



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E**  
**INDUSTRIAL**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE**  
**AUTOMATIZACIÓN**

**Tema:**

---

“EVALUACIÓN DEL CONFORT ACÚSTICO EN LAS OFICINAS DEL  
GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA”

---

Trabajo de Graduación Modalidad: Proyecto de Investigación, presentado previo a la obtención del título de Ingeniera Industrial en Procesos de Automatización.

**SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN:** Sistema de administración de la salud, seguridad ocupacional y medio ambiente.

**AUTOR:** Estephanie Carolina Taco Falcón.

**TUTOR:** Ing. Luis Alberto Morales Perrazo Mg.

AMBATO – ECUADOR

JULIO 2016

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de tutor del trabajo de titulación sobre el tema “EVALUACIÓN DEL CONFORT ACÚSTICO EN LAS OFICINAS DEL GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA” de la señorita Estephanie Carolina Taco Falcón, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos suficientes para que continúe con los tramites y consiguiente aprobación de conformidad con el numeral 7.2 de los lineamientos Generales para la aplicación de Instructivos de las Modalidades de Titulación de las Facultades de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, julio del 2016

**EL TUTOR**

-----  
Ing. Luis Alberto Morales Perrazo Mg.

## **AUTORÍA**

El presente trabajo de investigación titulado: “EVALUACIÓN DEL CONFORT ACÚSTICO EN LAS OFICINAS DEL GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA”, es absolutamente original, autentico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprendan del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, julio del 2016

## **AUTOR**

---

Estephanie Carolina Taco Falcón

CI: 0503974107

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este Trabajo de Titulación como un documento disponible para la lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos de mi Trabajo de Titulación, con fines de difusión pública, además autorizo su reproducción dentro de las regulaciones de la Universidad.

Ambato julio, 2016

---

Estephanie Carolina Taco Falcón

CC: 0503974107

## **APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA**

La Comisión Calificadora del presente trabajo conformada por los señores docentes, revisó y aprobó el Informe Final del trabajo de graduación titulado: “EVALUACIÓN DEL CONFORT ACÚSTICO EN LAS OFICINAS DEL GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA”, presentado por la señorita Estephanie Carolina Taco Falcón de acuerdo al numeral 9.1 de los Lineamientos Generales para la aplicación de Instructivos de las Modalidades de Titulación de las Facultades de la Universidad Técnica de Ambato.

-----

Ing. Vicente Morales, Mg.

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

-----

Ing. Víctor Espín, Mg.

**DOCENTE CALIFICADOR**

-----

Ing. Fernando Urrutia, Mg.

**DOCENTE CALIFICADOR**

## **DEDICATORIA**

A Dios por darme la sabiduría para alcanzar mis metas.

A mi madre Aracelly Falcón por el cuidado, atención y paciencia que tuvo a lo largo de mi carrera por comprenderme hasta en los peores momentos y por darme la libertad de tomar mis propias decisiones, sin lugar a duda la mejor madre que Dios me pudo dar.

A mi padre Víctor Taco por ser un apoyo vital durante mi vida universitaria, por hacerse presente aun cuando no ha estado físicamente junto mí y por enseñarme que a pesar de los errores siempre se puede rectificar el camino.

A mis hermanas por ser una fuente de fortaleza y a mi hermano Mateo por ser un maravilloso ángel que llegó a mi vida. A mis abuelitos por el apoyo brindado.

A mi novio Jorge por estar en los buenos y en los peores momentos de mi vida, por alentarme cuando se me acabaron las fuerzas.

*Estephania Carolina Taco Falcón*

## AGRADECIMIENTO

A Dios porque sin él nada de esto hubiera sido posible.

A mis padres por ser la motivación para no desmayar en el camino e infundirme valores que hacen de mí una mejor persona cada día.

Al Ing. Luis Morales por su apoyo total y la amistad que me brindó que hizo posible este proyecto, por orientarme y compartirme sus conocimientos.

A la Universidad Técnica de Ambato porque en sus instalaciones forjé la profesional que soy ahora y conocí a buenos amigos.

Al Gobierno Provincial de Tungurahua por la calidez de la gente y la gentileza con la que me trataron.

A la Ing. Patricia Orellana por la predisposición para la obtención de información.

*Estephania Carolina Taco Falcón*

## ÍNDICE

CAPÍTULO 1 .....	1
1.1 Tema .....	1
1.2 Planteamiento del problema .....	1
1.2.1. Contextualización .....	1
1.3 Delimitación .....	3
1.3.1. De contenido.....	3
1.3.2. Espacial .....	3
1.3.3. Temporal .....	3
1.4 Justificación.....	4
1.5 Objetivos .....	5
1.5.1. Objetivo general.....	5
1.5.2 Objetivos específicos .....	5
CAPÍTULO 2 .....	6
2.1. Antecedentes investigativos .....	6
2.2. Fundamentación teórica .....	8
Confort acústico .....	8
Ruido exterior .....	9
Ruido de las instalaciones del edificio.....	9
Ruido de los equipos de oficina .....	9
Ruido producido por las personas .....	9
Respuesta subjetiva al ruido.....	10
Frecuencia.....	10
Variación temporal.....	11
Contenido en información.....	11

Predictibilidad de un ruido .....	11
Actividad.....	11
Ruido de fondo .....	11
Valoración del confort acústico .....	12
Nivel de presión sonora .....	12
Nivel de presión sonora ponderado (ponderación A) $LpA$ .....	13
Nivel sonoro continuo equivalente $LAeq$ .....	13
Nivel sonoro diario equivalente $LAeq, d$ .....	13
Nivel de interferencia conversacional (PSIL) .....	14
Curvas de valoración NR ( Noise Rating).....	15
Tiempo de reverberación (Tr) .....	16
Índice de ruido en oficinas (IRO) .....	16
Cumplimiento normativo .....	18
2.3. Propuesta de solución .....	19
CAPÍTULO 3.....	20
3.1. Modalidad de la investigación .....	20
3.2. Recolección de información .....	20
3.3. Población y muestra.....	21
3.4. Procesamiento y análisis de datos .....	22
3.5. Desarrollo del proyecto .....	22
CAPÍTULO 4.....	23
4. Localización del sitio de estudio .....	23
4.2. Información de la población expuesta y oficinas a ser evaluadas .....	24
4.2.1. Codificación de oficinas .....	26
4.2.2. Caracterización de la población expuesta a ruido.....	29
4.2.3. Mediciones acústicas previas .....	30

4.3.	Identificación de fuentes generadoras de ruido internas y externas .....	31
4.3.1.	Fichas de identificación de peligro .....	41
4.4.	Estimación de riesgo por ruido .....	44
4.4.1.	Resultados de la estimación de riesgos .....	45
4.5.	Elaboración y aplicación de encuestas .....	46
4.6.	Evaluación del riesgo por ruido .....	52
4.7.	Caso práctico .....	57
4.8.	Medición de ruido de fondo .....	59
4.9.	Recolección y procesamiento de datos.....	59
4.10.	Corrección de las medidas .....	61
4.11.	Comparación de los datos con los estándares .....	62
4.12.	Análisis de resultados .....	73
CAPITULO V .....		76
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		76
Anexos .....		83

## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1	Relaciones entre sonoridad y molestias con los factores que afectan a la respuesta subjetiva al ruido [9]. .....	10
Fig. 2	Curvas NR de evaluación de ruido [9]. .....	15
Fig. 3	Relación entre porcentaje de satisfechos y el índice de ruidos en oficinas [9]. ....	17
Fig. 4.	Metodología de evaluación de riesgos. ....	25
Fig. 5.	Etapas cronológicas de la gestión de riesgo.....	26
Fig. 6.	Pirámide poblacional del Gobierno Provincial de Tungurahua .....	29
Fig. 7.	Resultados de audiometrías previas realizadas al personal masculino .....	30
Fig. 8.	Resultados de audiometrías previas realizadas al personal femenino .....	30
<b>Fig. 9.</b>	Número de fuentes de peligro.....	43

Fig. 10.Resultados de la estimación de riesgos por ruido .....	46
Fig. 11.Resultados del malestar debido al ruido de personas .....	47
Fig. 12.Resultados del malestar provocado por el tránsito .....	48
Fig. 13.Resultados de molestia generada por los ascensores .....	48
Fig. 14.Resultados de las molestias por equipo de oficina .....	49
Fig. 15.Resultados molestias en el puesto de trabajo .....	50
Fig. 16.Tiempo de molestia del ruido .....	50
Fig. 17.Resultados de la distracción que provoca el ruido .....	51
Fig. 18.Resultados de la dificultad para concentrarse .....	51
Fig. 19.Resultados en los que deben elevar el tono de voz .....	52
Fig. 20.Comparación con la normativa del GEH 1 .....	62
Fig. 21.Comparación con la normativa del GEH 2 .....	63
Fig. 22.Comparación con la normativa del GEH 3 .....	63
Fig. 23.Comparación con la normativa del GEH 4 .....	64
Fig. 24.Comparación con la normativa del GEH 5 .....	64
Fig. 25.Comparación con la normativa del GEH 6 .....	65
Fig. 26.Comparación con la normativa del GEH 7 .....	65
Fig. 27.Comparación con la normativa del GEH 8 .....	66
Fig. 28.Comparación con la normativa del GEH 9 .....	66
Fig. 29.Comparación con la normativa del GEH 10 .....	67
Fig. 30.Comparación con la normativa del GEH 11 .....	67
Fig. 31.Comparación con la normativa del GEH 12 .....	68
Fig. 32.Comparación con la normativa del GEH 13 .....	68
Fig. 33.Comparación con la normativa del GEH 14 .....	69
Fig. 34.Comparación con la normativa del GEH 15 .....	69
Fig. 35.Comparación con la normativa del GEH 16 .....	70
Fig. 36.Comparación con la normativa del GEH 17 .....	70
Fig. 37.Comparación con la normativa del GEH 18 .....	71
Fig. 38.Comparación con la normativa del GEH 19 .....	71
Fig. 39.Comparación con la normativa del GEH 20 .....	72
Fig. 40.Comparación con la normativa del GEH 21 .....	72
Fig. 41.Comparación con la normativa del GEH 22 .....	73

