



**FACULTAD DE CIENCIAS DEL TRABAJO Y
COMPORTAMIENTO HUMANO**

Trabajo de fin de carrera titulado:

**EVALUACION DE DOSIS DE RUIDO RECIBIDA POR UN “TELE-OPERADOR”
DE UN “CALL CENTER” EN UNA EMPRESA LOGISTICA.**

Realizado por:

Carlos Esteban Cárdenas Cahueñas

Director del proyecto:

Ing. Pablo Dávila.

Como requisito para la obtención del título de:

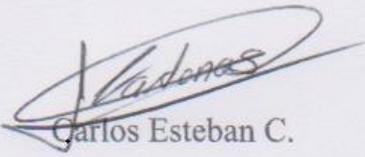
INGENIERO EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.

Quito, julio- 2019

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, Carlos Esteban Cárdenas Cahueñas, con cedula de identidad 171774076-3, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado en ningún grado a calificación profesional; y, que ha consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativo institucional vigente.



Carlos Esteban C.
C.I:171774076-3

DECLARATORIA DEL DIRECTOR

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación titulado:

**EVALUACION DE LA DOSIS DE RUIDO RECIBIDA POR UN
TELEOPERADOR DE CALL CENTER EN UNA EMPRESA LOGISTICA**

Realizado por:

CÁRDENAS CAHUEÑAS CARLOS ESTEBAN

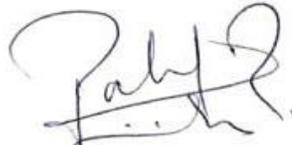
Como requisito para la obtención del Título de:

INGENIERO EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Ha sido dirigido por el profesor

PABLO DAVILA

Quien considera que constituye un trabajo original de su autor



PABLO DAVILA

DIRECTOR

DECLARATORIA PROFESORES INFORMANTES

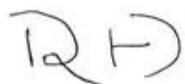
LOS PROFESORES INFORMANTES

Los Profesores Informantes:

OSWALDO JARA

ESTEBAN CARRERA

Después de revisar el trabajo presentado,
lo ha calificado como apto para su defensa oral ante
el tribunal examinador



Oswaldo Jara



Esteban Carrera

Julio-2019

DEDICATORIA

Este proyecto está dedicado a mis padres por el amor, consejos y confianza depositada en mi para convertirme cada día en una mejor persona, así cumplir todas mis metas.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis Padres por el tiempo y confianza dedicados en mi a lo largo de mi carrera universitaria. A mis hermanos por ser mi principal fuente de inspiración para lograr todos mis objetivos. A la Universidad Internacional SEK y todos sus docentes por impartir conocimiento y valiosos consejos.

INDICE

DEDICATORIA	5
AGRADECIMIENTO.....	6
INDICE.....	7
INDICE GRAFICOS.....	8
INDICE TABLAS.....	9
RESUMEN	10
CAPÍTULO I.	11
1.1 El Problema de Investigación	12
1.1.1 Planteamiento del Problema.....	12
1.1.2 Objetivo General	13
1.1.3 Objetivos Específicos.....	13
1.1.4 Justificación	14
1.2 Marco Teórico	14
1.2.1 Estado actual del conocimiento sobre el tema	14
1.2.2 Hipótesis	20
CAPITULO II.....	20
2.1 Nivel de estudio	20
2.2 Modalidad de investigación.....	20
2.3 Método	20
2.4. Población y muestra.....	21
2.4.1 Población:.....	21
2.5 Selección del instrumento de investigación.	21
2.5.1 Método ISO 11904.....	21

2.5.2 ITU-T P.58 SIMULADOR DE CABEZA Y TORSO PARA TELEFONOMETRIA	24
2.5.3. Dosímetro Cirrus doseBadge	30
CAPITULO III	33
3.1 Presentación y análisis de los resultados.....	33
3.1.1 Verificación del simulador de cabeza.	33
CAPITULO IV	42
4.1 Conclusiones	42
4.2 Recomendaciones	43
Bibliografía.....	45

INDICE GRAFICOS

Gráfico 1: Referencias Geométricas del HATS	25
Gráfico 2: Esquema de coordenadas y ángulos de elevación para la fuente de sonido ...	26
Gráfico 3: Dimensiones torso del HATS	26
Gráfico 4: Límites de la sección transversal de la cabeza en el plano vertical (dimensiones en mm).....	28
Gráfico 5: Límites de la sección transversal de la cabeza en el plano de referencia (dimensiones en mm).....	29
Gráfico 6: Límites de la sección transversal de la cabeza en el plano transversal (dimensiones en mm).....	30
Gráfico 7: Dosímetro Cirrus doseBadge.....	32
Gráfico 8: Maniquí	33
Gráfico 9: Resultados medición fuente sonora.	34
Gráfico 10: Medición de la fuente sonora directa al doseBadge.....	34
Gráfico 11: Base utilizada para medición	36

<i>Gráfico 12: Dosímetro con lectura de la prueba N° 1</i>	36
<i>Gráfico 13: Orificios de 4 mm.</i>	36
<i>Gráfico 14: Base utilizada para medición</i>	37
<i>Gráfico 15: Orificios de 4 mm.</i>	37
<i>Gráfico 16: Dosímetro con lectura de la prueba N° 2</i>	37
<i>Gráfico 17: Base utilizada para medición</i>	39
<i>Gráfico 18: Orificios de 6 mm, un orificio tapado.</i>	39
<i>Gráfico 19: Dosímetro con lectura de la prueba N° 3</i>	39
<i>Gráfico 20: Resultados obtenidos en las mediciones</i>	41

INDICE TABLAS

<i>Tabla 1: Rangos de frecuencias</i>	17
<i>Tabla 2: Visión general de las diferencias entre las técnicas MIRE y maniquí</i>	22
<i>Tabla 3: Dimensiones de cabeza y torso (dimensiones lineales en mm)</i>	27
<i>Tabla 4: Medición de fuente de ruido</i>	34
<i>Tabla 5: Prueba N° 1 utilizando el maniquí en las siguientes circunstancias:</i>	35
<i>Tabla 6: Prueba N° 2 utilizando el maniquí en las siguientes circunstancias:</i>	37
<i>Tabla 7: Prueba N° 3 utilizando el maniquí en las siguientes circunstancias</i>	38
<i>Tabla 8: Resultados de mediciones</i>	40

RESUMEN

Actualmente en la mayoría de sectores, con el paso de los años ha ido en aumento el uso de auriculares, en lo referente a atención a cliente, ventas y cobros. Por lo cual surge la inquietud de realizar el presente estudio. Para lo cual se escogió un maniquí, así usándolo como simulador de cabeza y poder aplicar la norma ISO 11904-2. La metodología empleada fue hipotética-deductiva, debido a que se realizaron varias pruebas, ensayos y mediciones partiendo del hipo tesis. Para comprobar la funcionalidad del maniquí seleccionado se realizaron pruebas donde se efectuaban dosimetrías directamente en la fuente de ruido a 500 Hz y se obtuvieron valores promedio de 82.91dB, muy distantes en comparación a los medidos usando el dosímetro dentro del maniquí, realizando varias pruebas aumentando el tamaño del orificio auricular. Como conclusión, se determinó que, a falta de información mas detallada como el tipo de material y grosor, no se puede obtener resultados similares a las mediciones directas en la fuente de ruido, ya que en las pruebas existe diferencias en las mediciones que oscilan los 14-19 dB. Para próximas investigación similares si podría rellenar el maniquí así evitando que el sonido se disperse por todo el maniquí a causa del vacío.

Palabras clave: ruido, exposición a ruido, call center, dosimetría, tele-operador, hipoacusia.

ABSTRACT

Currently in most sectors, over the years has been increasing the use of headphones, in terms of customer service, sales and collections. Whereby the concern to carry out the present study arises. For which a mannequin has been chosen, as well as a head simulator and to be able to apply ISO 11904-2. The methodology used was hypothetical-deductible, due to the fact that several tests, tests and measurements were carried out based on hypothesis. To obtain information on the functionality of the manikin, the tests were selected where dosimetries were made, directly, at the noise source, at 500 Hz and average values of 82.91dB were obtained, very distant compared to the means using the dosimeter inside the mannequin, several tests tested. The size of the atrial orifice. As a result, you can determine, a lack of information, more you can use the type of material and the thickness, you cannot get the results, nor can you get results. 14-19 dB. For similar research if you could fill the manikin so that the sound is dispersed throughout the mannequin because of the vacuum.

CAPÍTULO I.

1.1 El Problema de Investigación

1.1.1 Planteamiento del Problema

Basándonos en la constitución en el Art. 33 expone lo siguiente.

“El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado” (Asamblea, 2016).

A causa del desarrollo tecnológico constante, la atención al cliente y soluciones han mejorado gracias a la implementación de atención telefónica o digital y así mismo aumentando las plazas laborales en el cargo de “Tele-operador” de “call center”.

“Las personas que llevan a cabo estas tareas son los “tele-operador”es y “tele-operador”as. Estos trabajadores, presentes en gran número de actividades: asesoramiento bancario aseguradoras, servicios sanitarios, información turística, ventas, también utilizan como herramienta de trabajo los sistemas telefónicos y los medios informáticos que permiten la consulta inmediata de información. Sin embargo, estos puestos de trabajo presentan unas características muy distintas a las del concepto general de teletrabajo, antes mencionado” (Trabajo I. N., 2013).

