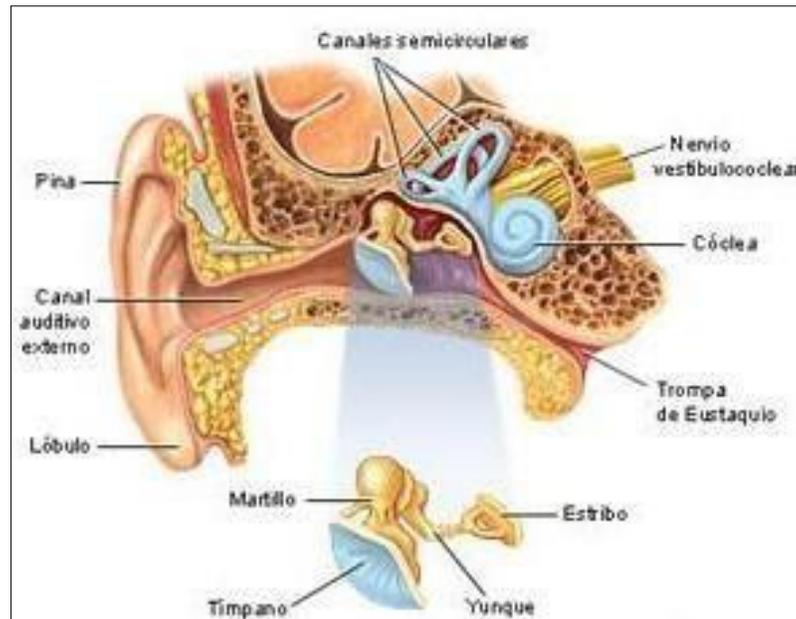
### EL OÍDO

*Definición:* Es el órgano de la audición y, forma parte del sistema nervioso periférico.

El sentido del oído nos permite percibir los sonidos, su volumen, tono, timbre y la dirección de la cual proceden. Las vibraciones sonoras son recibidas por el oído y son transmitidas al cerebro.

En el oído se encuentran también terminaciones nerviosas que reciben información acerca de los movimientos del cuerpo, ayudando a mantener el equilibrio de este.

El oído se divide en tres secciones:



- **OÍDO EXTERNO**

De las tres partes es el único que está a la vista y se puede definir como un “aparato de transmisión”, ya que recoge las ondas sonoras que se propagan a través del aire, las cuales una vez que han entrado llegan hasta el conducto auditivo externo y, de aquí son conducidas hasta el oído medio.

La otra función del conducto auditivo externo es proteger a las demás partes del oído, fabricando cera.

Está formado por:

1. *El pabellón auricular u oreja.* Está compuesto por cartílago y piel y, diseñado para recoger durante el proceso de audición las ondas sonoras, dirigiéndolas hacia el interior.
2. *El conducto auditivo externo o CAE.* Es la continuación del pabellón auricular y se comunica con el tímpano. Tiene forma tubular con una longitud de entre 30 y 35 mm y, su pared está constituida por una porción cartilaginosa móvil y otra ósea. La primera, que es mayor que la segunda, es la continuación de la estructura cartilaginosa del pabellón auricular; mientras que la zona ósea está constituida por el hueso del tímpano y la región escamosa del hueso temporal, que es uno de los huesos laterales del cráneo.

Está cubierto por un tejido muy fino con pequeñas vellosidades y glándulas, encargadas de producir la cera del oído.

- **OÍDO MEDIO** (Cavidad Timpánica) El oído medio es una cavidad llena de aire que contiene numerosos elementos anatómicos. Se encuentra alojado en los huesos del cráneo a nivel del hueso temporal, entre el conducto auditivo externo y el oído interno.

Su función es recoger las ondas de sonido que recibe del oído externo, convertirlas en vibraciones y llevarlas hasta el oído interno. Esto lo hace mediante el **Tímpano**, que separa el oído externo del oído medio y, la cadena de los tres huesecillos denominados **osículos**.

*Está formado por:*

1. *El Tambor del oído o Tímpano.* Separa el oído externo del medio, siendo un espacio aéreo que puede ser descrito como una caja con 6 paredes, constituido por una delgada membrana muy estirada, denominada **Membrana Timpánica**, que vibra en respuesta a las ondas sonoras.
2. *Cadena de huesecillos u osículos: martillo, yunque, lenticular y estribo.*

Las ondas sonoras hacen que la Membrana Timpánica vibre a diferente velocidad, señal que es transmitida a los osículos, gracias a que está adherida al *martillo*, huesecillo que a su vez está unido a otro llamado *yunque*, el cual finalmente se encuentra pegado al hueso más pequeño de todo el cuerpo, que es el *estribo*.

3. *La trompa de Eustaquio.* Es un conducto estrecho que conecta el oído medio con la parte posterior de la faringe y la nariz, es decir con la rinofaringe. Su función principal es la ventilación de la caja timpánica y ayudar a que el tímpano compense la presión intratimpánica.

La trompa de Eustaquio y el oído medio mantienen la misma presión del aire a ambos lados del tímpano. En condiciones normales este conducto permanece cerrado, pero cuando bostezamos, viajamos en avión o subimos a una montaña, tenemos la sensación de que los oídos se “destapan”. Realmente lo que ocurre es que la trompa de Eustaquio se abre para igualar (ecualizar) la presión del aire entre el oído medio y el oído externo, ya que cuando se acumula más presión de un lado que de otro provoca que sintamos dolor.

Se logra así el correcto funcionamiento del tímpano, evitando que sufra lesiones.

4. *La Mastoides y el antro Mastoideo.* Se localiza en el hueso temporal (detrás de la oreja), fundamentalmente en la región mastoidea, donde existen numerosos y pequeños espacios aireados llamados **celdillas mastoideas**, que están conectados entre sí y con el de mayor tamaño, denominado **antro mastoideo**, el cual está ubicado en el centro.
  
5. *La ventana oval o puerta del oído interno.* Es una membrana que transmite la vibración hacia un líquido llamado *linfa*, que se encuentra dentro del caracol. Así pues, la ventana oval transforma un estímulo del medio aéreo –*sonido*– en un estímulo del medio líquido. Cuando las ondas de sonido llegan hasta el conducto auditivo externo y al tímpano, éste empieza a vibrar, de manera que las vibraciones pasan por los cuatro pequeños huesos - martillo, yunque, lenticular y estribo-, que a su vez transfieren estos movimientos a la parte más profunda del oído, que se corresponde con el *oído interno*.