Fig. 42. Resultados de las salas comunes .....	73
Fig. 43. Resultados de los despachos profesionales .....	74
Fig. 44. Resultados de las oficinas .....	75
Fig. 45. Ubicación sala de espera para el público en la dirección de Recursos Hídricos .....	146
Fig. 46. Ubicación sala de espera para el público en Producción .....	146

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valores recomendados del índice NR para diferentes locales [9]. .....	15
Tabla 2. Tiempos de reverberación [9]. .....	16
Tabla 3. Porcentaje de insatisfecho por ruido en oficinas [9]. .....	17
Tabla 4. Valores de nivel sonoro equivalente estandarizado ponderado A (LAeq,t) del RITE [28] .....	18
Tabla 5. Número de puestos de trabajo .....	21
Tabla 6. Distribución de pisos edificio del Gobierno Provincial. ....	24
Tabla 7. Número de oficinas por piso del edificio del Gobierno Provincial de Tungurahua.....	24
Tabla 8. Codificación de puestos de trabajo .....	27
Tabla 9. Codificación de puestos de trabajo (Continuación 1) .....	28
Tabla 10. Codificación de puestos de trabajo (Continuación 2) .....	29
Tabla 11. Fuentes generadoras de ruido ubicadas en la planta baja. ....	31
Tabla 12. Fuentes generadoras de ruido ubicadas en la planta baja (Continuación 1) ...	32
Tabla 13. Fuentes generadoras de ruido primer piso .....	32
Tabla 14. Fuentes generadoras de ruido primer piso (Continuación 1) .....	33
Tabla 15. Fuentes generadoras de ruido segundo piso .....	33
Tabla 16. Fuentes generadoras de ruido segundo piso (Continuación 1) .....	34
Tabla 17. Fuentes generadores de ruido en el tercer piso .....	35
Tabla 18. Fuentes generadores de ruido en el tercer piso (Continuación 1) .....	36
Tabla 19. Fuentes generadores de ruido en el tercer piso (Continuación 2) .....	37
Tabla 20. Fuentes generadoras de ruido en el quinto piso .....	38
Tabla 21. Fuentes generadoras de ruido en el quinto piso (Continuación 1) .....	39
Tabla 22. Fuentes generadoras de ruido en el sexto piso .....	40
Tabla 23. Ficha de identificación de peligro. ....	42

Tabla 24. Matriz de estimación de riesgos por ruido NTP 330 aplicada a las oficinas de GPT .....	44
Tabla 25. Matriz de estimación de riesgos NTP 330 aplicada a las oficinas de GPT (Continuación 1) .....	45
Tabla 26. Selección de la estrategia de medición según el patrón de trabajo [37] .....	53
Tabla 27. Determinación de GEH en las oficinas del GPT .....	54
Tabla 28. Determinación de oficinas, tiempo y número de mediciones .....	55
Tabla 29. Determinación de oficinas, tiempo y número de mediciones (Continuación 1) .....	56
Tabla 30. Tiempo acumulado de medición, número y duración de mediciones del GEH 4 .....	57
Tabla 31. Mediciones del nivel sonoro del GEH 4 .....	58
Tabla 32. Cálculo de la incertidumbre del GEH 4 .....	58
Tabla 33. Corrección de la medición respecto al ruido de fondo .....	58
Tabla 34. Medición de ruido de fondo .....	59
Tabla 35. Formato de registro de mediciones de ruido .....	60
Tabla 36. Factor de corrección por ruido de fondo .....	61
Tabla 37. Tabla de factor de corrección .....	114
Tabla 38. Duración mínima del muestreo en función del n° de trabajadores .....	118
Tabla 39. Tipos de vidrio para ventanales [39].....	143
Tabla 40. Tipo de apertura en ventanas [39]. .....	144
Tabla 41. Tipos de vidrios para las instalaciones.....	145
Tabla 42. Cronograma del plan de mantenimiento .....	149
Tabla 43. Ejercicios para pausas activas .....	152
Tabla 44. Tipo de señalética en las oficinas del Gobierno Provincial de Tungurahua .	153

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

Anexo 1. Planos realizados de las oficinas del Gobierno Provincial de Tungurahua. ...	84
Anexo 2. Fichas de identificación de peligros .....	90
Anexo 3. Encuesta realizada a los trabajadores de las oficinas del GPT.....	109
Anexo 4. Procedimiento para la medición de ruido de fondo.....	111
Anexo 5. Procedimiento para la evaluación de riesgos por ruido .....	115
Anexo 6. Registro de mediciones de nivel de ruido y cálculo de incertidumbre .....	120
Anexo 7. Medidas de control.....	142

## RESUMEN

El trabajo de investigación se realiza con el fin de evaluar el confort acústico en las oficinas del Gobierno Provincial de Tungurahua, institución pública cuyos niveles de presión sonora provocan malestar en los trabajadores ocasionando disconfort debido a múltiples factores como la amplia utilización de los equipos de oficina durante la jornada laboral, ascensores envejecidos, ruido de pláticas entre puestos de trabajo y conversaciones de las personas, el ruido provocado por el público en salas de espera que no se encuentran aisladas de los puestos de trabajo y el ruido provocado por el tránsito vehicular en la zona centro de la ciudad de Ambato.

La metodología aplicada comprende la identificación de fuentes generadoras de ruido, estimación del riesgo y evaluación de los niveles de presión sonora que determina el grado de disconfort presente con lo cual se establece opciones de mejora para el ambiente de trabajo. En la evaluación se utiliza la estrategia basada en el puesto de trabajo, para ello se establece 22 grupos de exposición homogénea dentro de los cuales se encuentran 80 puestos, en los cuales realiza la medición de la presión sonora a través de un sonómetro promediador integrador para el cual se define un procedimiento y protocolo de medición.

Los resultados presentan seis grupos de exposición homogénea prioritarios con valores mayores a 60 dBA ubicados en tres departamentos: financiero, producción y recursos hídricos; 19 grupos de exposición homogénea con valores entre 50 y 59 dBA distribuidos en todo el edificio.

Los resultados indican que tres departamentos son prioritarios de intervención en control (financiero, producción y recursos hídricos) que presentan problemas de disconfort acústico y que pueden ocasionar síntomas conductuales y psicofisiológicos, y la evidente necesidad de medidas de control como la readecuación de los lugares de trabajo, el reemplazo de vidrios antiguos y obsoletos por vidriería que permita el aislamiento acústico, el mantenimiento de equipos de oficina y señalización de las instalaciones.

## **ABSTRACT**

The following investigation project is performed to evaluate acoustic comfort conditions' in Tungurahua's Provincial Government offices, a public institution in which its acoustic pressure levels produces nuisances for the workers causing uncomfortable situations due to a lot of factors as the extensive use of the office equipment during their workday, aged elevators, workrooms talking noises and other people's talks, the noise of uninsulated restrooms beside of workrooms and the vehicular traffic noise of Ambato's city center.

The applied methodology implies the noise sources identification, risk estimation, and the sound pressure levels evaluation that defines the current discomfort degree which allows to set options for the improvement of the work environment. For the evaluation a strategy based on the workplace is applied, for its development 22 homogeneous exposure groups are established in which 80 workplaces are included, and the sound pressure levels are measured in them through the appliance of an integrator averager Sound Level Meter and a defined measuring procedure and protocol.

The results shows six priority homogeneous exposure groups exposed to levels above 60 dBA located on three departments: financial, production and hydrological resources; 19 homogeneous exposure groups exposed to levels from 50 to 59 dBA distributed through the building.

The results suggest that three departments are the priority of intervention in control (financial, production and hydrological resources) that denotes acoustic discomfort problems and could produce behavioral and psychological symptoms and the obvious need of control measures as the workplaces readjusting, the antique glasses replacement using new acoustic isolative glasses, the office equipment maintenance and the building signposting.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS

**Nivel de presión sonora.-** Es el nivel de presión sonora sin ponderar en todo el rango de frecuencias audibles (20 a 20.000 Hz). Representa el valor instantáneo del nivel de presión sonora. Este índice no proporciona información sobre la variabilidad del ruido, ni sobre su composición espectral.

**Confort acústico.-** El confort acústico es el nivel sonoro que no molesta, que no perturba y que no causa daño directo a la salud.

**Fuente de peligro.-** Las fuentes de riesgo son factores o circunstancias del trabajo que pueden generar uno o varios riesgos aisladamente o por su combinación.

**Decibel.-** El decibel o decibelio es la unidad de medida de la intensidad sonora. Su símbolo es db y corresponde al logaritmo decimal de la relación entre la intensidad del sonido que se ha de medir y la de otro sonido conocido que se toma como referencia.

**Hipoacusia.-** Disminución de la sensibilidad auditiva. Puede presentarse en forma unilateral, cuando afecta a un solo oído, o ser bilateral cuando ambos oídos lo están.

**Hipoacusia neurosensorial.-** Pérdida auditiva por daño del oído interno o del nervio auditivo.

**Riesgo.-** El riesgo es la probabilidad de que una amenaza se convierta en un desastre. La vulnerabilidad o las amenazas, por separado, no representan un peligro. Pero si se juntan, se convierten en un riesgo, o sea, en la probabilidad de que ocurra un desastre.