“Los llamados ““call center”” consisten, generalmente, en un área de trabajo en la que coexisten varios puestos de trabajo dedicados a la misma tarea: recibir y facilitar información a través del teléfono, consultar datos en un ordenador y dejar constancia escrita de la incidencia atendida. La actividad puede desarrollarse en un espacio aislado, pero lo más frecuente es que se realice en un espacio común” (Trabajo I. N., 2013).

A simple vista el cargo de “Tele-Operador” de “call center” puede parecer un trabajo de bajo riesgo laboral por ser un trabajo Administrativo, esta percepción es errónea dado que la constante exposición a posiciones forzadas, PVDs, trato con clientes y exposición a ruido (ambiental y de los auriculares) mismos que están generando los siguientes problemas de salud en los tele-operadores: dolencias musculo esqueléticas, fatiga, estrés y alteraciones del oído y la voz. Estos problemas causan aumento constante de los índices de absentismo.

Al usar auriculares conseguimos percibir solo los ruidos generados por estos, mismos que por la exposición a altos volúmenes y periodos puede dañar las estructuras sensibles de los oídos y provocar la pérdida de audición.

“El 25% de la mano de obra en el Reino Unido corre un riesgo mayor de padecer pérdida de audición de forma prematura por el uso prolongado de auriculares en el lugar de trabajo, según sugiere un estudio” (Hear-it, 2015).

La poca gestión de las empresas sobre el ruido laboral ha causado que los problemas auditivos vayan en aumento, las continuas exposiciones a altas intensidades de sonido, pueden dar lugar a la manifestación de una **“Hipoacusia Laboral”**.

Según lo comentado, y la poca información acerca de la dosis de ruido recibida por un **“Tele operador”**, nos moviliza a desarrollar el presente proyecto que busca generar un sistema para la aplicación de la norma ISO 11904-2 y así obtener mediciones de la dosis de ruido recibida por un tele operador.

1.1.2 Objetivo General

- Evaluar la dosis de ruido que recibe un **“tele-operador”** de “call center”, mediante la aplicación de la norma UIT-T P.58 la cual determina las dimensiones para la elaboración de un maniquí que permita realizar mediciones confiables.

1.1.3 Objetivos Específicos

- Determinar el tipo de material requerido para la elaboración de un maniquí mediante lo determinado por la norma UIT-T P.58.
- Detectar la dosis de ruido que recibe un **“tele-operador”**, por medio de la norma UNE EN ISO 11904-2, para evaluar la exposición.
- Evidenciar los resultados mediante las pruebas realizadas para proponer las medidas necesarias que puedan ayudar en la elaboración del maniquí.

1.1.4 Justificación

“Los perfiles más demandados en Infojobs corresponde a **Comercial y Ventas, Atención al Cliente, Informática y Telecomunicaciones**, que concentran el 67% de las vacantes. Comercial y Ventas es la primera categoría profesional en volumen de vacantes. Con más de 100.000 vacantes respecto al año anterior, se sitúa con un total de 485.103 en 2014. Un aumento continuado que corrobora que las empresas siguen apostando por la fuerza de las ventas para remontar la crisis como ya se detectó en 2013. El ranking de puestos con más vacantes está liderado por el de Comercial y seguido por el puesto de “**Tele-operador**”, que registró un total de 109.733 vacantes en 2014, una demanda un 55% superior a 2013” (Macario, 2015).

Actualmente en el Ecuador las mediciones para determinar la dosis de ruido recibida por un “**tele-operador**” se están realizando con el ruido ambiental, lo que no es correcto, ya que no se obtiene la cantidad de dB (A) que está recibiendo el personal al usar audífonos durante la jornada laboral.

En varios países se han realizado estudios similares, haciendo uso de las normas para el diseño del “HATS” y la norma para la medición, los resultados reflejan que la exposición al ruido de los audífonos puede causar daños a la salud auditiva.

En base al aumento de las plazas laborales de “**Tele-operador**”, en diferentes países ya se han desarrollado estudios que indican la exposición de los “**tele-operadores**” a ruido laboral, en el Ecuador, no se realizan correctamente estos estudios ya que una de las principales limitaciones se encuentran en la dificultad de acceder a los equipos de medición apropiados, motivos por los cuales se realiza esta evaluación con el objetivo de descartar la exposición al riesgo y así contribuyendo a futuros estudios relacionados.

1.2 Marco Teórico

1.2.1 Estado actual del conocimiento sobre el tema

-Protección de la salud de los trabajadores

“Algunos riesgos ocupacionales tales como traumatismos, ruidos, agentes carcinogénicos, partículas transportadas por el aire y riesgos ergonómicos representan una parte considerable de la carga de morbilidad derivada de enfermedades crónicas: 37% de todos los casos de dorsalgia; 16% de pérdida de audición; 13% de enfermedad pulmonar

obstructiva crónica; 11% de asma; 8% de traumatismos; 9% de cáncer de pulmón; 2% de leucemia; y 8% de depresión. Anualmente, 12,2 millones de personas, mayormente de países en desarrollo, mueren en edad laboral a causa de enfermedades no transmisibles” (Salud O. M., 2017).

-Sonido

“El sonido humanamente audible consiste en ondas sonoras consistentes en oscilaciones de la presión del aire, que son convertidas en ondas mecánicas en el oído humano y percibidas por el cerebro. La propagación del sonido es similar en los fluidos, donde el sonido toma la forma de fluctuaciones de presión. En los cuerpos sólidos la propagación del sonido involucra variaciones del estado tensional del medio” (EcuRed).

Para el ser humano el sonido puede ser distinguido por cuatro parámetros:

“Altura o tono: es la cualidad que nos permite distinguir desde sonidos agudos (muchacha altura, o tono alto) a graves (poca altura, tono bajo). La altura del sonido depende de la frecuencia de la vibración: a mayor frecuencia, mayor altura (agudos), y menor frecuencia, menor altura (graves). El sonido se encuentra entre los 16Hz y los 18000Hz, variando según la capacidad auditiva del oyente. Fuera de estos límites la vibración es inaudible, y hablamos de infrasonidos y ultrasonidos” (EcuRed).

“Intensidad: es la cualidad que distingue la "fuerza" del sonido. La intensidad del sonido depende de la amplitud de la vibración. Una mayor amplitud de onda nos produce la sensación de sonido fuerte; menor amplitud nos da un sonido débil. No existe una medida exacta de la intensidad del sonido. En su lugar se emplea una escala logarítmica basada en la sensibilidad media del oído humano (decibelios)” (EcuRed).

“Duración: como su nombre indica, es el tiempo que permanece la sensación auditiva. Mientras el estímulo vibratorio pueda excitar el oído, así durará la sensación de sonido” (EcuRed).

“Timbre: es la cualidad del sonido que permite diferenciar la fuente origen del sonido; así podemos distinguir voces, ruidos, instrumentos, etc. La sensación de timbre se debe a la diversa combinación de frecuencias de cada onda sonora, a los armónicos que forman el sonido. Si hay una única frecuencia presente, se habla de «sonido puro». Si, en cambio, la variación de frecuencias es aleatoria, se está en presencia de ruido” (EcuRed).

-El Ruido

“El ruido es un sonido no deseado; su intensidad («volumen») se mide en decibelios (dB). La escala de decibelios es logarítmica, por lo que un aumento de tres decibelios en el nivel de sonido ya representa una duplicación de la intensidad del ruido. Por ejemplo, una conversación normal puede ser de aproximadamente 65 dB y, por lo general, un grito es de 80 dB. La diferencia es tan sólo de 15 dB, pero el grito es 30 veces más intenso. A fin de tener en cuenta que el oído humano reacciona de forma distinta a diferentes frecuencias, la fuerza o intensidad del ruido suele medirse en decibelios con ponderación A [dB(A)]” (Trabajo A. E.).

El ruido se puede clasificar de la siguiente manera

- Ruido de la fuente: Cuando es necesario cuantificar el ruido de una fuente aislada, midiendo en puntos bien definidos alrededor de la misma.
- Ruido en el ambiente laboral: Cuando se mide para determinar el riesgo de pérdidas de la audición, o las molestias que puede generar el ruido dentro de los estándares de la Ergonomía.

Dentro de estos grupos nos encontramos con diferentes tipos de ruidos en función de su duración y oscilaciones de nivel de presión sonora. Los más usuales son:

- “Ruido Continuo o Estable: Se considera un ruido como continuo, cuando su nivel varía en función del tiempo lentamente sobre márgenes inferiores a 5 dB. Tales ruidos provienen de máquinas con cargas estables, por ejemplo, motores eléctricos, bombas, etc
- Ruidos Fluctuantes: Se considera un ruido como fluctuante, cuando el nivel, en función del tiempo, varía por encima de los 5 dB.
- Ruido Fluctuante Periódico: Es aquel cuya diferencia entre los valores máximo y mínimo de L_{pA} es superior o igual a 5 dB y cuya cadencia es cíclica.
- Ruido Fluctuante Aleatorio: Aquel cuya diferencia entre los valores máximo y mínimo de L_{pA} es superior o igual a 5 dB, variando L_{pA} aleatoriamente a lo largo del tiempo.
- Ruidos de Impacto: Se considera un ruido de impacto cuando su nivel varía bruscamente dentro de un período muy corto de tiempo. Como por ejemplo un ruido de disparo, golpe de prensa, etc.; podría considerarse como un caso especial dentro

de los ruidos transitorios” (Tesis.Uson).