## • OÍDO INTERNO

El oído interno o “laberinto” se encuentra dentro del hueso temporal y puede dividirse morfológicamente en laberinto óseo y laberinto membranoso.

El laberinto óseo es la cápsula ósea que rodea al laberinto membranoso, y éste último consiste en un sistema hueco que contiene la **endolinfa**. Entre el laberinto óseo y el membranoso se encuentra la **perilinf**, que es en parte un filtrado de la sangre y en parte difusión de líquido cefalorraquídeo.

*Está formado por:*

1. **El Laberinto posterior o Sistema vestibular:** Contiene receptores sensoriales cuya función es la de “mantener el equilibrio”.

Es una cavidad constituida por el **utrículo**, el **sáculo** y tres **canales semicirculares** que son el anterior, posterior y lateral, cuya función también es mantener el equilibrio.

Cada una de estas estructuras contiene células especializadas para detectar la aceleración y desaceleración del movimiento, ya sea lineal o angular.

Contiene el **nervio vestibular** formado por células bipolares procedentes del utrículo, sáculo y canales semicirculares y, cuyo ganglio -el **ganglio vestibular**- está situado dentro del conducto auditivo interno. A su vez, el nervio vestibular atraviesa dicho conducto junto con el nervio coclear y el nervio facial.

La información aportada por el sistema vestibular junto con la información visual y la propioceptiva, se integran a nivel cerebral con el fin de lograr coordinación postural y control motor.

2. *El Laberinto anterior o Sistema coclear*: Contiene receptores sensoriales cuya función es la “auditiva”. Está constituido por el caracol o **Cóclea**, que es un conducto pequeño y enrollado considerado el verdadero micrófono del oído, ya que recibe el sonido conducido a través de oído externo y medio, transformándolo en energía bioeléctrica para que viaje por el nervio auditivo hasta el cerebro. Dentro del caracol se encuentra alojado el **Órgano de Corti**, el cual está recubierto de células ciliadas (con pelitos) que descansan sobre la **membrana basilar** y, cuyos cilios se encuentran en contacto con la **membrana tectoria**.

Una vez que las ondas sonoras se han convertido en vibraciones en el oído medio, entran en el oído interno.

Cuando se produce un estímulo, es decir un sonido, el estribo ejerce presión sobre la ventana oval generando una onda acústica en la **perilinf**a, que se propaga a lo largo de la cóclea desplazando así la membrana basilar. Cuando el líquido empieza a vibrar, hace que los cilios se muevan y se flexionen entrando en contacto con la membrana tectoria, lo que se traduce en cambios de potencial celular que generan unos estímulos nerviosos a través de las células bipolares del nervio coclear. De esta manera las vibraciones se convierten en señales nerviosas que son enviadas al cerebro, para que éste las pueda comprender e interpretar.

Nivel de pérdida auditiva con base al nivel de promedio de respuesta en decibeles (Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido en el Lugar de Trabajo (GATI-HNIR)

<25 dB Audición normal 26-

40 dB Hipoacusia leve

41-55 dB Hipoacusia moderada

56-70 dB Hipoacusia moderada a severa 71-

90 dB Hipoacusia severa.

>90 dB Hipoacusia profunda (Social, 2006)

Hipoacusia: La Hipoacusia Inducida por Ruido, (HIR) es la disminución de la capacidad auditiva de uno o ambos oídos, parcial o total, permanente y acumulativa, de tipo sensorio neural, de instalación gradual, durante y como resultado de la exposición a niveles de ruido perjudiciales, de tipo continuo o fluctuante, de intensidad relativamente alta, durante períodos de tiempo prolongados

(1) Organismos internacionales coinciden en advertir que la disminución auditiva causada por la exposición a sonidos intensos, es una de las enfermedades de mayor incidencia en nuestro siglo. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha señalado que la exposición al ruido excesivo es la mayor causa evitable de pérdida auditiva en el mundo. (2)

Esta disminución de la audición o hipoacusia generada por el ruido lesiona (inicialmente) la zona del oído interno destinada a percepción de las frecuencias agudas. Se teoriza que las alteraciones cocleares se deben a una sobre estimulación mecánica, de manera que el órgano de Corti ha vibrado con excesiva amplitud, provocando que la lesión hística resultante se relacione con la duración de la exposición y con la medida en que la amplitud excedió un determinado nivel hipotético de integridad hística (límite elástico).

(3)

Su diagnóstico se basa en la audiometría tonal liminar, en la cual es característico el escotoma que se produce en las frecuencias de 3000, 4000 y 6000Hz con recuperación en la frecuencia de 8000 Hz (4).

La exposición a sonidos de gran magnitud y duración conduce gradualmente a enfermedades auditivas, las cuales tienen un inicio asintomático pero una vez establecidas son irreversibles, por lo que el cuidado y protección de nuestro sentido de la audición debe comenzar desde edades tempranas.

Por su parte, el ruido puede definirse como cualquier sonido que sea calificado por quien lo recibe como algo molesto, indeseado, inoportuno o desagradable, de modo tal que lo que es considerado música por una persona, puede ser considerado ruido por otra. Es el contaminante más común y puede producir efectos fisiológicos y psicológicos nocivos para una persona o grupos de personas. Sin embargo, la exposición al ruido no ha recibido toda la atención que merece como fuente de enfermedad y/o fuente evidente de incomodidad severa.

Hipoacusia (CIE-10: H919). Es la disminución de la capacidad auditiva por encima de los niveles definidos de normalidad. Se ha graduado el nivel de pérdida auditiva con base al promedio de respuestas en decibeles. Esta se usa desde el punto de vista clínico promediando las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz. Para salud ocupacional se recomienda la inclusión de 3000 Hz en la premedicación. Para el abordaje del paciente con pérdida auditiva inducida por ruido es de vital importancia la descripción frecuencial de los niveles de respuesta desde 500 hasta 8000Hz. Esto con el fin de precisar la severidad de la hipoacusia para las frecuencias agudas, que son las primeras comprometidas. o 90 dB Hipoacusia profunda

**RUIDO:** Teniendo en cuenta lo anterior se puede observar la diferencia entre el sonido y el ruido; mientras el sonido se genera por vibraciones que se presentan con una frecuencia regular y se percibe de manera agradable por el receptor, el ruido corresponde principalmente a aquellas vibraciones que se producen con una frecuencia irregular y a altas intensidades generando una sensación de desagrado, y se considera como la principal causa de la contaminación acústica (IDEAM, 2007-2010).