**Estimación de riesgos.-** Combinación de la posibilidad o probabilidad y de las consecuencias donde en el término posibilidad está integrado el término exposición. Supone el tener que valorar la probabilidad y las consecuencias de que se materialice el riesgo.

**Ruido de fondo.-** Cualquier sonido indeseado que se produce de forma simultánea a la realización de una medida acústica, y que puede afectar al resultado de la misma.

**Grupo de exposición homogénea.-** Es un grupo de trabajadores asignados a puestos de trabajo o tareas similares que están expuestos de forma análoga a fuentes de ruido semejantes.

**Tarea sencilla.-** Actividad que se realiza sin dificultades o que no necesitan de mayor esfuerzo.

**Tarea compleja.-** Actividad que necesita de cierto grado de complejidad para su realización.

**RD:** Real Decreto

**GEH:** Grupo de exposición homogénea

**NPS o SLP:** Nivel de presión sonora

**NTP:** Nota Técnica de Prevención

**INSHT:** Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo

**DB:** Documento básico

**GPT:** Gobierno Provincial de Tungurahua

**OI:** oído izquierdo

**OD:** oído derecho

## INTRODUCCIÓN

El proyecto de investigación se realiza por la necesidad del Departamento de Seguridad e Higiene Ocupacional del Gobierno Provincial de Tungurahua de evaluar las condiciones ambientales en las que laboran sus colaboradores, en este trabajo se aborda el confort acústico como condición ambiental desde el punto de vista ergonómico.

Aunque tradicionalmente se ha considerado que el trabajo que se desarrolla en oficinas y despachos es un trabajo limpio y seguro, la realidad es que los accidentes ocurren. Si bien es cierto que los accidentes no suelen ser graves, no por ello deja de ser necesario investigarlos y tratar de evitarlos[1]. La perturbación por ruido de la oficina puede reflejar una variedad de características ambientales y laborales y puede tener un papel en la satisfacción en el trabajo a través de ambas características[2].

Un elevado nivel de ruido en el trabajo aumenta el estrés, disminuye la motivación y está asociada con factores de riesgo como trastornos musculoesqueléticos[3]. Los niveles ambientales superior a 45 dBA están asociados con la satisfacción acústica baja[4]. En España, se establece como nivel de confort acústico los 55 dB, por encima de este nivel, el sonido resulta pernicioso para el descanso y la comunicación. Según estudios de la Unión Europea (2005): 80 millones de personas están expuestos diariamente a niveles de ruido ambiental superiores a 65 dB y otros 170 millones, lo están a niveles entre 55-65 dB[5].

Facilitar la comunicación y evitar al mismo tiempo los sonidos indeseados de personas, teléfonos, equipos de oficina o ventilación, es uno de los aspectos principales de un buen ambiente de trabajo. Cada vez que se interrumpe a una persona, el cerebro necesita más tiempo del esperado para volver a empezar, especialmente cuando realiza actividades que requieren gran cantidad de creatividad. Cuanto más compleja sea la tarea a desempeñar más necesario es realizarla en un ambiente tranquilo. Los sonidos indeseados pueden aumentar la sensación de estrés y disminuir el rendimiento, se tarda un promedio de 25 minutos en regresar al trabajo que estamos realizando después de una interrupción, y otros 8 minutos hasta alcanzar el nivel inicial de concentración.

Un buen ambiente acústico puede reducir los niveles de adrenalina en un 30%, aumentar la motivación laboral en un 66%, aumentar el rendimiento en las tareas que requieren concentración en más de un 50%, aumentar el rendimiento en aritmética mental en un 20% [6].

El objetivo del proyecto es evaluar las condiciones acústicas con respecto al confort que perciben los trabajadores, para lo cual la metodología empleada consiste en la gestión del riesgo a través de la identificación de fuentes de peligro, estimación de riesgo, medición de riesgo, valoración y propuesta de control.

# **CAPÍTULO 1**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1 Tema**

Evaluación del confort acústico en las oficinas del Gobierno Provincial de Tungurahua.

### **1.2 Planteamiento del problema**

#### **1.2.1. Contextualización**

A nivel internacional, el ruido entendido como sonido no deseado, ha constituido siempre un problema para el ser humano. La dimensión del problema del ruido es amplia, en la Unión Europea, alrededor del 40% de la población está expuesta a ruido de tránsito con un nivel equivalente de presión sonora que excede 55 dB(A) durante el periodo diurno, y el 20% está expuesto a más de 65 dB(A). Aproximadamente la mitad de los europeos vive en zonas de gran contaminación acústica[7]. Según los investigadores, las personas que viven en zonas donde el ruido supera los 60 decibelios tienen un 4% más de probabilidades de morir que la gente que vive en zonas más tranquilas[8].

El ruido es uno de los agentes contaminantes más frecuente en los puestos de trabajo, incluidos los de tipo no industrial, por ejemplo en oficinas. El ruido, aun a niveles alejados de los que producen daños auditivos, puede dar lugar a otros efectos como son: alteraciones fisiológicas, distracciones, interferencias en la comunicación o alteraciones psicológicas; cualquier evaluación de la exposición a ruido en oficinas debería empezar por conocer el grado de molestia expresado por los trabajadores de la oficina[9]. En los lugares de trabajo como la oficina, en donde el riesgo de pérdida de audición suele ser baja, pero inducida por el ruido molesto influye notablemente la salud subjetiva, por otra parte, el ruido ambiental causa el estrés mental y pérdida de

concentración, lo que puede afectar negativamente el rendimiento de los trabajadores[10].

En el Ecuador, aunque cuenta con normativas que regulan ciertos aspectos relacionados a la contaminación acústica, es uno de los países que posee todavía un déficit, con respecto a la concientización de lo perjudicial que puede llegar a ser el ruido, para con nuestra salud[11]. Las tareas que se desarrollan en las oficinas generalmente implican altos niveles de concentración, realización de cálculos, análisis de datos y toma de decisiones importantes en base del análisis, entre otras actividades, para el desarrollo eficaz de estas actividades es importante contar con un cierto grado de discernimiento acústico[12].

El confort acústico es el nivel de ruido que se encuentra por debajo de los niveles legales que en el Ecuador son 85 dB(A) durante una jornada de 8 horas[13], que potencialmente causan daños a la salud, es el nivel sonoro que no moleste, no perturbe y no cause daño directo a la salud[14].

Una suma de ruido procedente de diversas fuentes compensa el ruido en el entorno operativo[15].El origen de este desconfort puede ser: equipos de trabajo y de acondicionamiento tales como fotocopiadoras, aires acondicionados, teléfonos fijos y móviles, lugares de trabajo mal diseñados como oficinas ubicadas en espacios diáfanos o abiertos en los que hay mucha población laboral conversando en un único espacio, a veces insuficiente, ruidos de la calle procedentes de un mal aislamiento del edificio (tabiques, ventanas, techos, etc.)[14].

A nivel local, el Gobierno Provincial de Tungurahua es una entidad pública que actualmente cuenta con un gran número de oficinas donde es inevitable el uso de equipos como computadores, impresoras, fotocopiadoras, teléfonos fijos y móviles generando cierto ruido que en ocasiones pueden ser imperceptibles por si solos pero que sumado a las conversaciones entre el personal y el ruido proveniente del exterior derivado del tránsito debido a la ubicación del edificio reflejan molestias en los trabajadores (ver anexo 3. Encuesta sobre confort acústico).

El ruido ocasionado incide en el correcto desarrollo de las funciones del empleado afectando su capacidad de concentrarse y causando distracciones para el personal desarrollando un deficiente rendimiento por parte de los empleados; además a menudo afecta a la comunicación en el lugar de trabajo que conlleva a elevar el tono de voz para comunicarse. Todo lo mencionado trae como consecuencias afectaciones subjetivas, conductuales y psicológicas que merman la capacidad de los empleados generando discomfort acústico en el personal administrativo.

Con respecto a las afectaciones ocasionadas van desde la perturbación en la realización de sus funciones, falla en la comunicación interpersonal, somnolencia durante la jornada laboral, elevación de presión sanguínea, daños cardiacos y musculares[14]. A esta problemática se suma la duración de la jornada de 8 horas diarias en donde el espacio es reducido entre cubículos lo que hace que el ruido aumente cuando más personal ingresa en el área.

### **1.3 Delimitación**

#### **1.3.1. De contenido**

<b>Área</b>	Industrial
<b>Línea</b>	Industrial y Manufactura
<b>Sub-línea</b>	Sistema de administración de la salud, seguridad ocupacional y medio ambiente.

#### **1.3.2. Espacial**

El presente proyecto de investigación se desarrolla en el “GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA.”, ubicada en la provincia de Tungurahua, en la ciudad de Ambato, ubicada en la calle Simón Bolívar y Mariano Castillo, esquina.

#### **1.3.3. Temporal**

El presente proyecto de investigación se desarrolla durante 6 meses entre finales del 2015 y el primer semestre de 2016.

#### 1.4 Justificación

Crear un ambiente de trabajo adecuado para los trabajadores es de **importancia** para que se desenvuelvan de manera propicia, esto incluye crear un ambiente armónico donde no se generen molestias en el trabajador, reuniendo las condiciones adecuadas para que el empleado desarrolle sus funciones en condiciones óptimas sin factores que alteren su funcionalidad.