-Frecuencia

“La frecuencia de un sonido, y de una onda acústica en general, es una magnitud física muy importante pues genera la sensación de tono. En un tono, su longitud de onda depende de la velocidad y, por tanto, del medio de propagación.

El oído de un adulto normal sólo es capaz de detectar ondas sonoras con frecuencias entre 20 y 20000 Hz (tabla 1)” (Inercoacustica, Frecuencia del sonido. Análisis espectral del sonido., 2012).

Tabla 1: Rangos de frecuencias

Frecuencia (Hz)			TONO
<20	Infrasonido		
20-400	Sonido		Grave
400-1600			Medio
1600-20000			Agudo
20000>	Ultrasonido		

-Amplitud de banda

“Dada la amplia banda o gama de frecuencias audibles, para realizar estudios de ruido no es posible analizarlas una a una, por lo que ha sido dividida dicha banda en 10 bandas más pequeñas denominadas OCTAVAS que se denominan y conocen por sus frecuencias centrales: 31.5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2.000, 4.000, 8.000 Hz. Para estudios de mayor precisión, se definen bandas de menor ancho, denominadas TERCIOS de OCTAVA ya que así obtenemos datos que son representativos para el análisis estadístico” (UGR).

-Tercios de octavas

“Una banda de tercios de octava es la tercera parte de una banda de octava, es decir, cada octava se divide en tres bandas de frecuencias” (Inercoacustica, Bandas de frecuencia, 2012)

-Ponderación A

“La ponderación ‘A’ es la estándar de las frecuencias audibles diseñadas para reflejar la respuesta al ruido del oído humano, que no es muy sensible a frecuencias bajas y altas, pero sí lo es entre 500 Hz y 6 kHz.

“El filtro de ponderación ‘A’ cubre el rango completo de frecuencia de 20 Hz a 20 kHz, pero la forma se aproxima a la sensibilidad de frecuencia del oído humano. Así que el valor ponderado en A de una fuente de ruido es una aproximación a cómo percibimos el ruido. Las mediciones hechas con ponderación ‘A’ se indican así “dB(A)” para informar que son decibelios ponderados en ‘A’ o, por ejemplo, también “LAeq”, “LAFmax”, “LAE”, etc; donde la A muestra el uso de dicha ponderación” (Research, 2012).

Efectos del ruido sobre la salud

“Entre los principales efectos negativos sobre la salud destacan: problemas auditivos y cardiovasculares, perturbación del sueño, respuestas hormonales (estrés) y sus consecuencias en el metabolismo y el sistema inmune, un mal rendimiento en el trabajo o en los estudios, diferentes comportamientos sociales (agresividad, protestas...), y por último, interferencias con la comunicación oral” (Aistec).

“El problema más común para la salud de los trabajadores expuestos a ruido es la hipoacusia, que es la incapacidad total o parcial para escuchar sonidos en uno o ambos oídos. El tiempo y la exposición repetitiva a la música y los ruidos fuertes pueden causar hipoacusia” (Medico, 2014).

“Los rangos de audición son: Normal: 0-20 dB, Hipoacusia leve: 20-40 dB, Hipoacusia moderada: 40-60 dB, Hipoacusia severa: 60- 80dB, Hipoacusia profunda o sordera: 80 o más. (31, 24)” (Medico, 2014).

“Las Hipoacusias además de por el grado de intensidad en decibelios generalmente se clasifican según la localización de lesión.

- **Hipoacusia conductiva o de transmisión:** Causada por enfermedades u **obstrucciones en el oído** externo o medio, frenando el paso de las ondas sonoras al oído interno. Es el efecto de taparse el oído y normalmente se afectan todas las frecuencias de sonido de manera uniforme. Suele responder bien con tratamiento médico o quirúrgico o con **audífonos**, según sea la causa que lo origina.
- **Hipoacusia neurosensorial o de percepción:** Son los casos en que el **oído interno** o el **nervio auditivo** se encuentran dañados. Es irreversible y a menudo se afectan unas frecuencias de sonido más que otras, escuchándose de forma muy distorsionada. Dependiendo de la intensidad de la hipoacusia será necesario un audífono o un implante coclear para recuperar audición.
- **Hipoacusia mixta:** Son los casos en los que existen aspectos de pérdidas conductivas y sensoriales por problemas tanto en el oído externo o medio como en el interno.
- **Hipoacusia central:** Hace referencia exclusivamente a lesiones en los centros auditivos del cerebro” (Bilbania, 2014).

“El uso constante e inapropiado de audífonos para escuchar música adquiere en la actualidad una importancia relevante, debido a la lesión neurosensorial irreversible que pueden ocasionar estos dispositivos; se estima que este tipo de trauma acústico recreacional sobrepasaría en los próximos años al trauma acústico ocupacional convirtiéndose en un problema de salud pública; estos artefactos, difundidos en todos los estratos sociales y culturas, son capaces de emitir altas presiones sonoras, pudiendo causar un potencial daño auditivo que dependerá del tiempo de exposición y la intensidad del sonido” (Medico, 2014).

“El volumen de salida de los dispositivos de audio personales puede oscilar entre los 75 dB y los 136 dB. El volumen máximo varía dependiendo de las normativas y legislaciones de los diferentes países. Por lo general, los usuarios de dispositivos de audio personales suelen fijar su volumen entre los 75 dB y los 105 dB” (Salúd).

“La Organización Mundial de la Salud (OMS) calcula que 1100 millones de jóvenes de todo el mundo podrían estar en riesgo de sufrir pérdida de audición debido a prácticas auditivas perjudiciales. Más de 43 millones de personas de entre 12 y 35 años padecen una pérdida auditiva incapacitante debida a diferentes causas. De los adolescentes y jóvenes de entre 12 y 35 años de países de ingresos medianos y altos:

Casi el 50% están expuestos a niveles de ruido perjudiciales a consecuencia del uso de dispositivos de audio personales como reproductores de MP3 y teléfonos inteligentes.

Alrededor del 40% están expuestos a niveles de ruido potencialmente nocivos en clubes, discotecas y bares” (Salud O. M., 2015).

1.2.2 Hipótesis

- El maniquí a realizar mediante la aplicación de la norma 11904-2 ayuda a determinar el nivel de ruido al cual está expuesto un operador de “call center”.

CAPITULO II.

2.1 Nivel de estudio

Es una investigación descriptivo-exploratoria puesto que se pretende buscar y detallar el proceso que permita establecer las condiciones operativas y sus modificaciones para analizar las pruebas desarrolladas en busca de las soluciones que movilizan el estudio.

2.2 Modalidad de investigación

La presente investigación es contextualizada en el estudio de campo, debido a que los datos serán obtenidos directamente en el sitio laboratorio donde se encuentra el objeto de estudio, también, es de carácter teórico ya que desde este fundamento se explicaran los resultados obtenidos en la investigación.

2.3 Método

Se trata de un método de tipo Hipotético – Deductivo, puesto que, partiendo de la hipótesis, desarrollamos las pruebas de laboratorio, proseguimos con el análisis de la

información levantada y fundamentándonos en la teoría justificamos los resultados obtenidos durante la investigación desarrollada.

2.4. Población y muestra

2.4.1 Población:

Personal de la empresa logística que labore en el cargo de “**Tele-operador**”, cargo en el cual se realizara la estimación de la dosis de ruido mediante el uso del simulador.

2.5 Selección del instrumento de investigación.

El instrumento empleado para la presente investigación es la ISO 11904, norma la cual detalla el proceso para la evaluación de las fuentes de ruido cercanas al oído. Específicamente el método empleado es la ISO 11904-2 (Técnica del maniquí), misma que detalla las características para la construcción del mismo con simulador de oídos.

2.5.1 Método ISO 11904

“La norma ISO 11904 se puede aplicar, por ejemplo a ensayos de equipos y la determinación de la exposición a ruido en el lugar de trabajo donde, en el caso de la exposición debida a fuentes próximas a oídos, el nivel de presión sonora medido en la posición de la persona expuesta (pero la persona estando ausente) , no representa de manera adecuada la exposición al sonido. Ejemplos de aplicación son los auriculares u orejeras utilizados para reproducir música o las palabras, tanto en el lugar de trabajo como el tiempo de ocio, el uso de pistolas de clavos cerca de la cabeza y la exposición combinada de una fuente cercana al oído y un campo sonoro externo” (ISO, 2004).

Dicha norma posee dos apartados, ISO 11904-1 (Uso de un MIRE) y la ISO 11904-2 (Uso de maniquí con audífonos) ambas útiles para una óptima determinación de la dosis de ruido recibida por un “**Tele-operador**” de “call center”.