El ruido es identificado como un sonido transmitido por ondas sonoras a través de un canal (generalmente es el aire), posteriormente dichas ondas sonoras se transforman en ondas mecánicas las cuales no son asimiladas de forma agradable en el oído y en el cerebro del receptor; debido a que presenta altas frecuencias; superiores a 1000 Hz e intensidades que se consideran nocivas en un rango entre 85 dB y 90 dB que con el tiempo pueden significar riesgos en la salud (IDEAM, 2006; Environ Monit Assess, 2009)

Las primeras referencias específicas sobre el daño a la audición humana causada por ruido se encuentran recogidas en el Régimen Sanitatis Salernitanum que fue escrito en el año 1150 de nuestra era, lo que hace pensar que los efectos nocivos del ruido ya eran conocidos desde la época en que la industria existente era sólo artesanal <sup>3</sup>.

En 1713 Bernardo Ramazzini escribió en su obra "De Morbis Artificum Diatriba" que los trabajadores del cobre perdían la audición a causa del martillo sobre el metal, motivo por el cual, aquellas personas que llegan a viejo haciendo el mismo trabajo expuestos a ruido, terminarían siendo sordas por completo <sup>4</sup>.

El ruido como riesgo laboral es conocido desde hace muchos años. Sin embargo, no es hasta el advenimiento de la revolución industrial, cuando las fábricas comienzan a sustituir la fuerza humana por máquinas, que cobra verdaderamente importancia la exposición a ruido como factor de producción de alteraciones de la salud en los trabajadores <sup>5</sup>.

La exposición corta a ruido excesivo por encima de los 85 dB origina primero un desplazamiento temporal del umbral de audibilidad (DTU) conocido por periodo de fatiga auditiva

que desaparece después de algunos minutos u horas de reposo. A medida que aumenta el tiempo de exposición o la intensidad, o se suman ambos factores, el desplazamiento del umbral aumenta y la recuperación de la audición no tiene lugar a los niveles iniciales. En esta fase, la pérdida auditiva residual se denomina desplazamiento permanente del umbral de audibilidad (DPU) o hipoacusia causada por el ruido, caracterizada por comenzar en las frecuencias alrededor de los 4000 Hz. Al principio se desarrolla una sordera sin signos clínicos que solo se evidencia por la audiometría y no afecta las frecuencias conversacionales. Al final se produce una ampliación del déficit auditivo en la zona conversacional que es socialmente perjudicial <sup>6.7.8</sup>.

#### **TIPOS DE RUIDO:**

- Ruido continuo: Nivel de presión sonora prácticamente constante durante el periodo de observación.
- Ruido intermitente: Es en el que se producen caídas bruscas hasta el nivel ambiental de forma intermitente, volviéndose a alcanzar los niveles superiores. El nivel superior debe mantenerse durante más de un segundo antes de producirse una nueva caída.
- Ruido de impacto: se caracteriza por una elevación brusca de ruido en un tiempo inferior a 35 milisegundos y una duración total de menos de 500 milisegundos.

#### **VALORES LÍMITES PERMISIBLES**

Estos valores son los que aprobaron como la cantidad máxima directamente relacionada con el tiempo que un ser humano puede resistir sin sufrir pérdida auditiva aparente.

TABLA 1 VALORES TLV PARA RUIDO CONTINUO, Resolución 1792 de 1990 del Ministerio de Trabajo y Seguridad y Social y Ministerio de Salud, artículos 1 y 2.

Artículo 1. Adoptar como valores límites permisibles para exposición ocupacional al ruido los siguientes:

<b>Exposición diaria en Horas</b>	<b>NPS permitido en dB</b>
<b>8 horas</b>	<b>85 dB</b>
<b>4 horas</b>	<b>90 dB</b>
<b>2 horas</b>	<b>95 dB</b>
<b>1 hora</b>	<b>100 dB</b>
<b>30 minutos</b>	<b>105 dB</b>
<b>Durante un cuarto (1/4) de hora</b>	<b>110 dB</b>
<b>Durante un octavo (1/8) de hora</b>	<b>115 dB</b>

Parágrafo: los anteriores valores límites permisibles de nivel sonoro, son aplicables al ruido continuo e intermitente, sin exceder la jornada máxima laboral vigente de 8 horas de diarias Deroga los Artículos 41, 42 y 45 de la Resolución 8321 de 1983 del Ministerio de Salud.

### **FACTORES INFLUYENTES EN LA LESIÓN AUDITIVA.**

De la extensa lista de datos aparecidos en la literatura, se extraen los más representativos.

**Intensidad del ruido:** Se considera que el límite para evitar la hipoacusia es de 80 dB para

una exposición de 40 h. semanales, a un ruido constante. Aunque no es un punto de total seguridad, por encima de esta cifra la lesión aparece y aumenta en relación con la misma. Puede existir pérdida de audición por ruido por debajo del nivel diario equivalente señalado.

**Frecuencia del ruido:** Las células ciliadas más susceptibles corresponden a las frecuencias entre 3000 y 6000 Hz, siendo la lesión en la banda de 4000 Hz el primer signo en la mayoría de los casos. Algunos autores señalan la relación, curiosa pero típica, entre la lesión a una determinada frecuencia y la presencia de ruido correspondiente a la banda inmediatamente inferior. Así, un escotoma a 4000 Hz se correlaciona con exposiciones en la banda de octava de los 2000 Hz.

#### **Tiempo de exposición:**

La lesión auditiva inducida por ruido sigue una función exponencial. Si el deterioro es importante puede continuar tras la exposición.

**Susceptibilidad Individual:** Se acepta como un factor de riesgo, aunque es de difícil demostración por la cantidad de variables que intervienen en el desgaste fisiológico de la cóclea.