En el Gobierno Provincial el personal administrativo que labora en las oficinas considera de gran **importancia** el estudio de los factores que afectan el confort acústico dentro de las instalaciones que permitan al personal aumentar su rendimiento evitando errores y distracciones por parte de los empleados y a su vez salvaguarden su integridad física y emocional.

La investigación sobre el disconfort acústico es de **interés** ya que se puede mejorar las condiciones dentro de las oficinas así como generar un precedente de las consecuencias generadas por el ruido que podrían ocasionarse en el futuro en las instalaciones.

Existe **factibilidad** para realizar el proyecto de investigación debido a que se cuentan con los conocimientos necesarios por parte del investigador, accesibilidad en cuanto a la información necesaria, apertura por parte de las autoridades competentes y predisposición de los empleados, bibliografía especializada suficiente, recursos tecnológicos, fondos económicos necesarios y el tiempo requerido para la culminación del proyecto de investigación.

La investigación tendrá **utilidad teórica** porque se convierte en fuentes de consulta aportando a la ciencia generando temáticas desarrolladas por el investigador con la contribución de otros autores. Mientras que la **utilidad práctica** viene dada por una propuesta de solución a una problemática presentada en el proyecto de investigación.

Los **beneficiarios** directos son todos los empleados y autoridades que laboran en las oficinas del Gobierno Provincial de Tungurahua, debido a que se brinda confort acústico dentro de las oficinas que permite disminuir las molestias y evitando afectaciones en la salud reuniendo así las condiciones idóneas para los trabajadores.

La **misión** de la entidad es coordinar, orientar, facilitar, planificar y ejecutar acciones mancomunadas con gobiernos locales, instituciones públicas, privadas y organizaciones sociales, en los niveles: parroquiales, cantonales, provincial, nacional e internacional; con el fin de impulsar las iniciativas de desarrollo económico, social, ambiental y territorial de Tungurahua, bajo los principios de participación, mancomunidad, equidad, ética, efectividad y transparencia.

La **visión** señala que el H. Gobierno Provincial de Tungurahua constituye en líder de desarrollo integral de la provincia, en su condición de referente político – técnico, con capacidades para orientar las grandes decisiones de interés provincial y desarrollar un proceso de planificación participativo de largo alcance a fin de garantizar el cumplimiento de la visión de futuro provincial.

## **1.5 Objetivos**

### **1.5.1. Objetivo general**

- Evaluar el confort acústico en las oficinas del Gobierno Provincial de Tungurahua.

### **1.5.2 Objetivos específicos**

- Estimar las condiciones acústicas en las oficinas del Gobierno Provincial.
- Analizar los efectos acústicos en los empleados de las oficinas del Gobierno Provincial de Tungurahua.
- Valorar los niveles acústicos en referencia al confort de las oficinas del Gobierno Provincial.

## CAPÍTULO 2

### 2.1. Antecedentes investigativos

A la luz de la creciente preocupación sobre la productividad, mucho más la atención se ha centrado en el ambiente interior de las oficinas en los últimos años. Normas normalmente abordan diferentes factores ambientales tales como el confort térmico, calidad del aire interior, y auditiva y entornos visuales por separado. De hecho, estos factores ambientales tienen efectos combinados notables sobre la aceptabilidad de los ocupantes y el rendimiento en el trabajo[16]. El personal de áreas administrativas en cualquier institución o industria independiente de su actividad económica, debe estar tan enterado de cómo realizar su trabajo de manera segura y confortable como cualquier otro trabajador[17].

La Organización Mundial de la Salud (OMS) identifica efectos del ruido sobre el sueño a partir de 30 dB(A); interferencias en la comunicación oral por encima de los 35 dB (A); perturbaciones en el individuo a partir de los 50 dB(A); efectos cardiovasculares por exposición a niveles de ruido de 65-70 dB(A). Una reducción de la actitud cooperativa y un aumento en el comportamiento agresivo por encima de 80 dB(A). Así mismo existe una relación entre exposición a ruido alteraciones hormonales y desequilibrios en el sistema endocrino e inmune, estos efectos extra-auditivos están mediados por una reacción de estrés como respuesta a la contaminación acústica. Existen evidencias que una exposición a un nivel de ruido de 45 dB(A) produce un incremento en el periodo de latencia del sueño originando un estado de cansancio crónico en los individuos expuestos que puede afectar al ámbito laboral disminuyendo la capacidad para el trabajo[18].

Evidentemente el grave problema que a ello concierne implica en primera instancia la marcada disminución de la capacidad auditiva en los individuos implicados, asociado en casos agravados, a sordera por destrucción de las células cocleares del oído interno.

Con el pasar de los años se ha demostrado que el deterioro cardiovascular, endocrino glandular y neurológico con predilección por las alteraciones en la percepción motora y la capacidad cognitivo-conductual son unas cuantas de las graves consecuencias que implica la exposición al ruido; uno de los más grandes agravantes se define como la exposición prolongada a altas frecuencias y mayor intensidad del ruido en jornadas superiores a ocho horas diarias de exposición, las cuáles, a todos los individuos, independiente de la edad o factores socioculturales asociados, afecta considerablemente.

Por otro lado se encuentran los factores psicológicos tales como la falta de concentración, irritabilidad, dolor de cabeza, entre otros; son de vital importancia a resaltar, pues implican no solo la afección de la salud física individual, sino además, la influencia excesiva sobre la salud mental del individuo expuesto a grandes cargas de estrés. El ruido, en este caso, predispone a la mayor liberación de hormonas hiperglucemiantes como la adrenalina y el glucagón, ello afecta considerablemente el equilibrio metabólico del paciente que sumado a la disminución de su capacidad auditiva afectan su calidad de vida[19].

El doctor Plaza explica que el ruido se genera cuando un sonido sobrepasa los 60 decibeles durante el día y los 50 decibeles durante la noche. Señala que el tránsito, las fiestas, la promoción de productos y la industria de la construcción son elementos contaminantes del medio ambiente[20].

En lugares de trabajo normales se recomienda un nivel de ruido situado entre los 66 y los 80 dB(A). En oficinas, se considera que los niveles de ruido que pueden provocar disconfort se sitúan entre los 55 y 65 dB(A), siendo mayor su interferencia en la medida en que la tarea requiera un mayor nivel de concentración[21].

El ruido agrava la hipertensión, los problemas de sueño o estrés que son los factores de riesgo conocidos de las enfermedades cardiovasculares. Los adultos que viven cerca de carreteras muy ruidosas durante el día tienen también un 5% más de probabilidades de ser hospitalizados por un AVC (accidente vascular cerebral), aunque en las personas mayores el riesgo aumenta un 9%. En cambio, en la noche, en las zonas ruidosas solo las personas mayores presentan un riesgo mayor de AVC, del orden del 5% [8].

Los especialistas advierten que el ruido, al actuar como un estresor, aumenta los niveles de cortisol en las personas, lo que produce este aumento de peso de gran riesgo para la salud. Esto explicaría que las personas pueden tener un índice de masa corporal normal, al mismo tiempo que presentan obesidad visceral, con un perímetro de cintura aumentado.

Según explica el doctor Vuskovic, estas fuentes de estrés se mantienen en el tiempo, por lo que se libera la hormona cortisol, que ayuda a esta acumulación de grasa abdominal, al desarrollo del síndrome metabólico y de resistencia a la insulina[22].

Una diferencia de 5 dB entre el ruido de fondo y un sonido emergente, se detecta fácilmente, provoca una pérdida de concentración que obliga a realizar esfuerzos suplementarios, lo que se traduce en mayor agotamiento mental durante la jornada de trabajo, aumenta el estrés y la pérdida de rendimiento[14].

## **2.2. Fundamentación teórica**

### **Confort acústico**

En una encuesta practicada por Nemeck y Grandjean a un grupo de empleados de oficinas, una de las preguntas era ¿Qué tipo de ruido les incomoda más? La respuesta más numerosa fue las conversaciones.

En este caso no era tanto el carácter bullicioso de estas lo que más molestaba, sino la percepción de su contenido. Ruidos más graves de 256 Hz también son causa de molestias. Parece que la influencia de la frecuencia, según estos datos, se concreta en una molestia mínima en el entorno de la frecuencia de 200-1.200 Hz. En cuanto a niveles sonoros, los ruidos en trabajos manuales empiezan a ser molestos a partir de los 80-90 dB, coincidiendo con los niveles a partir de los cuales pueden ya suponer riesgos de sordera[23]. Igual que con otros riesgos para la salud, el ruido tiene un umbral límite, y las exposiciones se miden en términos de promedios ponderados por tiempos[24].

## **Fuentes de ruido**

En cualquier lugar existe ruido que llega hasta las personas desde varias fuentes y a través de varias vías. El nivel de presión sonora que existe en un recinto depende de las fuentes de ruido y de las características acústicas y geométricas del local. En general, se pueden considerar cuatro fuentes de ruido: el procedente del exterior, el de las instalaciones del edificio, el de los equipos de oficina y el producido por las personas.

### **Ruido exterior**

Entre las fuentes de ruido exteriores, la más importante es el tráfico rodado. La potencia de la fuente sonora es proporcional a la densidad del tráfico y a la velocidad de circulación y, si el entorno es urbano, la existencia de edificios a ambos lados de la calle puede aumentar el nivel del sonido debido a las reflexiones que se producen entre las fachadas de los edificios. Otras fuentes de ruido exterior son: el tráfico aéreo, las obras públicas o las actividades comunitarias (espectáculos, manifestaciones, etc.).

### **Ruido de las instalaciones del edificio**

Las instalaciones del edificio que se pueden considerar fuentes de ruido son: los ascensores, las conducciones de agua, la instalación lumínica; pero sobre todo el sistema de ventilación y climatización.