Tabla 2: Visión general de las diferencias entre las técnicas MIRE y maniquí

PARAMETROS	ISO 11904-1	ISO 11904-2
Tipo de método	Técnica del micrófono en un oído real	Técnica del maniquí
Limitación del método	Con auriculares de tipo inserción y de tipo estetoscopio, se pueden producir problemas prácticos con el posicionamiento de los micrófonos en el canal auditivo	No siempre se puede obtener un acoplamiento adecuado si la oreja artificial se diferencia de las orejas humanas en rigidez o forma En algunos casos, la persona expuesta no se puede sustituir por un maniquí, por ejemplo, si la persona tiene que hacer funcionar un equipo
Factores principales que afectan a la presión	Numero de sujetos cuando se utilizan los valores tabulados para $\Delta L_{FF,H}$ o $\Delta L_{DF,H}$: -calibración del micrófono del canal auditivo -precisión en el posicionamiento de los micrófonos en el canal auditivo cuando se utilizan	Similitud del maniquí con las personas. Calibración del maniquí

	valores individuales para $\Delta LFF, H$ o $\Delta LDF, H$ -calidad del campo sonoro de referencia -estabilidad de la sensibilidad y de la respuesta en frecuencia así como posición del micrófono del canal auditivo.	
Rango de frecuencias	20 Hz a 16 Hz	20 Hz a 10 Hz

Fuente: (ISO11904-2, 2004)

Para el presente estudio se hará referencia a la ISO 11904-2(Técnica del maniquí).

2.5.1.1 ISO 11904-2

La Norma ISO 11904-2 Consigue utilizando un maniquí que trata de reproducir los efectos acústicos en un adulto humano medio. Describe las mediciones realizadas utilizando un maniquí equipado con simuladores de oído que incluyen micrófonos.

Cuando se utiliza la técnica del maniquí, el auricular u oreja tiene que ser acoplado al simulador de oreja y la extensión del canal auditivo siempre que sea posible, en la medida que este acoplado al oído humano. Para la construcción del maniquí se deben cumplir los parámetros de la norma ITU-T P.58:1996.

Con el maniquí expuesto al sonido de ensayo, se deben medir con cada simulador de oído, los niveles de presión sonora continuos equivalentes para cada banda de frecuencia de un tercio de octava. El rango de frecuencia se debe cubrir todas las frecuencias de interés para el propósito del ensayo, y se debe garantizar una relación señal/ruido de al menos 10 dB en cada banda de frecuencia de tercio de octava.

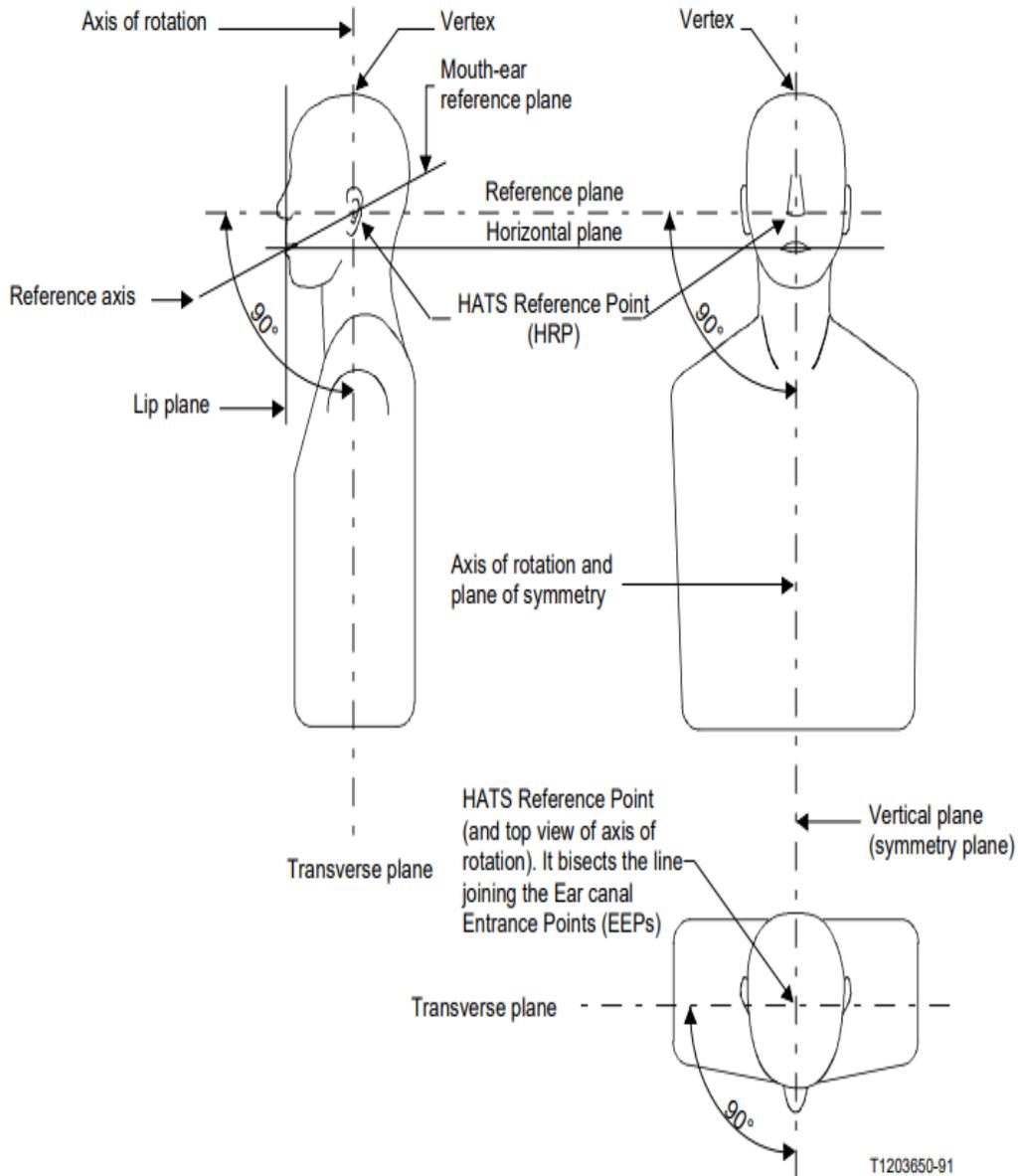
2.5.2 ITU-T P.58 SIMULADOR DE CABEZA Y TORSO PARA TELEFONOMETRIA

El HATS está destinado a proporcionar difracción acústica similar a la encontrada alrededor de la cabeza y el torso humanos medianos, y generar un campo acústico similar al generado por la boca humana, tanto en la proximidad. Y en el campo lejano.

“Los métodos de uso del HATS en tele fonometría están fuera del alcance de esta recomendación. Sin embargo, las características de captación y difracción de sonido especificadas en esta Recomendación se asemejan a los recomendados por la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) para la Medición de los audífonos. Las metodologías de medición electroacústica para evaluar el rendimiento de los audífonos en sus aplicaciones de telecomunicaciones es entonces, en la medida en que aplicable, especificado por las publicaciones relevantes de IEC. Respecto a la captación de sonido, algunas Las características se especifican hasta 20 kHz, lo que permite realizar mediciones para banda completa. El simulador de cabeza y torso (HATS) es un dispositivo que reproduce con precisión la transmisión de sonido y las características de captación de la cabeza y el torso medianos de los humanos adultos. Sólo la emisión de sonido y características de captación que afectan a las mediciones electroacústicas de aparatos telefónicos, auriculares y dispositivos de telecomunicación manos libres son considerados” (ITU, 2013).

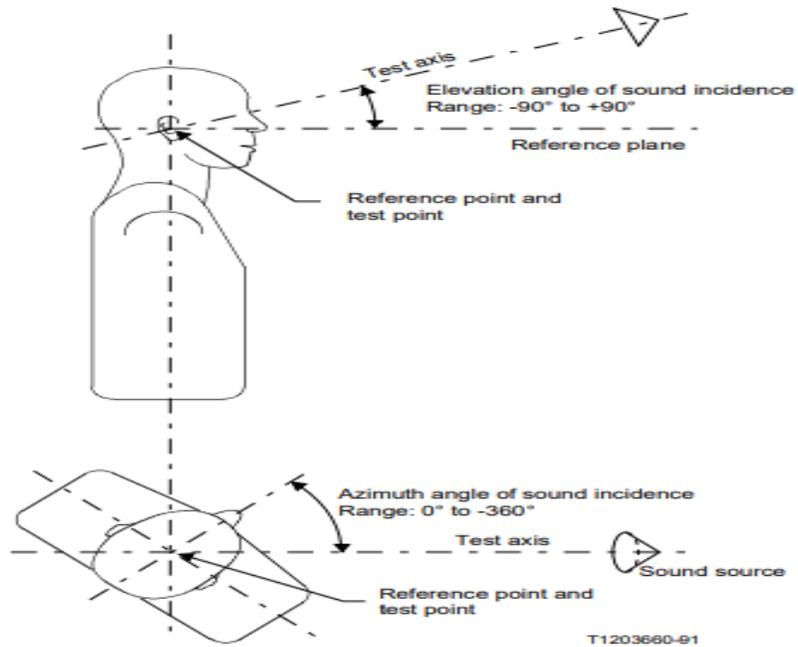
En las siguientes figuras se encuentran detalladas las siguientes referencias geométricas para la construcción del HATS:

Gráfico 1: Referencias Geométricas del HATS



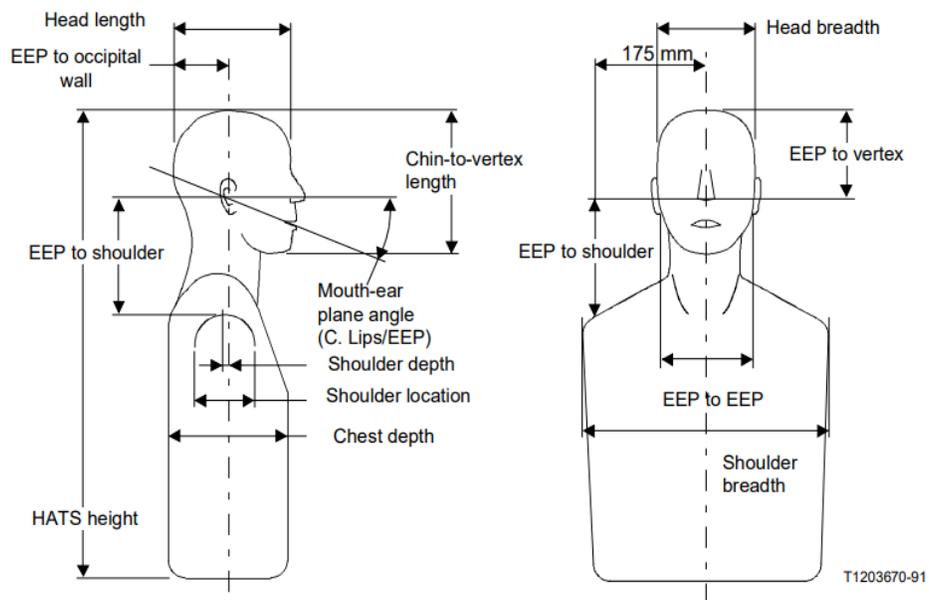
Fuente: ITU-T P.58 (05/2013)

Gráfico 2: Esquema de coordenadas y ángulos de elevación para la fuente de sonido



Fuente: ITU-T P.58 (05/2013)

Gráfico 3: Dimensiones torso del HATS



Fuente: ITU-T P.58 (05/2013)

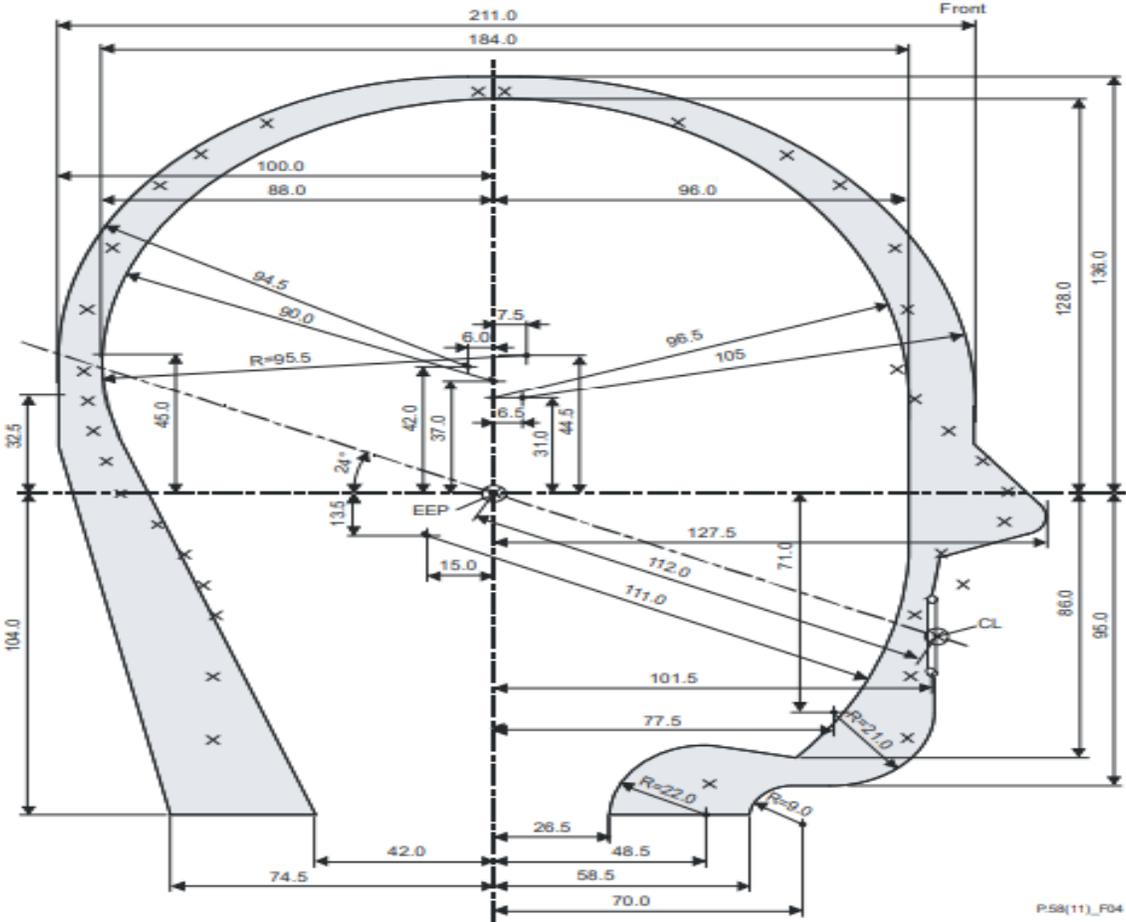
Tabla 3: Dimensiones de cabeza y torso (dimensiones lineales en mm)

DIMENSION	NOMINAL	MINIMA	MAXIMA
Ancho de la cabeza	152	147	154
Longitud de la cabeza	191	190	205
EEP a vértice	130	128	136
EEP a EEP distancia	132	130	133
EEP a pared occipital	94	92	100
EEP a hombro	170	167	181
EEP para centrar los labios	130	128	131
Longitud de barbilla a vértice	224	216	225
Ángulo plano boca-oreja	24	21,5	25,5
Anchura de los hombros	420	400	455
Profundidad del pecho	235	178	272
Profundidad del hombro	110	108	161
Ubicación del hombro	10	-4	46
HATS altura		600	
a) Medido desde la superficie del hombro, 175 mm hacia los lados desde el plano vertical, hasta el plano de referencia HATS b) Medido entre los puntos de los hombros delanteros y traseros, 175 mm hacia los lados desde el plano vertical. c) Medido desde el punto de la sección del hombro, 175 mm hacia los lados desde el plano vertical, hasta el HATS plano transversal (positivo detrás del plano transversal).			

Fuente: ITU-T P.58 (05/2013)

En las siguientes figuras se encuentran detalladas las dimensiones para el diseño de la cabeza del HAT

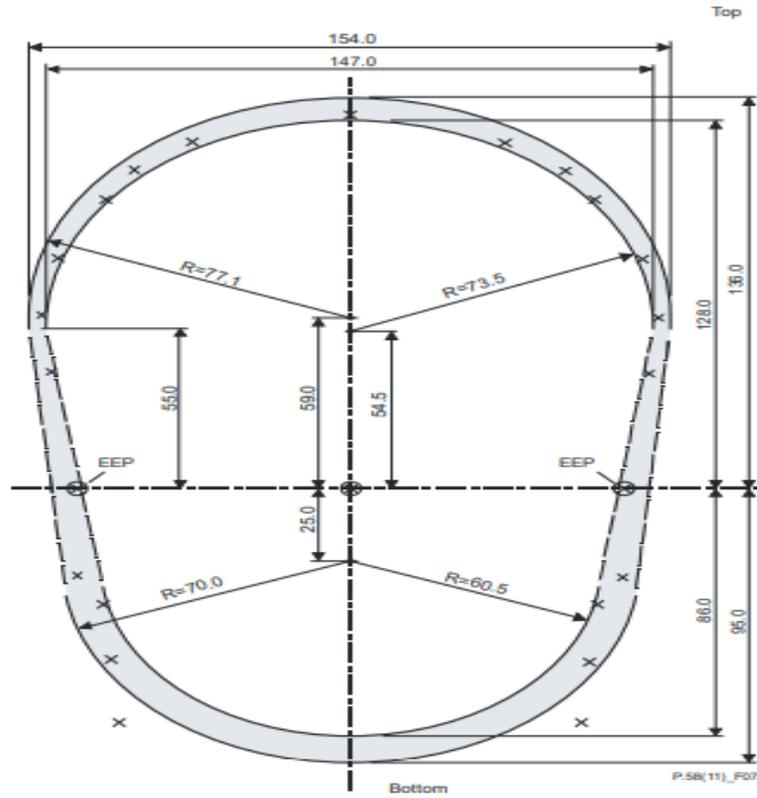
Gráfico 4: Límites de la sección transversal de la cabeza en el plano vertical (dimensiones en mm)