## **11. Marco institucional**

El conjunto residencial campestre, es una persona jurídica en la que concurren derecho de propiedad exclusiva sobre bienes privados y derechos de copropiedad sobre el terreno y los demás bienes de uso comunes, entidad sin ánimo de lucro, legalmente constituida y se rigen según el reglamento de propiedad horizontal.

El Conjunto Residencial Campestre, situado en la vía 45 que comunica a la Dorada Caldas con el municipio de Honda a 7 kilómetros de la Dorada, entre los puentes recién construidos sobre el río Magdalena. Tiene un total de área privada de 1.031.102,10 metros cuadrados, total del área común de 481.638,90 metros cuadrados para un área total de 1.512.741 metros cuadrados. El conjunto cuenta con 296 unidades de dominio privado, están debidamente localizados con sus áreas y linderos, cada unidad de dominio privado tiene asignado un coeficiente de copropiedad y se encuentran debidamente enumerados por número de predios o unidad de dominio privado, la cual sirve de nomenclatura interna.

Entre los bienes de uso común y copropiedad se encuentran: el terreno, las vías, cunetas, bermas, la reserva forestal, los parqueaderos comunales, las áreas deportivas, las zonas verdes, las instalaciones del servicio de agua, la portería, la Sede social, la Sede de la Administración, capilla, las piscinas que se registrarán por la ley que regula la materia.

## **12. Metodología general o de primer nivel.**

### **12.1. Enfoque, diseño de la investigación y alcance o tipo de estudio**

Se realizará un estudio de tipo descriptivo, transversal con enfoque mixto sobre la hipoacusia inducida por ruido en trabajadores que laboran actualmente en el Conjunto Campestre de la Dorada Caldas.

### **12.2. Definición de variables**

Las variables seleccionadas para la investigación fueron:

<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICION CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICION OPERACIONAL</b>	<b>FUENTE</b>
EDAD	Tiempo que ha vivido una persona, contando desde su nacimiento.	Quinquenios	Formato Historia Audiológica Ocupacional
AÑOS DE EXPOSICION AL RUIDO	Duración en tiempo en que ha estado expuesto el trabajador a ruidos superiores a 80 dB.	Quinquenios	Formato Historia Audiológica Ocupacional
ANTECEDENTES DE SORDERA FAMILIAR	Historia familiar sobre alteraciones auditivas que posee el trabajador.	SI - NO	Formato Historia Audiológica Ocupacional
ANTECEDENTES DE OTRAS PATOLOGIAS	Son otras enfermedades que puedan afectar la audición (hipertensión, diabetes, parotiditis, sarampión, rubeola, rinitis, sinusitis, alteraciones de tiroides, otras).	SI - NO	Formato Historia Audiológica Ocupacional
SINTOMAS	Presencia de molestias en el	SI - NO	Formato Historia

OTOLOGICOS	oído (otalgia, otitis, otorrea, otorragia, prurito, sensación de oído tapado, vértigo, tinnitus y otros).		Audiológica Ocupacional
ANTECEDENTES TRAUMÁTICOS EN EL OÍDO	Son lesiones traumáticas que se producen en el oído que puedan afectar la audición (Trauma craneoencefálico, trauma directo, trauma acústico, otros).	SI - NO	Formato Historia Audiológica Ocupacional.
USO DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (AUDITIVO)	Son elementos de protección individual para la atenuación del sonido que reduce los efectos del ruido en la audición (EPP: Inserción, copa, dobles y otros).	SI - NO	Formato Historia Audiológica Ocupacional.
GRADO DE PÉRDIDA AUDITIVA	Nivel de audición que tiene la persona y está definido por los niveles de sonido que pueda oír.	Normal, Hipoacusia de grado leve, Hipoacusia de grado moderado, Hipoacusia de grado severo, Hipoacusia de grado profundo.	Formato de Audiograma.
TIPO DE PÉRDIDA AUDITIVA	Se produce como el resultado de daños y/o disfunciones en una o más partes del oído.	Conductiva Neurosensorial Mixta.	Formato de Audiograma.

### **12.3. Definición operacional.**

Se utilizarán fuentes de información primaria haciendo uso de instrumentos específicos para la recolección de datos. Inicialmente se diligenciará un consentimiento informado, donde se informa el procedimiento que se realizará y los posibles riesgos de cada prueba.

Se diligenciará la historia clínica audiológica ocupacional, en la cual se recolectará información necesaria, relevante y precisa sobre los antecedentes de los trabajadores.

Posteriormente se realizará la Otoscopia, examen de exploración visual del canal auditivo externo y de la membrana timpánica, resultados que se registran en el formato de audiograma.

Se utilizará el Audiograma para consignar los resultados de Audiometría de Tonos Puros, obtenidos mediante el uso de un audiómetro clínico.

## **12. Población y muestra**

El total de la población trabajadora en el Conjunto Campestre es de 22 empleados que cuentan con contrato a término indefinido y se encuentran afiliados a la ARL Positiva. Se tomarán para el estudio un total de 14 trabajadores que laboran con exposición a ruidos de alta intensidad y los demás se excluirán del estudio por pertenecer al personal administrativo.

## **13. Metodología particular o de segundo nivel.**

### **13.1. Selección de métodos o instrumentos para recolección de información**

Se utilizarán para la aplicación de las pruebas Audiológicas un audiómetro clínico Marca MAICO referencia MA42 con posibilidad de evaluar vía ósea y aérea, una cabina sonó amortiguada (siguiendo normas ANSI S.1.4 - 1971) a los cuales se realizó calibración biológica el 9 de septiembre de 2020 (según la normatividad vigente: Decreto 1471 de 2014, modificado por el Decreto 1074 de 2015) Otoscopio marca Welch Allyn con uso de espéculos desechables.

El Audiómetro es un aparato generador de sonido que permite trasladar este sonido por cables a unos auriculares o a un vibrador, que colocados éstos en el oído de una persona va a dar unas respuestas controlables en el mismo aparato que los ha emitido. La prueba será administrada a través de auriculares supra - aurales y a través de un vibrador óseo. Los Protocolos de prueba serán definidos por el usuario, permiten pruebas audiométricas básicas, así como evaluaciones detalladas para ayudar en el diagnóstico de las patologías audiológicas. El manejo cuidadoso de los transductores y pruebas realizadas por un operador del dispositivo debidamente capacitado debe ser de alta prioridad. El paciente debe permanecer relajado y quieto mientras se está realizando la prueba para una precisión óptima.