### **Ruido de los equipos de oficina**

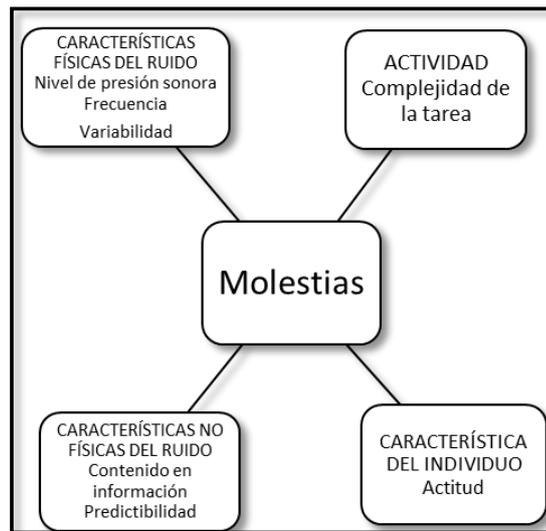
Entre estos equipos se incluyen las impresoras, el teléfono, los ordenadores o las fotocopiadoras. Los niveles de ruido medidos varían dependiendo de su funcionamiento y de sus características, por ejemplo, las impresoras láser emiten un ruido apenas medible, mientras que las máquinas de escribir o las impresoras matriciales pueden generar niveles de 70 dBA.

### **Ruido producido por las personas**

Uno de los aspectos que más molestias ocasionan son las conversaciones, sobre todo en las que no se está directamente implicado, pero que resultan inteligibles. Otras fuentes de ruido son el movimiento de las personas o sus actividades (grapar, dar golpes, etc.).

## Respuesta subjetiva al ruido

El ruido provoca una gran variedad de efectos, así como de respuestas posibles, es quizá esta gran variabilidad lo que hace difícil predecir el grado de molestia causado por un ruido a un grupo de personas. La siguiente fig.1 [9], muestra la relación entre cuatro clases de variables que influyen en el grado de molestia.



**Fig. 1** Relaciones entre sonoridad y molestias con los factores que afectan a la respuesta subjetiva al ruido [9].

## Frecuencia

Las curvas de igual sonoridad describen las distintas sensibilidades auditivas del hombre frente a los sonidos de diferentes frecuencias. La máxima sensibilidad se encuentra entre 500 y 5.000 Hz; la sensibilidad decrece rápidamente en los extremos del espectro de frecuencias. Otro aspecto que se debe tener en cuenta es la presencia de tonos puros, que son comunes en el ruido generado por las máquinas de oficina. Se ha comprobado en repetidas ocasiones que estos tonos puros son más molestos cuando son audibles y también se ha comprobado que la molestia es mayor cuando estos tonos se producen en las frecuencias más altas.

### **Variación temporal**

Hay varios estudios que demuestran que un ruido muy variable en el tiempo aumenta el grado de malestar. Algunos autores manifiestan que la desviación estándar del nivel de ruido es mejor predictor del grado de molestia que el nivel equivalente de ruido.

### **Contenido en información**

Cuanto mayor sea el contenido en información no deseada de un ruido, éste se percibirá como más molesto.

Algunos sonidos distintos de las conversaciones también pueden contener información, por ejemplo, pueden informar de que algo va mal en una máquina, o ir asociados a sucesos tanto agradables como desagradables.

### **Predictibilidad de un ruido**

En teoría, cualquier factor que puede provocar estrés tiene un efecto menor si se puede predecir y controlar, ya que permite, por una parte, estar preparado para el evento y, por otra parte, tener períodos de relajación. Aplicado al ruido, éste debería causar menos molestias cuanto más predecible fuera.

### **Actividad**

El grado de molestia depende de la tarea; es cierto que un ruido es más molesto cuanto más interfiere en la tarea y cuanto más compleja sea ésta.

### **Ruido de fondo**

Se considera ruido de fondo cualquier sonido indeseado que se produce de forma simultánea a la realización de una medida acústica, y que puede afectar al resultado de la misma.

Para evitar los errores en la medida, en primer lugar debe averiguarse si es posible que el ruido de fondo esté afectando el resultado. Midiendo con la fuente evaluada encendida y apagada notaremos si el ruido producido por esta es importante. Si la diferencia entre ambas mediciones es pequeña (menos de 3 dB), la medida no es fiable.

Si la al encender la fuente de ruido la medida varía en más de 10 dB, el ruido de fondo no tiene influencia en la medida. Entre medias, el ruido de fondo está afectando a la medida en cierto grado. Por lo tanto, esta medida debe ser corregida por ruido de fondo.

### **Importancia de la medida de ruido de fondo.**

La "medida" (evaluación) del ruido de fondo, es muy importante. Debe procurarse que la única circunstancia "acústica" distinta entre ambas medidas sea el apagado de la fuente de ruido.

Además, su medida implica las mismas precauciones que la medida del ruido de la fuente, muestreo, tiempos de medida,... Ya que la evaluación acústica de una actividad, se verá afectada por el resultando de esta determinación[25].

### **Valoración del confort acústico**

Para conocer y valorar el malestar de una persona o de un colectivo frente al ruido, sería necesario crear una escala que relacionara la respuesta subjetiva de las personas con los valores que alcanzan las características físicas del ruido. A continuación se analizan brevemente los diferentes índices de valoración de ruido y su aplicabilidad a la valoración de las molestias producidas por el ruido[9].

### **Nivel de presión sonora**

Es la variación de presión, en relación con la presión atmosférica. Que se produce cuando una onda sonora se propaga en un medio elástico como el aire. Es un parámetro muy útil por ser fácil de medir. Está relacionada con la amplitud de onda. Se puede clasificar los sonidos en fuerte y débiles en función de la presión acústica[26].

Es el nivel de presión sonora sin ponderar en todo el rango de frecuencias audibles (20 a 20.000 Hz).Representa el valor instantáneo del nivel de presión sonora. Este índice no proporciona información sobre la variabilidad del ruido, ni sobre su composición espectral.

### **Nivel de presión sonora ponderado (ponderación A) $L_{pA}$**

Son los valores de presión acústica en todo el rango de frecuencias a los que se aplica la curva de ponderación A para compensar las diferencias de sensibilidad que el oído humano tiene para las distintas frecuencias dentro del campo auditivo. De la misma forma que el anterior, este índice sólo nos proporciona información sobre el nivel de presión sonora[9]. Está definido por la siguiente ecuación:

$$L_{pA} = 10 \log \left( \frac{Pa}{Po} \right)^2 \quad (1)$$

Donde

Po es presión acústica de referencia

Pa es la presión acústica ponderada, en pascuales[27].

### **Nivel sonoro continuo equivalente $L_{Aeq}$**

Es el nivel en dBA de un ruido de nivel constante hipotético correspondiente a la misma cantidad de energía sonora que el ruido real considerado, durante un período de tiempo.

Dada por la siguiente ecuación:

$$L_{Aeq} = 10 \log \left[ \frac{1}{T} \left( \sum T_i \cdot 10^{\frac{L_i}{10}} \right) \right] \quad (2)$$

Dónde:

$L_i$  = Nivel de presión sonora (dBA) en el período “i”

$T_i$  = Duración del período “i”

T= Período de tiempo total

### **Nivel sonoro diario equivalente $L_{Aeq,d}$**

Es el índice utilizado para la valoración de la exposición al ruido y que figura en el Real Decreto 1316/1989 sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido. Está definido por la ecuación:

$$L_{Aeq,d} = L_{Aeq,T} + 10 \log \frac{T}{8} \quad (3)$$

Dónde:

T = Duración diaria de la exposición (horas)

$L_{Aeq,T}$  = Nivel de presión sonora equivalente en el período de tiempo T (dBA).

Este índice proporciona información sobre el nivel de exposición al ruido del trabajador. Es útil para valorar el riesgo de pérdida de la capacidad auditiva, pero no da información sobre otras características del ruido[9]. El nivel diario equivalente es el nivel de presión acústica continuo equivalente ponderado A, particularizado por un tiempo de 8 horas, que se estima como la duración de la jornada diaria del trabajador[27].

#### **Nivel de interferencia conversacional (PSIL)**

Con este método se valora la capacidad de un ruido estable de interferir en la conversación entre dos personas en un entorno libre de superficies reflectantes que pudieran reforzar las voces de las personas. El índice PSIL es la media aritmética de los niveles de presión sonora en las bandas de octava con centro en 500, 1.000, 2.000 y 4.000 Hz. El índice proporciona las distancias máximas a las que se puede mantener una conversación inteligible, con voz normal o con voz muy alta en función de los diferentes valores obtenidos del índice PSIL (ver tabla 2). Este método es útil para la valoración de ruidos estables y continuos.

**Tabla 1** Valores indicativos del índice PSIL [9].

PSIL (dB)	Distancia máxima a la que se considera satisfactoriamente inteligible una conversación normal (m)	Distancia máxima a la que se considera satisfactoriamente inteligible una conversación en voz muy alta (m)
35	7,5	15
40	4,2	8,4
45	2,3	4,6
50	1,3	2,6
55	0,75	1,5
60	0,42	0,85
65	0,25	0,50
70	0,13	0,26

## Curvas de valoración NR ( Noise Rating)

Estas curvas establecen límites aceptables de confortabilidad en diferentes espacios en los que existen unos niveles de ruido de fondo estables. El método permite asignar al espectro de frecuencias de un ruido, medido en bandas de octava, un solo número NR (según método recogido en las normas ISO R-1996 y UNE 74-022), que corresponde a la curva que queda por encima de los puntos que representan los niveles obtenidos en cada banda del ruido medido. En la fig. 2 se muestran las curvas NR de evaluación de ruido útil para ruidos estables y continuos[9].