P.58(11)_F04

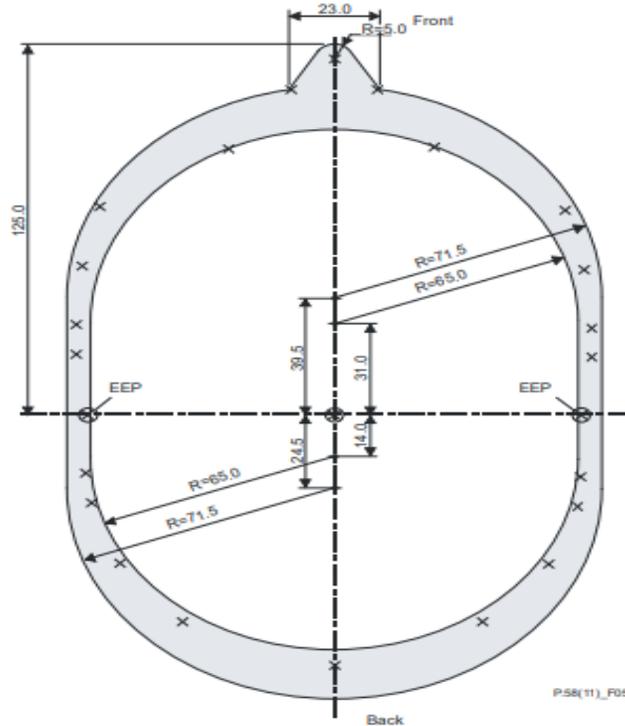
Fuente: ITU-T P.58 (05/2013)

Gráfico 5: Límites de la sección transversal de la cabeza en el plano de referencia (dimensiones en mm)



Fuente: ITU-T P.58 (05/2013)

Gráfico 6: Límites de la sección transversal de la cabeza en el plano transversal (dimensiones en mm)



Fuente: ITU-T P.58 (05/2013)

2.5.3. Dosímetro Cirrus doseBadge

“El doseBadge es el dosímetro de ruido personal original sin cables y es el instrumento ideal para mediciones de exposición al ruido personal. El doseBadge es un instrumento de dos canales que medirá, grabará y calculará los parámetros esenciales para el cumplimiento de las normas sobre el ruido en el trabajo. Estos valores son el LAeq, LCpeak y LEP,d y también el % Dosis, LAWG y TWA. Junto con todos esos valores globales, el doseBadge almacenará un historial, o perfil de ruido, durante la medición, para ambos canales” (S.L.).

“-Características:

- Dosímetro personal con transmisión de datos con mediciones de canal dual como estándar
- Muy robusto, fuerte y duradero dentro de una carcasa de metal
- Pequeño y liviano (51g/1.8oz)
- Sin cables, botones, o micrófonos externos
- Disponible en versión Intrínsecamente Segura para espacios confinados, trabajos en minería y petroquímica
- Incluye Software gratis para análisis de datos y creación de reportes, accesible a actualizaciones de por vida

-Beneficios:

- Diseñado para cumplir con las regulaciones de Salud e Higiene Ocupacional
- Extremadamente simple y fácil de usar en opción estándar de doble canal de transmisión de datos
- Rápidamente provee mediciones que cumplen con los estándares OSHA
- Su estructura durable previene el daño físico del instrumento lo que reduce los gastos en reparaciones.
- Diseño a prueba de mala manipulación reduce el riesgo de daño o malfuncionamiento.
- Software fácil de usar permite el acceso rápido a mediciones reportes.

-Uso y aplicaciones:

- El control y monitoreo de la exposición ocupacional al ruido
- Conformidad con estándares para el ruido en el trabajo, Higiene Industrial y la exposición al ruido ocupacional
- Medición y grabación de periodos largos de exposición al ruido
- Mediciones de ruido en ambientes peligrosos tales como refinerías petroleras, plantas petroquímicas minas subterráneas
- Mediciones de ruido en industrias del entretenimiento y la música
- Ideal para usar en espacios confinados, industria petroquímica y minera.

-Certificación de seguridad intrínseca:

- Seguridad Intrínseca MSHA
- ATEX, EEx, IECEx y Seguridad Intrínseca SIMTARS” (plc).

-Dosímetro Cirrus doseBadge

Gráfico 7: Dosímetro Cirrus doseBadge



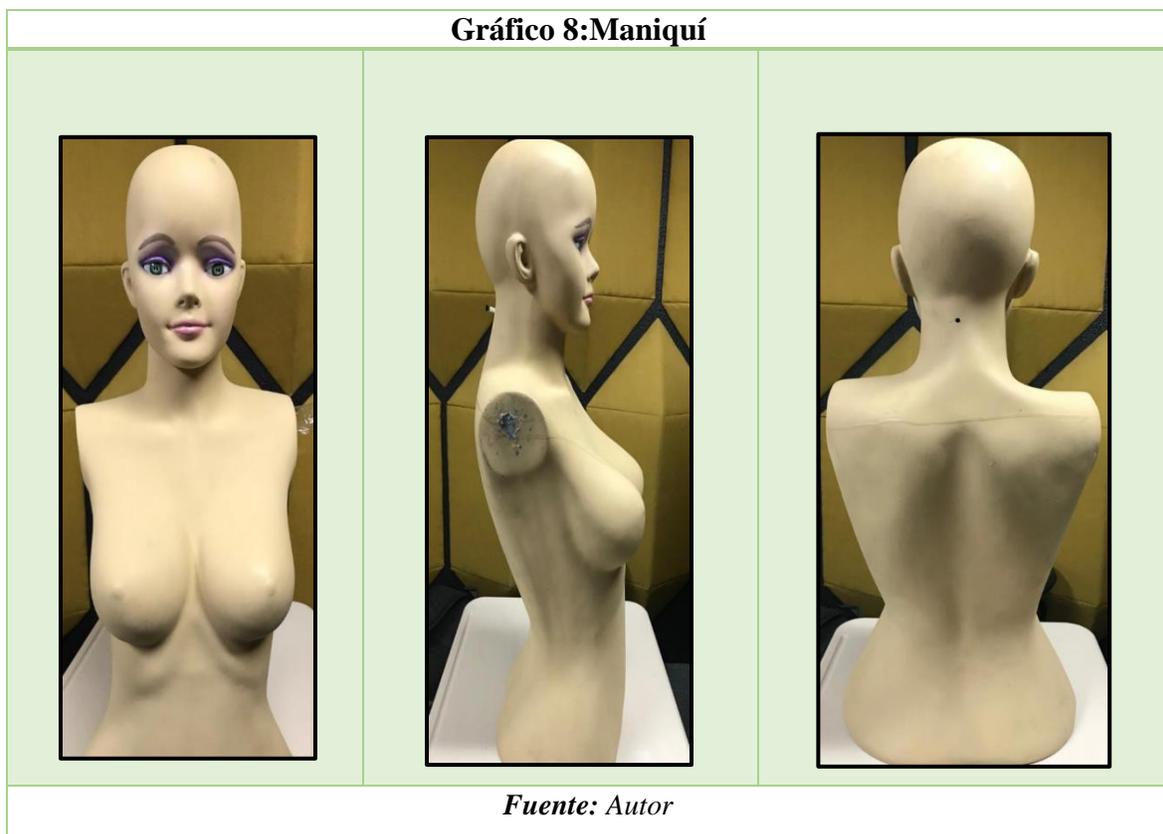
Fuente: Autor

CAPITULO III.

RESULTADOS

3.1 Presentación y análisis de los resultados.

3.1.1 Verificación del simulador de cabeza.



Para realizar la evaluación se hará uso de un maniquí con torso y cabeza, el cual posee un agujero en la parte inferior para el ingreso del dosímetro con la ayuda de una base, que posiciona al dosímetro a la altura de los orificios auriculares y así estimar la dosis de ruido a la que se encuentra expuesta un “tele-operador” al usar auriculares.

Fuente de ruido:

Para el comienzo de la evaluación se necesita determinar la dosis de ruido emitida por los audífonos usando una frecuencia de 500 Hz directamente al sonómetro y así comparar el resultado con las mediciones que se realicen cuando el ruido sea colocado en el maniquí al igual que el dosímetro.

Tabla 4: Medición de fuente de ruido

Fuente Sonora (Hz)	L _{Aeq} (dB) doseBadge
500Hz	82,7
	82,8
	82
<u>Media</u>	<u>82,91</u>

Fuente: Autor

Gráfico 9: Resultados medición fuente sonora.

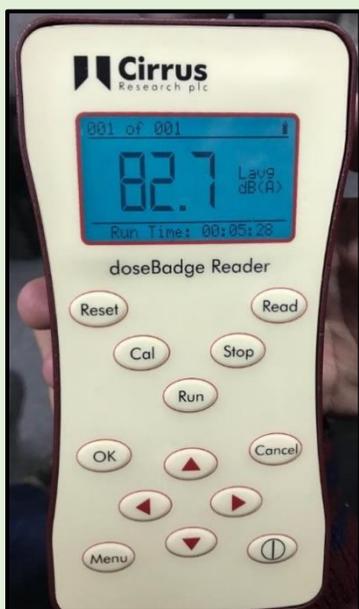


Grafico 10: Medición de la fuente sonora directa al doseBadge



Fuente: Autor

Prueba 1 utilizando el maniquí:

- Resetear el dosímetro.
- Borrar los registros de mediciones.
- Calibrar el dosímetro.
- Colocar el dosímetro en la base.
- Insertar la base con el dosímetro dentro del maniquí.
- Colocamos los audífonos en el maniquí con orificio auricular de 4 mm.
- Emitimos la fuente de ruido a 500hz únicamente por un audífono.
- Iniciamos la medición en el dosímetro durante 5 minutos.
- Transcurridos los 5 minutos, paramos la medición
- Comprobamos los resultados.
- Repetimos este proceso hasta obtener 3 mediciones para comprobar su fiabilidad.