Cabina sonoamortiguada: posee un sistema de absorción interna se basa en lámina perforada para uso acústico utilizando el principio de absorción por resonadores y aumentando su eficiencia mediante relleno con materiales fonoabsorbentes. La cabina cuenta con una amplia puerta que permite el fácil acceso, es de doble sellamiento con lo cual se asegura la misma eficiencia acústica de los otros elementos. Esta también cuenta con una ventana ubicada en uno de los costados, con doble cristal y posee un sistema de aire forzado mediante ventiladores axiales ubicados en la parte

superior de la cabina, cuyo sistema de encendido se encuentra en la parte externa y puede ser manipulado por el evaluador.

El otoscopio es un instrumento médico con un haz de luz, que sirve para visualizar y examinar el conducto auditivo externo y el tímpano. La exploración del oído permite, a veces, averiguar la causa de algunos síntomas como el dolor o la pérdida de la audición, así como hallar cuerpos extraños en el conducto auditivo.

Audiometría tonal: Es la medición de la sensibilidad auditiva de un individuo mediante el registro del umbral de percepción de tonos puros calibrados.

La hipoacusia inducida por ruido ocupacional se caracteriza por ser principalmente neurosensorial, afectando las células ciliadas del oído interno. Casi siempre bilateral, simétrica y casi nunca produce una pérdida profunda. Una vez que la exposición a ruido es descontinuada no se observa progresión adicional por la exposición previa a ruido. La pérdida más temprana se observa en las frecuencias de 3000, 4000 y 6000 Hz, siendo mayor usualmente en 4000 Hz. Las frecuencias más altas y las bajas tardan mucho más tiempo en verse afectadas. Dadas unas condiciones estables de exposición, las pérdidas en 3000, 4000 y 6000 Hz usualmente alcanzan su máximo nivel a los 10 a 15 años y decrece el riesgo de mayor pérdida en la medida en que los umbrales auditivos aumentan. Los casos que no se ajustan a los elementos caracterizadores de una pérdida por exposición a ruido deben ser evaluados individualmente.

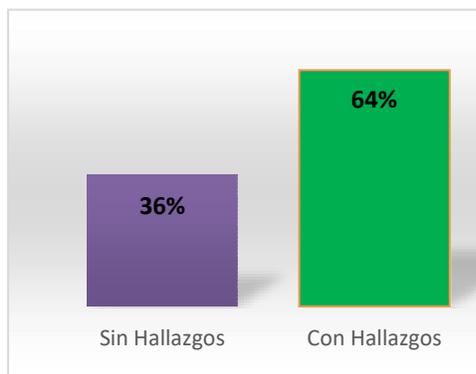
Para la evaluación auditiva se indica audiometría tonal realizada por personal calificado con registro profesional y en cumplimiento de los estándares de calidad. Se examinarán las frecuencias de 250-500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 y 8000 Hz en cada uno de los oídos, con reposo de mínimo 12 horas, ((GATI-HNIR).

### 13.2. Medición de variables.

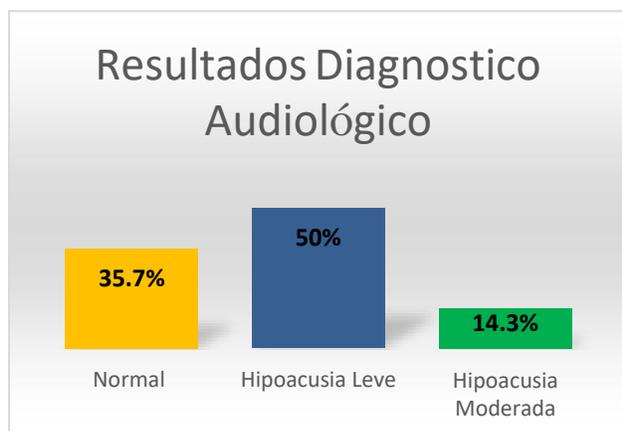
Para el análisis de los resultados obtenidos se realiza una consolidado de datos en el programa Excel de Windows y posteriormente se procedió a realizar la tabulación, análisis de resultados, consolidación y sistematización en el programa estadístico SPSS, el cual nos permita obtener las medidas de tendencia central (media, mediana y moda), dispersión (varianza, desviación estándar y rango) y de posición (quinquenos), se realizó prueba t de Student para confirmación de hipótesis planteadas.

### 14. Análisis de los resultados.

Se realizaron 14 Audiometrías Tonales a los trabajadores seleccionados para el estudio encontrándose los siguientes resultados:



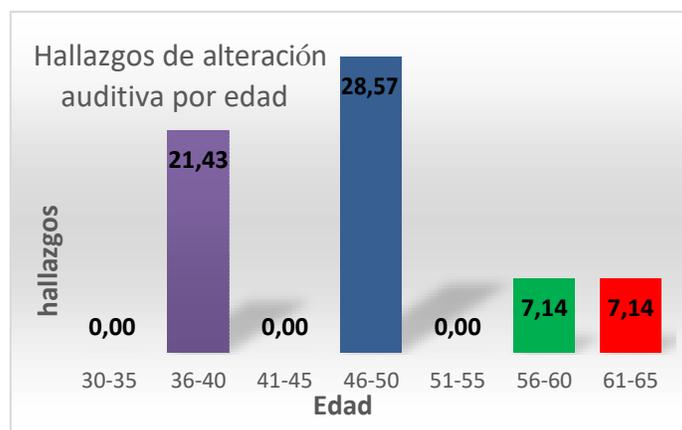
Del 100% de la muestra se encontró que el 64% presentan hallazgos de alteración auditiva y el 36% obtuvieron promedios normales en la prueba.