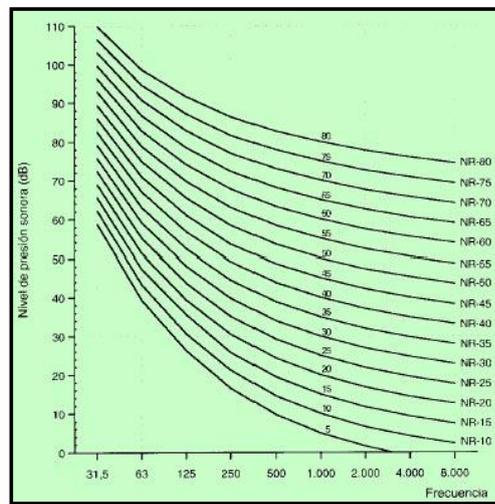


Fig. 2 Curvas NR de evaluación de ruido [9].

Tabla 1. Valores recomendados del índice NR para diferentes locales [9].

Tipos de recintos	Rango de niveles NR que pueden aceptarse
Talleres	60-70
Oficinas mecanizadas	50-55
Gimnasios, salas de deporte, piscinas	40-50
Restaurantes, bares y cafeterías	35-45
Despachos, bibliotecas, salas de justicia	30-40
Cines, hospitales, iglesias, pequeñas salas de conferencias	25-35
Aulas, estudios de televisión, grandes salas de conferencias	20-30
Salas de concierto, teatros	20-25
Clínicas, recintos para audiometrías	10-20

### Tiempo de reverberación (Tr)

Cuando las ondas sonoras chocan contra un obstáculo, una parte es absorbida y otra parte se refleja, avanzando de nuevo con menor energía. El sonido que recibe el trabajador será la combinación entre el sonido del choque inicial y los reflejos que se siguen produciendo, aunque el foco haya dejado de emitir[26]. El tiempo de reverberación para una frecuencia dada es el tiempo, en segundos, necesario para que después de que cese la emisión de ruido, el nivel de presión sonora disminuya 60 decibelios. En el tabla 4 se recogen los tiempos de reverberación recomendados, para distintos locales habitables de diversos tipos de edificios.

**Tabla 2.** Tiempos de reverberación [9].

<b>Tipo de edificio</b>	<b>Local</b>	<b>Tiempo de reverberación (s)</b>
Residencial (público y privado)	Zonas de estancia	$\leq 1$
	Dormitorios	$\leq 1$
	Servicios	$\leq 1$
	Zonas comunes	$\leq 1,5$
Administrativo y de oficinas	Despachos	$\leq 1$
	Oficinas	$\leq 1$
	Zonas comunes	$\leq 1,5$
Sanitario	Zonas de estancia	$0,8 \leq T \leq 1,5$
	Dormitorios	$\leq 1$
	Zonas comunes	$1,5 \leq T \leq 2$
Docente	Aulas	$0,8 \leq T \leq 1,5$
	Salas de lectura	$0,8 \leq T \leq 1,5$
	Zonas comunes	$1,5 \leq T \leq 2$

### Índice de ruido en oficinas (IRO)

El IRO está inspirado en los siguientes índices: nivel de contaminación sonora e índice de ruido de tráfico, utilizados para la valoración del ruido de las fuentes exteriores, en concreto del tráfico rodado. Para ello se sirven de una escala de satisfacción de valores de siete puntos, siendo el 1 muy satisfactorio y el 7 muy insatisfactorio. Toman las respuestas marcadas 5, 6 y 7 para medir los porcentajes de insatisfacción y los relacionan con los valores de las mediciones realizadas (L10 y L90), según la siguiente ecuación:

$$IRO = L_{90} + 2.4(L_{10} - L_{90}) - 14 \quad (4)$$

Dónde:

L10= El nivel de presión acústica (dBA) que se sobrepasa durante el 10% del tiempo de observación.

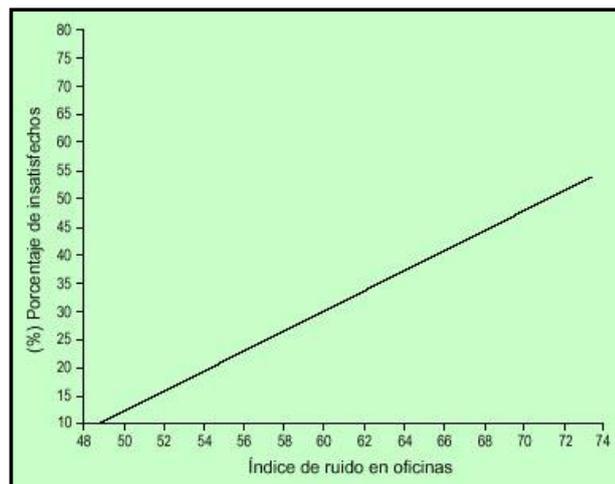
L90= El nivel de presión acústica (dBA) que se sobrepasa durante el 90% del tiempo de observación.

En el tabla 5 se muestran los porcentajes de insatisfechos para diferentes combinaciones de L10 y (L10 - L90).

**Tabla 3.** Porcentaje de insatisfecho por ruido en oficinas [9].

L10 (dBA)	Porcentaje de insatisfechos para los valores (L10 - L90) (dBA)								
	7	8	9	10	11	12	13	14	15
55	14	17	20	22	25	28	31	34	37
56	16	19	22	24	27	30	33	36	39
57	18	21	23	26	29	32	35	38	40
58	20	23	25	28	31	34	37	40	42
59	22	25	27	30	33	36	39	42	44
60	24	27	29	32	35	38	41	44	46
61	26	29	31	34	37	40	43	46	48
62	28	30	33	36	39	42	45	47	50
63	30	32	35	38	41	44	47	49	52
64	32	34	37	40	43	46	49	51	54
65	34	36	39	42	45	48	51	53	56

En la fig. 3 [9], se muestra la relación entre el porcentaje de insatisfechos y el índice de ruido en oficinas (IRO).



**Fig. 3** Relación entre porcentaje de insatisfechos y el índice de ruidos en oficinas [9].

## Cumplimiento normativo

Desde un punto de vista ergonómico no existe una normativa tan clara que indique como se debe llevar a cabo esta evaluación. Lo que si está claro es que se debe evaluar. Por ejemplo, en el RD 486/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud en los lugares de trabajo, establece que:

*“...en la medida de lo posible, las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no deben constituir una fuente de incomodidad o molestia a los trabajadores”.*

Hay otro tipo de normativa que se debe tener en cuenta ya que desarrolla diversos criterios técnicos y facilita valores de referencia sobre confort acústico. Las más importantes son:

- Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico “DB-HR Protección frente al ruido” del Código Técnico de la edificación y se modifica el Real Decreto 314-/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de edificación.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la ley 37/2003 de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1367/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios (RITE) actual.

**Tabla 4.** Valores de nivel sonoro equivalente estandarizado ponderado A (LAeq,t dB(A)) del RITE [28]

Uso de edificio	Tipo de recinto	LAeq,t dB(A)
Sanitario	Estancia	35
	Dormitorios y quirófanos	30
	Zonas comunes	40
Residencial	Dormitorios y estancias	30
	Zonas comunes y servicios	50
Administrativo	Despachos profesionales	40
	Oficinas	45
	Zonas comunes	50
Docente	Aulas	40
	Salas de lectura y conferencias	35
	Zonas comunes	50
Cultural	Cines y teatros	30
	Sala exposiciones	45

### **2.3. Propuesta de solución**

Plantear una propuesta que mejore las condiciones acústicas en las oficinas del Consejo Provincial a través de una evaluación inicial.

## **CAPÍTULO 3**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1. Modalidad de la investigación**

El presente proyecto utiliza como metodología la investigación aplicada debido a que se mide los niveles de ruido dentro de las oficinas del Gobierno Provincial para determinar el nivel de confort acústico correspondiente a las mismas. El proyecto da lugar a una investigación de campo ya que se realiza dentro de las instalaciones de la entidad pública.

Además el proyecto se realiza mediante una investigación documental-bibliográfica debido a que se realiza mediante documentación investigativa y documentada que permite observar avances en temas similares, procedimientos para la realización del tema del proyecto y toda la información útil para la realización del mismo, la información fue recolectada de libros, revistas, artículos técnicos publicados entre otros que corresponden a los aspectos relacionados con el marco teórico y los antecedentes investigativos, los que ayudan a realizar ordenadamente para la presentación de los resultados.

#### **3.2. Recolección de información**

Para el trabajo de investigación se realiza la recolección de información mediante la observación, encuesta y mediciones. La observación se efectúa en las oficinas donde se evalúa las condiciones iniciales de las oficinas e identificar los diferentes causantes de las molestias en el personal administrativo.

La encuesta está dirigida al personal administrativo en los horarios estipulados por la entidad a través de un cuestionario realizado previamente por el investigador.

Por último se realiza mediciones con un sonómetro integrador en horarios preestablecidos para determinar los niveles sonoros existentes en las oficinas y compararlos con estándares.

### 3.3. Población y muestra

La población que se encuentra en el Gobierno Provincial de Tungurahua son 112 puestos de trabajo con un total de 129 trabajadores de los cuales en este proyecto se trabaja con las oficinas del área administrativa que se detallan en la tabla 5.