Obteniendo como resultado una media de 66,6 con los orificios auriculares de 4mm y usando la base metálica a comparación de la fuente sonora los resultados oscilan en 16,61 dB.

Tabla 5: Prueba N° 1 utilizando el maniquí en las siguientes circunstancias:

Fuente de ruido (Hz)	Diámetro orificios laterales (mm)	Orificios utilizados	LAeq Maniquí (dB)
500Hz	4mm	Ambos	66,9dB
			66,5dB
			66,7dB
<u>Media:</u>			<u>66,5dB</u>

<p>Gráfico 11: Base utilizada para medición</p>	<p>Gráfico 13: Orificios de 4 mm.</p>	<p>Gráfico 12: Dosímetro con lectura de la prueba N° 1</p>
		
<p>Fuente: Autor</p>		

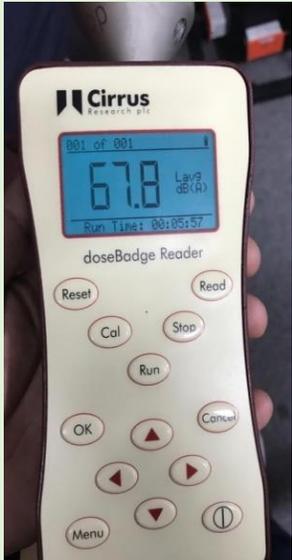
-Prueba 2 utilizando el maniquí:

- Resetear el dosímetro.
- Borrar los registros de mediciones.
- Calibrar el dosímetro.
- Colocar el dosímetro en la base.
- Tapamos un orificio auricular.
- Insertar la base con el dosímetro dentro del maniquí.
- Colocamos los audífonos en el maniquí con orificio auricular de 4 mm.
- Emitimos la fuente de ruido a 500hz únicamente por un audífono.
- Iniciamos la medición en el dosímetro durante 5 minutos.
- Transcurridos los 5 minutos, paramos la medición
- Comprobamos los resultados.

- Repetimos este proceso hasta obtener 3 mediciones para comprobar su fiabilidad. Obteniendo como resultado una media de 67,6 con los orificios auriculares de 4mm y usando la base metálica a comparación de la fuente sonora los resultados oscilan en 15,58 dB.

Tabla 6: Prueba N° 2 utilizando el maniquí en las siguientes circunstancias:

Fuente de ruido (Hz)	Diámetro orificios laterales (mm)	Orificios utilizados	LAeq Maniquí (dB)
500Hz	4mm	Uno	67,8dB
			67,7dB
			67,5dB
Media:			67,7dB

<i>Gráfico 14: Base utilizada para medición</i>	<i>Gráfico 15: Orificios de 4 mm.</i>	<i>Gráfico 16: Dosímetro con lectura de la prueba N° 2</i>
		
Fuente: Autor		

-Prueba 3 utilizando el maniquí:

- Resetear el dosímetro.
- Borrar los registros de mediciones.
- Calibrar el dosímetro.
- Colocar el dosímetro en la base.
- Insertar la base con el dosímetro dentro del maniquí.
- Tapamos un orificio auricular.
- Colocamos los audífonos en el maniquí con orificio auricular de 6 mm.
- Emitimos la fuente de ruido a 500hz únicamente por un audífono.
- Iniciamos la medición en el dosímetro durante 5 minutos.
- Transcurridos los 5 minutos, paramos la medición
- Comprobamos los resultados.
- Repetimos este proceso hasta obtener 3 mediciones para comprobar su fiabilidad.

Obteniendo como resultado una media de 66,3 con los orificios auriculares de 6mm y usando la base metálica a comparación de la fuente sonora los resultados oscilan en 16,80 dB.

Tabla 7: Prueba N° 3 utilizando el maniquí en las siguientes circunstancias

Fuente de ruido (Hz)	Diámetro orificios laterales (mm)	Orificios utilizados	LAeq Maniquí (dB)	
500Hz	6mm	Uno	66,3dB	
			66,5dB	
			66,1dB	
<u>Media:</u>			<u>66,3dB</u>	

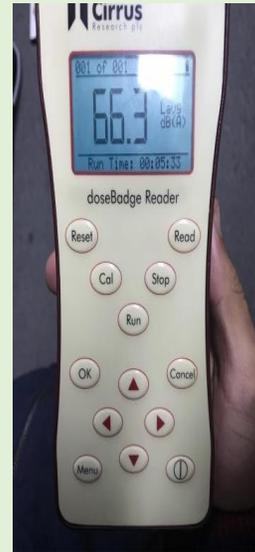
Gráfico 17: Base utilizada para medición



Gráfico 18: Orificios de 6 mm, un orificio tapado.



Gráfico 19: Dosímetro con lectura de la prueba N° 3

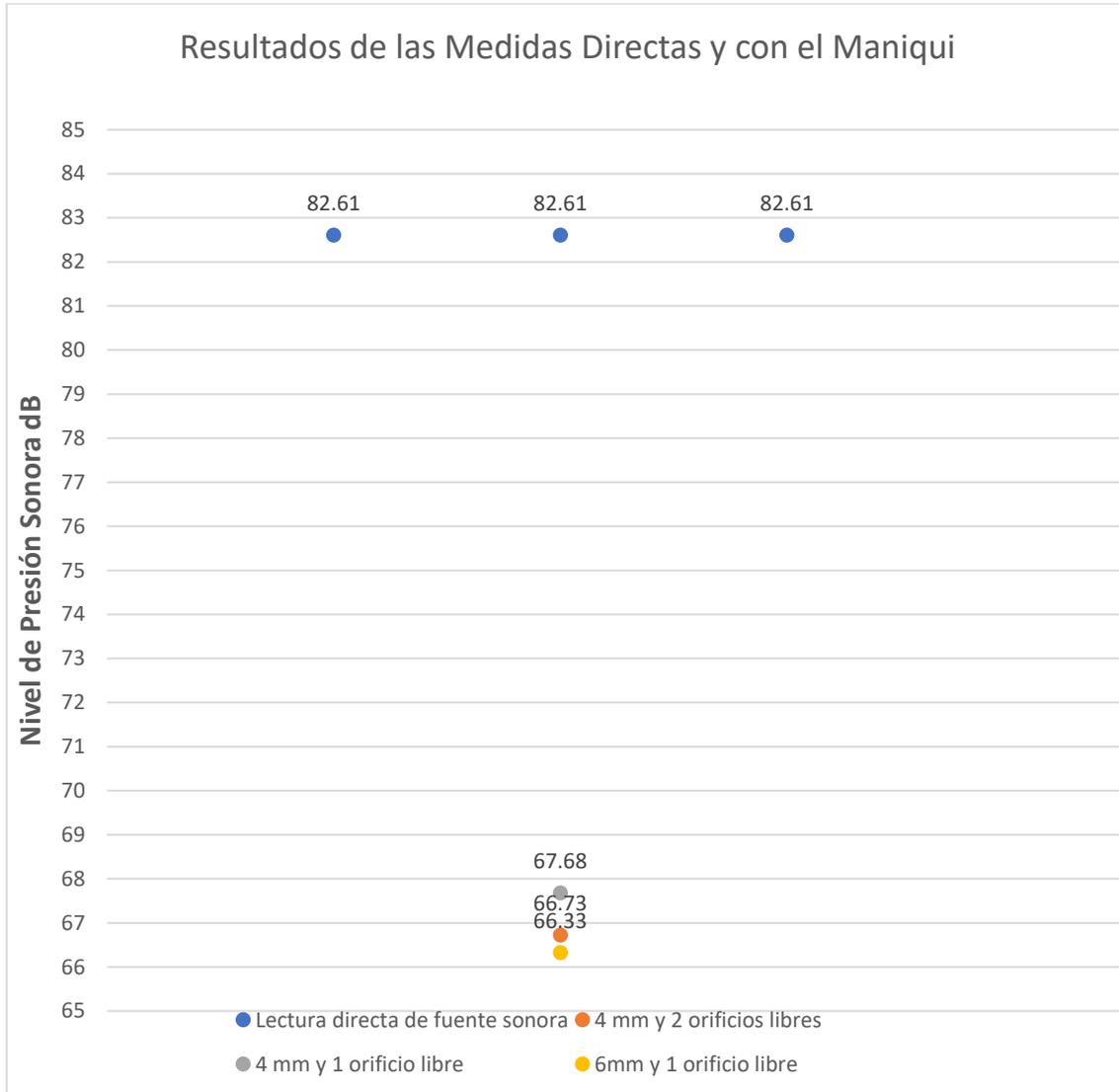


Fuente: Autor

Tabla 8: Resultados de mediciones

		Medida directa de auriculares (un solo Canal) a dosimetro	Maniqui (auriculares un solo canal)		
			Orificio Auricular de 4 mm		Orificio Auricular de 6 mm
			Dos orificios libres	Un orificio tapado	Un orificio tapado
		82.8	66.9	67.8	66.5
		82.7	66.7	67.7	66.3
		82.0	66.5	67.5	66.1
Estadísticas por caso	Valores Medios dB	82.61	66.73	67.68	66.33
	Desv Max dB	0.19	0.17	0.12	0.17
	Desv Min dB	0.6	0.2	0.2	0.2
	Desv Max	1.5	1.5	1.3	1.5
	Desv Min	4.1	1.7	1.5	1.7
			Desviación de medida por maniquí		
			15.88		
			15.1		
			15.5		
			Desviación de medida por maniquí		
			14.93		
			14.2		
			14.5		
			Desviación de medida por maniquí		
			16.28		
			15.5		
			15.9		

Gráfico 20: Resultados obtenidos en las mediciones



Fuente: Autor

CAPITULO IV.