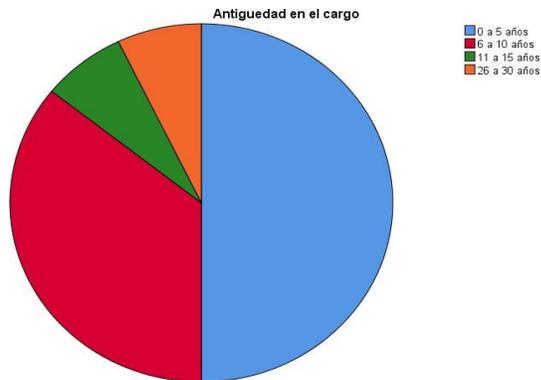
#### Diagnostico Auditivo

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Audicion Normal	5	35,7	35,7	35,7
Hipoacusia Leve	7	50,0	50,0	85,7
Hipoacusia Moderada	2	14,3	14,3	100,0
Total	14	100,0	100,0	

Del 64% de los hallazgos presentados en los trabajadores se evidenció que el 50% presentó Hipoacusia de Grado Leve y el 14,3% Hipoacusia de grado Moderado.



Se detectó que los trabajadores entre los 46 y 50 años presentaron mayor porcentaje de hallazgos de alteración auditiva con un valor de 28,57%, seguidos de los 36 a 40 años de edad los cuales presentaron un 21.43%, no obstante, se evidenció que en las edades de 56 a 60 y 61 a 65 años se obtuvo un porcentaje de 7.14%. de pérdida auditiva.



	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 0 a 5 años	7	50,0	50,0	50,0
6 a 10 años	5	35,7	35,7	85,7
11 a 15 años	1	7,1	7,1	92,9
26 a 30 años	1	7,1	7,1	100,0
Total	14	100,0	100,0	

Como resultado de la prueba se detectó que los trabajadores de 0 a 5 años de antigüedad en el cargo presentaron mayores hallazgos, seguidos de los que tenían entre 6 y 10 años de antigüedad.

Utilizando una Prueba T Student para muestras independientes se plantearon las siguientes hipótesis:

1. Los trabajadores del Conjunto Campestre poseen promedios auditivos mayores a 25 dB para la frecuencia de 4000 Hz. por Oído Derecho y Oído Izquierdo.

	PRUEBA T STUDEN	
	OIDO DERECHO	OIDO IZQUIERDO
	PROMEDIO AUDITIVO EN 4000 HZ	
<b>Ho&gt;</b>	25	25
<b>Hi&lt;</b>	25	25
<b><math>\alpha</math></b>	0,05	0,05
<b><math>\alpha/2</math></b>	0,025	0,025
<b>Media</b>	28,21	25
<b>Desviación estándar</b>	14,62	16,29
<b>varianza</b>	213,873	265,384
<b>n</b>	14	14
<b>GL</b>	13	13
<b>t calculado</b>	0,822	0

<b>t tabla</b>	2,160	2,160
----------------	-------	-------

2. Que los trabajadores mayores de 45 años presentaban mayor probabilidad de desarrollar Hipoacusia.

<b>PRUEBA T STUDEN</b>	
<b>Ho&gt;</b>	45
<b>Hi&lt;</b>	45
<b><math>\alpha</math></b>	0,05
<b><math>\alpha/2</math></b>	0,025
<b>Media</b>	45
<b>Desviación estándar</b>	8,708
<b>varianza</b>	75,846
<b>n</b>	14
<b>GL</b>	13
<b>t calculado</b>	0
<b>t tabla</b>	2,160

3. Que los trabajadores con más de diez años de antigüedad (120 meses) tenían mayor posibilidad de tener alteraciones auditivas

	<b>PRUEBA T STUDEN</b>
<b>Ho&gt;</b>	120
<b>Hi&lt;</b>	120
<b><math>\alpha</math></b>	0,05
<b><math>\alpha/2</math></b>	0,025
<b>Media</b>	81,928
<b>Desviación estándar</b>	82,981
<b>varianza</b>	6885,917
<b>n</b>	14
<b>GL</b>	13
<b>t calculado</b>	-1,716
<b>t tabla</b>	2,160

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede afirmar que las tres Hipótesis planteadas son verdaderas, ya que los resultados son estadísticamente significativos.

	SEXO	EDAD	GARGO	ANTIGUEDAD	ARL	OTOSCOPIA	DIAGNOSTICO	O. Derecho 4000Hz	O. Izquierdo 4000Hz
1	F							15	10
2								15	15
3								45	20
4		40	Odmos \aios	1Umesei	Pomois	Not	Bilateral Hipoacusia Bilateral Grado La-e	Ju	3u
	M	40	Tractorista	5 años	Positiva	Normal	Hipoacusia Bilateral Grado La-e	45	3a
6	II	41	Oficios Marios	8 años	Positiva	Normal	Normal	5	5
7	II	42	Oficios Marios	8 años	Positiva	Normal	Normal	15	15
8	II	4*	Cuadanador	8 años	Positiva	Normal	Hipoacusia Bilateral Cirado La e	Ju	3u
9	hS	4I	Oduosñarios	11 meses	Posinia	.Normal	Hipoacusia Grado Let-e O. I.	25	25
10	M	47	Oficios Varios	8 años	Posinia	.Normal	Normal	2u	15
11	M	49	Vigilante (25a ) Oficios varios	2 i .FUS	Posinia	rapon Bilateral	Hipoacusia Bilateral Grado La-e	2u	20
12	M	50	Tractorista	13 años	Positiva	Normal	Hipoacusia Bilateral Grado	55	50
13	M	58	oficial Construcción	2a 4m	Positiva	Normal	Hipoacusia Grado Let-e O. I.	30	15
14	M	63	Tractorista	9 años	Posinia	Exceso Cera Bilateral	Hipoacusia Bilateral Grado Mnderad n	45	05