**Tabla 5.** Número de puestos de trabajo

Área	Oficinas	Porcentaje
Recepción	2	1,78%
Desarrollo Humano y Cultura	7	6,25%
Secretaria General y Prefectura	6	5,36%
Dirección Financiera	25	22,32%
Dirección de recursos hídricos	11	9,82%
Dirección de relaciones externas	24	21,42%
Dirección de producción y procuraduría síndica	24	21,42%
Dirección administrativa	13	11,61%
Total	112	100%

Para el cálculo de la muestra se usa la siguiente fórmula debido a que la población es finita y deseamos obtener una proporción de la misma:

$$n = \frac{NZ_a^2 pq}{d^2(N-1) + Z^2 pq} \quad (5)$$

Dónde:

- N = Total de la población
- $Z\alpha = 1.96$  al cuadrado (95%)
- p = proporción esperada (en este caso 50% = 0.5)
- q = 1 – p (en este caso 1-0.5 = 0.5)
- d = precisión (se usa un 7%).

$$n = \frac{112 * (1.96)^2 * 0.5 * 0.5}{0.07^2(112 - 1) + (1.96)^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 71,5 \approx 72 \text{ puestos de trabajo.}$$

El estudio se realiza en 80 puestos de trabajo, sin embargo las encuestas se realizan al mayor número de personal posible para garantizar mayor precisión de la información de las molestias percibidas por el personal.

### **3.4. Procesamiento y análisis de datos**

Los datos se procesan de la siguiente manera:

- Recolectar la información a partir de la encuesta, la observación realizadas inicialmente.
- Tabulación y gráficos de la información recogida.
- Presentación de resultados mediante el estudio de los datos obtenidos.
- Realizar las mediciones del nivel sonoro en las oficinas.
- Cálculo del nivel sonoro idóneo en las oficinas del Gobierno Provincial.

### **3.5. Desarrollo del proyecto**

- Establecer oficinas a ser evaluadas.
- Identificación de las fuentes generadoras de ruido internas y externas.
- Definición de los tiempos de exposición.
- Estimación de las condiciones acústicas.
- Definición de la población expuesta en oficinas.
- Elaboración y aplicación de encuestas.
- Procesamiento y análisis de resultados.
- Selección del método de evaluación acústica.
- Elaboración del procedimiento de evaluación.
- Descripción del protocolo de medición acústica.
- Comparación de resultados con estándares.
- Redacción de aspectos de mejora a las condiciones acústicas de las oficinas del Gobierno Provincial.
- Elaboración del informe final.

## **CAPÍTULO 4**

### **DESARROLLO DE LA PROPUESTA**

#### **4. Localización del sitio de estudio**

El Gobierno Provincial de Tungurahua es una entidad pública creada en algunas constituciones para desaparecer luego y ser creada de nuevo. Aparece por primera vez en la Constitución de 1843. La función del H. Gobierno es crear resoluciones en una gestión conjunta de los señores Consejeros y la Prefectura tomadas por decisión unánime de todo el cuerpo colegiado[29].

El Gobierno Provincial de Tungurahua consta de dos edificios centrales y un parque automotor, el edificio principal está ubicado en el centro de la ciudad de Ambato en la calle Simón Bolívar y Mariano Castillo, la entidad está rodeada de múltiples construcciones tales como Ministerio de transporte y obras públicas, CNT, correos del Ecuador, IESS, Banco Solidario, Secretaría Nacional del Agua, GAD de Tungurahua, casa de la cultura y parque Montalvo.

El personal labora en una jornada de lunes a viernes con un horario de ocho de la mañana a cuatro de la tarde con un descanso al mediodía, turnado de 12:00 a 14:00, consta de un total de 129 trabajadores de las cuales 82 trabajan de manera fija y 47 intermitentemente es decir, se encuentran parcialmente dentro del edificio y realizan algunas actividades fuera de la entidad.

En cuanto a las instalaciones, la institución tiene a su disposición varios departamentos distribuidos en siete pisos como muestra la tabla 6:

**Tabla 6.** Distribución de pisos edificio del Gobierno Provincial.

Piso	Distribución
Planta baja	Recepción Desarrollo Humano y Cultura
Primer piso	Secretaria General y Prefectura
Segundo piso	Dirección Financiera
Tercer piso	Dirección de recursos hídricos Dirección de relaciones externas
Cuarto piso	Dirección de vías y construcciones
Quinto piso	Dirección de producción Procuraduría síndica
Sexto piso	Dirección administrativa

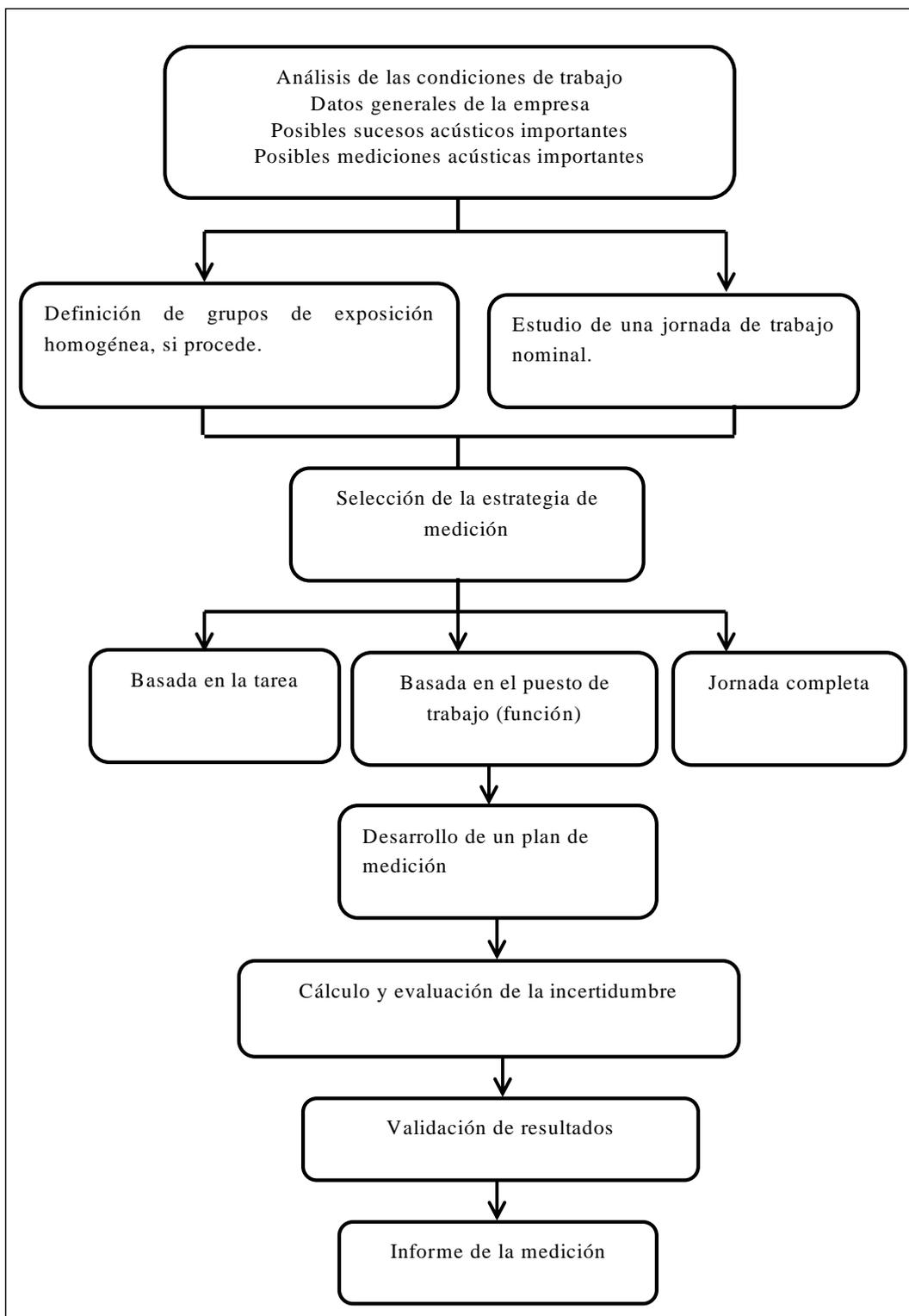
#### 4.2. Información de la población expuesta y oficinas a ser evaluadas

El edificio principal cuenta con una población de 129 personas dentro del cual se analizan todos los pisos a excepción del cuarto que corresponde a la dirección de vías y construcciones debido a que los trabajadores laboran fuera del edificio por lo que su exposición es insuficiente para el estudio, cada piso contiene un determinado número de oficinas, puestos de trabajo y trabajadores mostradas la tabla 7.