DISCUSION

4.1 Conclusiones

Este proyecto diseñado con el objetivo de evaluar la dosis de ruido que recibe un “teleoperador” de “call center”, se pudo llegar a las conclusiones que se describirán en este capítulo, las cuales se basan en los resultados y conocimientos desarrollados durante el proceso investigativo.

- De acuerdo con la norma ISO 11904-2 el método que se utiliza es la técnica del maniquí, nuestro maniquí lo definíamos sin tomar en cuenta el material, ya que la norma ITU-T P.58 nunca especifica qué tipo de material el espesor del mismo ni determina claramente la distribución de las medidas, y todo esto no facilita una correcta elaboración o definición del maniquí, logrando identificar que la norma no es rigurosa en sus definiciones, lo que implica la inviabilidad de su utilización.
- Al evaluar los resultados que se obtuvo, entre las mediciones con el maniquí y las realizadas directamente en la fuente sonora (en este caso los auriculares) nunca llegaron a presentar valores iguales de decibelios, la diferencia existente oscila entre los 14,4 y 19 dB, que, si bien representa un valor alto, las medidas levantadas entre ellas presenta una variación máxima de 4,3, que nos permite indicar que el maniquí utilizado genera una atenuación de al menos 14,4 dB motivo por el cual no es viable su utilización.
- Con la variación del diámetro de los orificios equivalentes a los canales auditivos no se observa variaciones notables entre los valores medidos, por tanto, el aumentar notablemente los orificios no se ganaría nada, incluso este proceso lo llevo a cabo el Ing. Andrés Miño y no mejoró la medición de presión sonora.

- Comparando los datos obtenidos con los resultados de los estudios que también desarrollaron mis compañeros, identificamos que las diferentes bases que se utilizaron para el dosímetro pueden generar variaciones en las medidas obtenidas.
- Consideramos que el material del maniquí no es el adecuado para este tipo de trabajos, ya que genera una atenuación de la presión sonora.
- Al realizar todas estas mediciones aparentenme la cabeza del simulador podría servir para futuras mediciones, aplicando un método matemático que ayude a corregir la desviación en los resultados.
- El nivel de ruido determinado directamente en la fuente fue siempre mayor al que se midió en el maniquí (simulador), es decir no permite realizar la toma de medidas que caracterice el ruido al que está expuesto el “Tele-operador”, concluyendo que la hipótesis planteada en este proyecto no se cumple, ya que al no poder validar el maniquí a la percepción con la que un operador pueda recibir el ruido, no se puede realizar las mediciones buscadas en los tele-operadores.

4.2 Recomendaciones

- Se recomienda realizar un estudio que permita definir el tipo de material que debe utilizarse en la construcción del maniquí, paralelamente a la definición del material se debe definir el espesor de las paredes que constituirán el mencionado maniquí y así se puede llegar a obtener o elaborar el simulador, ya que con ello el flujo de ruido no cambiaría dentro del mismo.
- Realizar una serie de mediciones que permitan la comprobación del nivel de ruido que percibe el simulador a comparación de la fuente sonora para poder tener una validez estadística de los resultados.
- En caso de contar con un maniquí, obtener una base que permita sostener correctamente el maniquí y el sensor sin causar ninguna alteración al momento de realizar las mediciones.

- Para validar el simulador (maniquí) se debe realizar las mediciones en lugares cerrados e insonorizados que controlen cualquier posible afectación por ruido ambiental (bulla), ya que ello puede influir en los resultados de una manera muy drástica.
- Es importante realizar varias mediciones en la fuente sonora para tener seguridad estadística en la determinación de los valores emitidos por la fuente tanto al simulador como a los sensores de forma directa.

Bibliografía

(s.f.). Obtenido de

<http://dspace.ucacue.edu.ec/bitstream/reducacue/5550/3/HIPOACUSIA%20INDUCIDA%20POR%20RUIDO%20RECREATIVO.pdf>

A. N. (2016). *CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR*. Obtenido de <http://www.pucesi.edu.ec/webs/wp-content/uploads/2018/03/Constituci%C3%B3n-de-la-Republica-2008..pdf>

Aistec. (s.f.). *Características del ruido, recomendaciones y efectos sobre la salud*. Obtenido de <http://aistec.com/blog/caracteristicas-del-ruido-recomendaciones-y-sus-principales-efectos-sobre-la-salud/>

Bilbania, P. (14 de Febrero de 2014). *Hipoacusia, definición – Tipos de sordera y niveles*. Obtenido de <https://www.enfermedadesgraves.com/blog/hipoacusia-definicion-tipos-de-sordera/>

EcuRed. (s.f.). *Sonido*. Obtenido de <https://www.ecured.cu/Sonido>

Hear-it. (30 de Marzo de 2015). *Utilizar auriculares en el trabajo pone en peligro a millones de personas*. Obtenido de <https://www.hear-it.org/es/utilizar-auriculares-en-el-trabajo-pone-en-peligro-millones-de-personas>

Inercoacustica. (26 de Septiembre de 2012). *Bandas de frecuencia*. Obtenido de <https://www.inercoacustica.com/acustipedia/item/214-%C2%BFbandas-de-frecuencia?>

Inercoacustica. (26 de Septiembre de 2012). *Frecuencia del sonido. Análisis espectral del sonido*. Obtenido de <https://www.inercoacustica.com/acustipedia/item/212-frecuencia-del-sonido-an%C3%A1lisis-espectral-del-sonido>

ISO, U.-E. (Noviembre de 2004). *Determinación de la inmisión sonora de fuentes sonoras colocadas cerca del oído*. Obtenido de <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0033703>

ITU. (Mayo de 2013). *Simulador de Torso y Cabeza*. Obtenido de <https://www.itu.int/rec/T-REC-P.58-201305-I/es>

- Macario, A. (14 de Mayo de 2015). *Comerciales y Teleoperadores, los puestos más demandados*. Obtenido de <https://andresmacario.com/comerciales-y-teleoperadores-los-puestos-mas-demandados/>
- Medico, P. (14 de Mayo de 2014). *HIPOACUSIA INDUCIDA POR RUIDO RECREATIVO*. Obtenido de <http://dspace.ucacue.edu.ec/bitstream/reducacue/5550/3/HIPOACUSIA%20INDUCIDA%20POR%20RUIDO%20RECREATIVO.pdf>
- plc, C. R. (s.f.). *Dosímetro de Ruido doseBadge*. Obtenido de <https://www.ruidoambientalyocupacional.com/productos/dosimetro-de-ruido-dosebadge>
- Research, C. (10 de Septiembre de 2012). *Qué son las ponderaciones de frecuencia A, C y Z*. Obtenido de <https://www.cirrusresearch.es/blog/2012/09/que-son-las-ponderaciones-de-frecuencia-a-c-y-z/>
- S.L., C. R. (s.f.). *Dosímetro de ruido personal CR:110A doseBadge*. Obtenido de https://www.cirrusresearch.co.uk/library/documents/datasheets/cr110a_sep_13_r5_es.pdf
- Salud, O. M. (3 de Marzo de 2015). *Escuchar sin riesgos*. Obtenido de <https://www.who.int/topics/deafness/safe-listening/es/>
- Salud, O. M. (30 de Noviembre de 2017). *Protección de la salud de los trabajadores*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/protecting-workers'-health>
- Salúd, O. M. (s.f.). *Escuchar sin riesgos*. Obtenido de https://www.who.int/pbd/deafness/activities/MLS_Brochure_Spanish_lowres_for_web.pdf
- Tesis.Uson. (s.f.). *EL RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL*. Obtenido de <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/19055/capitulo2.pdf>

Trabajo, A. E. (s.f.). *Introducción al ruido en el trabajo*. Obtenido de

https://www.insst.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Rev_INSHT/2005/36/FactS_56.pdf

Trabajo, I. N. (Octubre de 2013). *PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN*.

Obtenido de

<https://www.insht.es/documents/94886/160747/N%C3%BAmero+85.+PREVENCI%C3%93N+DE+RIESGOS+LABORALES+EN+CENTROS+DE+LLAMADAS+TELEF%C3%93NICAS>

UGR. (s.f.). *MEDIDAS DE RUIDO* . Obtenido de

https://www.ugr.es/~ramosr/CAMINOS/conceptos_ruido.pdf