## 16. Presupuesto.

Presupuesto de Proyecto					
<b>Proyecto</b>	PROYECTO HIPOACUSIA POR RUIDO EN LOS TRABAJADORES DEL CONJUNTO RESIDENCIAL CAMPESTRE DE LA DORADA CALDAS.				
<b>Lider</b>	JOHNARAGON, FABIAN OBREGON, MILENA PRADA, SANDRA RODRIGUEZ Duración del proyecto 4 meses				
<b>Costos directos</b>	\$	8.901.799,00		<b>Presupuesto</b>	\$ 10.237.068,85
<b>Costos indirectos</b>		15%		<b>Riesgo</b>	\$ 1.023.706,89
<b>Reserva para riesgos</b>		10%		<b>Total</b>	\$ 11.260.775,74
Elemento	Tipo de recurso	Tipo de Unidad	Unidades	Precio por unidad	Costo
Equipos Auditivos	(Audiómetro, Otoscopio, Cabina Sonó Amortiguada).	Pieza	14	40000	560000
Disco Duro	TOSHIBA 1 TERA	Pieza	1	230000	230000
Muebles y enseres.	Escritorio esquinero con silla gerencial	Pieza	1	499900	499900
Muebles y enseres.	Tándem de lujo para sala espera de cuatro puestos	Pieza	1	629999	629999
Muebles y enseres.	Silla interlocutora isósceles Eco Elegante Importada	Pieza	2	109000	218000
Arriendo de Infraestructura incluido administración.	Consultorio Auditivo.	Mes	1	585000	585000
Computador	Todo en Uno Aio Hp 22-c0421a Core	Pieza	1	2099000	2099000
Internet 30 megas + teléfono fijo ilimitado	Operador Movistar	Servicio	1	91000	91000
Software	Registro medico	Servicio	1	60000	60000
Impresora	Canon multifuncional canon G2100 Tintas Originales	Pieza	1	779900	779900
Personal	Sueldo de profesional	Jornada Semanal	4	375000	1500000
Material de Bioseguridad prevención del COVID-19.	Overol protector Bioseguridad Material Antifluído 100%+ Careta de Bioseguridad + Tapabocas Termosellado de 3 capas	Pieza	1	365000	365000
Insumos de Bioseguridad prevención del COVID-19.	Alcohol al 90% + gel antibacterial + Paños desechables + Amonio de 5 Generación	Pieza	1	70000	70000
Papelería.	Resma, lapicero, cuaderno, cocedora	Pieza	1	100000	100000
Viatico	Transporte	Dia	1	20000	20000
Honorarios Profesionales.	Sueldo de profesional	Jornada Semanal	4	250000	1000000
Implemento para impresora	Tóner para impresora	Pieza	1	80000	80000
Especulo para Otoscopio	Especulo para Otoscopio Desechable	Pieza	14	1000	14000
					0

## **17. Consideraciones Éticas y Conflicto de Interés.**

La investigación realizada se ajusta a la resolución 008430 de 1993 en la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. El estudio se considera de bajo riesgo para las personas que intervienen en él, se busca identificar los efectos nocivos del ruido en el ambiente del trabajo y aportar medidas de mitigación que favorezcan la prevención de enfermedades auditivas.

Dentro de la selección de los sujetos del estudio se aseguró que estuvieran todos los trabajadores expuestos a ruidos de alta intensidad, que laboran dentro del Conjunto Campestre. La elección fue equitativa, sin vulnerarse ninguno de los factores de los participantes en el estudio y con el objetivo de beneficiar la seguridad y salud de la población una vez se obtengan los resultados finales.

Se hizo uso del consentimiento informado, cuya finalidad fue asegurar que los individuos que participaron en la investigación lo hicieron de manera voluntaria, con el conocimiento necesario y suficiente para decidir con responsabilidad sobre sí mismos. Además, se realizaron las explicaciones pertinentes a la realización de las pruebas y medidas de bioseguridad exigidas por el gobierno nacional en medio de la emergencia del Covid-19.

Dentro de los 4 estudiantes de especialización en GSST que participaron en la investigación, uno de ellos es propietario de uno de los lotes y actualmente vive dentro del Conjunto Campestre. Se describe el vínculo contractual con el fin de evitar conflicto de intereses y de alguna manera reducir al mínimo el impacto potencial de ese tipo de prejuicios, dentro de la revisión e interpretación de los resultados hará parte todo el grupo y se contara con la tutoría del profesor encargado por la Universidad EAN, quien es conocedor de estos temas de estudio, el cual no tiene ninguna afiliación y cuenta con la autoridad para

aprobar, corregir o, dado el caso, suspender la investigación.

## **18. Conclusiones y discusión**

### **- Discusión**

El ruido constituye un serio problema de salud para la sociedad moderna y aún no ha sido estimado en toda su magnitud, a pesar de que la hipoacusia inducida por ruido es una de las enfermedades laborales de mayor prevalencia.

La HNIR ocupa el cuarto lugar dentro de los diagnósticos de enfermedad laboral en Colombia, siendo 6,3% de frecuencia en 2004 y según FASECOLDA (Federación de Aseguradores Colombianos) 5,5% en 2011.<sup>2</sup> Cuando hay exposición laboral a ruido en forma intensa y prolongada.

La NIOSH denomina como CUAP cualquier descenso de  $\geq 15$  dB en las frecuencias de 500 a 6000 Hz u 8000 Hz (opcional), en cualquier oído, con respecto a una audiometría de base, que se mantenga en el tiempo, sin retornar a los umbrales de base. Este concepto se denomina comúnmente como “criterio NIOSH” y es un indicador de la eficacia de los programas de conservación auditiva en salud ocupacional.

Al analizar los datos de la encuesta nacional de audición y ruido ocupacional de los Estados Unidos estimó los riesgos en exceso con un modelo que valoró las pérdidas auditivas en 1000, 2000, 3000 y 4000 Hz usando como criterio de pérdida auditiva un umbral  $>$  de 25 dB. Los datos muestran que, a cualquier nivel de ruido, el daño auditivo se aumenta con la edad y/o el tiempo de exposición.

En nuestro estudio se pudieron realizar hallazgos auditivos, dentro de la población estudio y

aspectos como: edad, antigüedad y el nivel de exposición del ruido pueden ser factores determinantes en las alteraciones de la audición, como ha sido ampliamente documentado por diversos autores. Pero en el caso de nuestra investigación, no es posible afirmar que estos se encuentren relacionados con HNIR, ya que no se cuentan con pruebas auditivas anteriores que permitan comparar y determinar que existe un cambio del umbral auditivo permanente, con respecto a una audiometría de base, el cual es uno de los criterios a tener en cuenta al realizar el análisis (GATISO HNIR).

- Conclusión:

Teniendo en cuenta los resultados encontrados en las Audiometrías Tonales efectuadas a los trabajadores del Conjunto Campestre, podemos afirmar que el 64% del total de la muestra presentan hallazgos de alteraciones auditivas, de estos el 50% son hipoacusias de grado leve y el 14% hipoacusias de grado Moderado; el 71% bilaterales y el 29% unilaterales. Las frecuencias más afectadas fueron las de 3000-4000 y 6000 Hz. Por edad encontramos prevalencia en los trabajadores entre los 36 y 50 años y por antigüedad en el cargo entre 1 a 10 años.

Las prueba estadística T Student para muestras independientes, nos permite afirmar que las hipótesis planteadas fueron verdaderas y altamente significativas, en cuanto a que es posible que los trabajadores del conjunto campestre tengan promedios superiores a 25 dB en la frecuencia de 4000 Hz por ambos oídos, que los mayores de 45 años pueden tener mayor probabilidad de desarrollar hipoacusias y los que posean más de 10 años de antigüedad en el cargo, tengan mayor posibilidad de tener pérdida auditiva.

Al realizar el análisis final de los resultados, no es posible determinar que exista relación directa entre los hallazgos auditivos y la Hipoacusia Inducida por Ruido “HNIR” ya que no se cuenta con audiometrías de base, que permitan establecer diferencias entre las curvas (GATISO HNHR).

Por tal motivo es necesario seguir realizando controles auditivos según los criterios exigidos dentro de las normas establecidas que permitan obtener los datos necesarios para determinar las causas de la Hipoacusia.

El estudio suministra información relevante que puede ser utilizada por la Administración del Conjunto Campestre de La Dorada, para implementar dentro de su Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo medidas preventivas y correctivas, que permitan intervenir el riesgo (ruido), teniendo en cuenta la Jerarquización de Controles. Además, es necesario dar inicio al Programa de Vigilancia Epidemiológica para la Conservación Auditiva, que se ajuste a la normatividad vigente Colombiana y el cual tenga por objeto prevenir y detectar oportunamente lesiones auditivas inducidas por ruido en los trabajadores que laboran dentro del Conjunto Residencial, ya que a la fecha el 36% de la población estudio se encontró dentro de los parámetros normales de audición y el 50% de los hallazgos se ubicaron en la escala de Grado Leve.

**Anexos**

Anexo 1

**CONSENTIMIENTO INFORMADO REALIZACION DE AUDIOMETRIA TONAL  
OCUPACIONAL**

FECHA: \_\_\_\_\_

EMPRESA \_\_\_\_\_

CARGO: \_\_\_\_\_

DEPENDENCIA: \_\_\_\_\_

Yo \_\_\_\_\_

Identificado \_\_\_\_\_ con CC

\_\_\_\_\_

Certifico que he sido informado(a) acerca de la naturaleza y propósito de los exámenes de otoscopia y audiometría tonal que la empresa ha autorizado y serán realizados en las instalaciones de la Clínica Andes, con el fin de realizar un estudio de Detección de Hipoacusia inducida por ruido en población trabajadora del Conjunto residencial Campestre.

Firma del Trabajador

\_\_\_\_\_

c.c. No

Resolución 2346 del 11 de Julio de 2007 Parágrafo del Artículo 10





## Anexo 4

### Evidencias Fotográficas



### 13. Lista de referencias.

Camilleri M. Ducourneau J. (2017). Ruido ¡Atención Peligro! Disponible en:

<http://www.cochlea.org/es/ruido>

Carreño, J. J. (2020). ANATOMÍA BÁSICA DEL OÍDO. Santiago de Compostela.

Carrera, M. H. (2006). Hipoacusia inducida por ruido: estado actual. Scielo, 5. Chacón, D. D.-S.-V.(2014).

RIESGOS FISICOS.

Colpatria, a. (2012). Sistema de Vigilancia epidemiológica para la prevención de la hipoacusia neurosensorial inducida por ruido ocupacional. Bogotá.

Copyright. (2017). Actualisalud. Obtenido de Actualisalud: <https://actualisalud.com/exigencias-normativas-calibracion-de-equipos-biomedicos/>

Díaz, A. H. (2007). Alteraciones auditivas en trabajadores expuestos al ruido industrial. Scielo, 6.

Dra. María Josefa García Ortiz. (2013). Predicción de la Hipoacusia Inducida por Ruido a través de la audiometría. municipio Playa, provincia La Habana.

Fajardo, A. L (2009). Estado de Salud de los Trabajadores del Sector de la Construcción en Bogotá Colombia. Bogotá.

González, V. P. (2013). Escalas de clasificación audiométrica para HNIR en programas de vigilancia epidemiológica. Revista Colombiana de Salud Ocupacional, 2.

León, M. A. (2017). Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. Bogotá.

Palou, E. G. (2019). NTP 287: Hipoacusia laboral por exposición a ruido: Evaluación clínica. España.

Real, C. C. (2015). Conjunto Residencial Campestre. Obtenido de Conjunto Residencial Campestre,

Social, M. d. (2006). Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Hipoacusia. Bogotá.

Medicine, U. N. (2020). Examen con otoscopio. MedlinePlus, 1.

Metabiblioteca, S. D. (28 de enero de 1982). IBERO. Obtenido de IBERO:

<https://repositorio.iberro.edu.co/bitstream/001/781/1/Comparaci%C3%B3n%20de%20resultados%20de%20audiometr%C3%ADa%20tonal%20y%20test%20de%20ruido%20>

Ministerio de la protección social, P. U. (2006). Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Hipoacusia. Bogotá: © Derechos reservados.

Ministerio de la Protección Social. (2006). Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Hipoacusia Neurosensorial inducida por Ruido en el Lugar de Trabajo. (GATI-HNIR). Disponible en: [https://. minsalud.gov/sites/rid/Listss/BibliotecaDigital/ RIDE/DE/guía-atencion-integral-hipoacusia.pdf](https://.minsalud.gov/sites/rid/Listss/BibliotecaDigital/RIDE/DE/guía-atencion-integral-hipoacusia.pdf)

Ocupacional, I. N. (01 de Junio de 1998). Centers for Disease Control and Prevention. Obtenido de Centers for Disease Control and Prevention: <https://www.cdc.gov/niosh/docs/98126/default.html>

Torres GLM, R. C. (2015). Estudio de la hipoacusia inducida por ruido en trabajadores utilizando el modelo de aplicación del Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores de Cuba. Revista Cubana de Salud y Trabajo, 1.