**Tabla 7.** Número de oficinas por piso del edificio del Gobierno Provincial de Tungurahua.

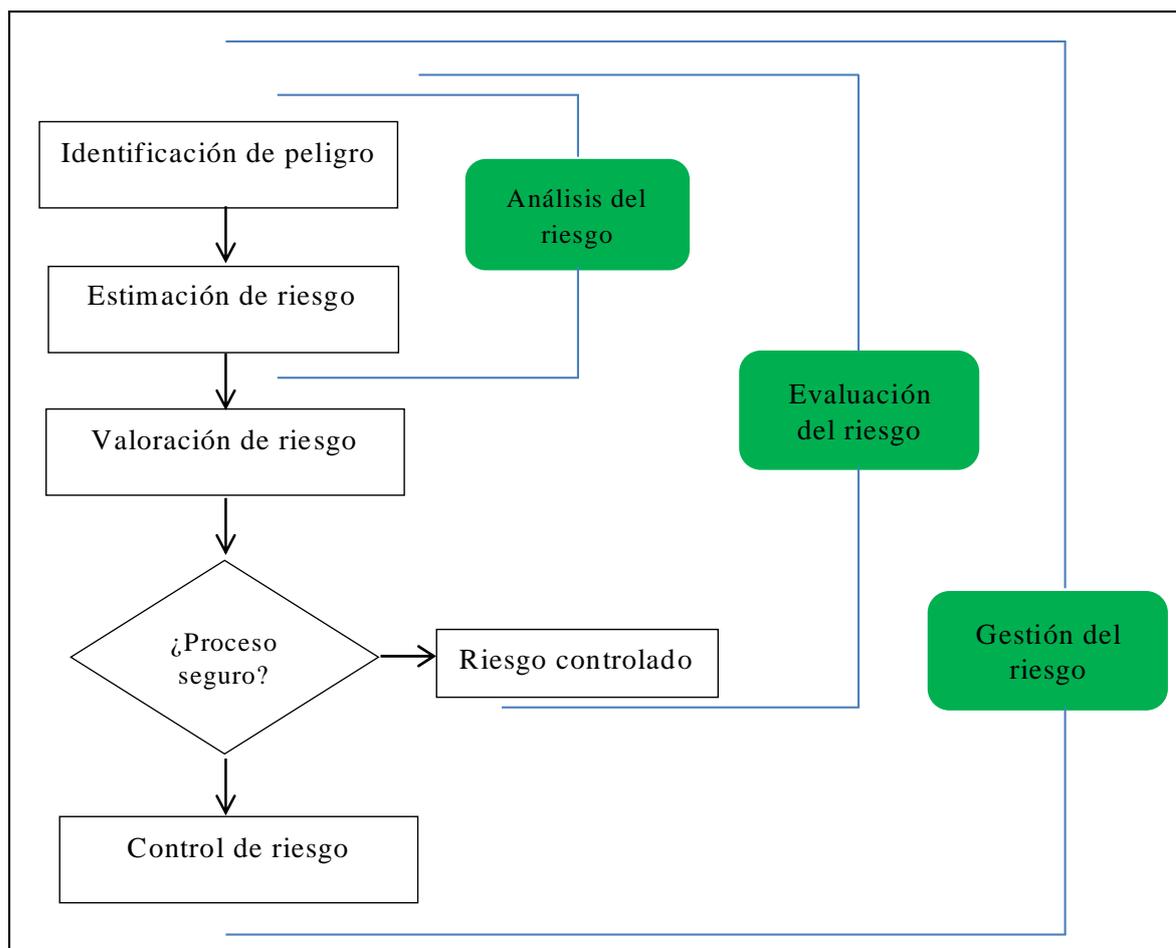
Piso	Distribución	Oficinas	Puestos de trabajo	Número de trabajadores
Planta baja	Recepción Desarrollo Humano y Cultura	5	9	8
Primer piso	Secretaria General y Prefectura	3	6	10
Segundo piso	Dirección Financiera	3	25	25
Tercer piso	Dirección de recursos hídricos Dirección de relaciones externas	3	35	37
Quinto piso	Dirección de producción Procuraduría síndica	4	24	23
Sexto piso	Dirección administrativa	6	13	12

El proyecto de investigación sigue la metodología de la gestión de riesgos que se realiza mediante etapas cronológicas detalladas en la fig. 4 y 5.



**Fig. 4.** Metodología de evaluación de riesgos.

Las etapas cronológicas establecen el siguiente orden: obtención de información del sitio de estudio, identificación de fuentes de peligro, estimación de los riesgos y evaluación de riesgos.



**Fig. 5.** Etapas cronológicas de la gestión de riesgos.

El análisis de las condiciones iniciales de los puestos de trabajo comprende las mediciones acústicas previas, caracterización de la población en estudio, e información relevante que afecte al lugar de trabajo.

Para la identificación de las fuentes de peligro se realizan fichas donde se detalla las condiciones de cada puesto de trabajo y las fuentes de peligro existentes en el mismo, para posteriormente estimar el riesgo lo cual permite categorizar las condiciones acústicas.

Finalmente la evaluación nos permite determinar los niveles sonoros para establecer el grado de disconfort acústico en las oficinas del Gobierno Provincial de Tungurahua.

#### **4.2.1. Codificación de oficinas**

Para el estudio del nivel de confort acústico en las oficinas se realiza la codificación de las mismas mostradas en la Tabla 8,9 y 10.

**Tabla 8.** Codificación de puestos de trabajo

Planta Baja		
N°	Nombre	Código
01	Seguridad	GPT-PB-01
02	Sala de juntas Desarrollo humano y cultura	GPT-PB-02
03	Dirección de cultura	GPT-PB-03
04	Secretaría	GPT-PB-04
05	Desarrollo humano y cultura	GPT-PB-05
06	Desarrollo humano y cultura	GPT-PB-06
07	Desarrollo humano y cultura	GPT-PB-07
08	Desarrollo humano y cultura	GPT-PB-08
09	Recepción	GPT-PB-09
Primer piso		
10	Prefectura	GPT-PP-10
11	Coordinación de prefectura	GPT-PP-11
12	Documentación y archivo	GPT-PP-12
13	Documentación y archivo	GPT-PP-13
14	Documentación y archivo	GPT-PP-14
15	Secretaría de prefectura	GPT-PP-15
Segundo piso		
16	Contabilidad	GPT-SP-16
17	Contabilidad	GPT-SP-17
18	Contabilidad	GPT-SP-18
19	Proveeduría	GPT-SP-19
20	Proveeduría	GPT-SP-20
21	Proveeduría	GPT-SP-21
22	Secretaría financiera	GPT-SP-22
23	Proveeduría	GPT-SP-23
24	Presupuesto	GPT-SP-24
25	Presupuesto	GPT-SP-25
26	Presupuesto	GPT-SP-26
27	Presupuesto	GPT-SP-27
28	Presupuesto	GPT-SP-28
29	Dirección	GPT-SP-29
30	Presupuesto	GPT-SP-30
31	Presupuesto	GPT-SP-31
32	Presupuesto	GPT-SP-32
33	Presupuesto	GPT-SP-33
34	Presupuesto	GPT-SP-34
35	Presupuesto	GPT-SP-35
36	Presupuesto	GPT-SP-36
37	Tesorería	GPT-SP-37
38	Tesorería	GPT-SP-38
39	Tesorería	GPT-SP-39
40	Tesorería	GPT-SP-40

**Tabla 9.** Codificación de puestos de trabajo (Continuación 1)

Tercer piso		
41	Dirección de relaciones externas-Periodista	GPT-TP-41
42	Dirección de relaciones externas-Fotógrafo	GPT-TP-42
43	Diseñador gráfico	GPT-TP-43
44	Dirección de relaciones externas- secretaría	GPT-TP-44
45	Encargado de redes sociales	GPT-TP-45
46	Dirección de relaciones externas- Sala de juntas	GPT-TP-46
47	Agencia de coberturas	GPT-TP-47
48	Dirección de relaciones externas- Redes	GPT-TP-48
49	Dirección de relaciones externas-Redes	GPT-TP-49
50	Dirección de relaciones externas	GPT-TP-50
51	Dirección de relaciones externas- Manejo de redes	GPT-TP-51
52	Sala de juntas	GPT-TP-52
53	Dirección	GPT-TP-53
54	Recursos hídricos	GPT-TP-54
55	Recursos hídricos	GPT-TP-55
56	Recursos hídricos	GPT-TP-56
57	Recursos hídricos	GPT-TP-57
58	Recursos hídricos	GPT-TP-58
59	Recursos hídricos	GPT-TP-59
60	Alcantarillado	GPT-TP-60
61	Alcantarillado	GPT-TP-61
62	Alcantarillado	GPT-TP-62
63	Agua potable	GPT-TP-63
64	Agua potable	GPT-TP-64
65	Agua potable	GPT-TP-65
66	Plantas	GPT-TP-66
67	Plantas	GPT-TP-67
68	Plantas	GPT-TP-68
69	Reforestación	GPT-TP-69
70	Reforestación	GPT-TP-70
71	Reforestación	GPT-TP-71
72	Contaminación ambiental	GPT-TP-72
73	Contaminación ambiental	GPT-TP-73
74	Contaminación ambiental	GPT-TP-74
75	Contaminación ambiental	GPT-TP-75
Quinto piso		
76	Asesoría jurídica	GPT-QP-76
77	Asistente de asesoría jurídica	GPT-QP-77
78	Secretaría jurídica	GPT-QP-78
79	Dirección jurídica	GPT-QP-79
80	Dirección de producción	GPT-QP-80
81	Asistente de asesoría jurídica	GPT-QP-81
82	Secretaría de producción	GPT-QP-82
83	Estrategia agropecuaria de Tungurahua	GPT-QP-83

**Tabla 10.** Codificación de puestos de trabajo (Continuación 2)

84	Estrategia agropecuaria de Tungurahua	GPT-QP-84
85	Estrategia agropecuaria de Tungurahua	GPT-QP-85
86	Estrategia agropecuaria de Tungurahua	GPT-QP-86
87	Gestión de producción	GPT-QP-87
88	Estrategia turística	GPT-QP-88
89	Estrategia turística	GPT-QP-89
90	Estrategia turística	GPT-QP-90
91	Estrategia turística	GPT-QP-91
92	Estrategia turística	GPT-QP-92
93	Estrategia turística	GPT-QP-93
94	Microempresas	GPT-QP-94
95	Microempresas	GPT-QP-95
96	Microempresas	GPT-QP-96
97	Microempresas	GPT-QP-97
98	Dirección de producción	GPT-QP-98
99	Sala de reuniones de producción	GPT-QP-99
<b>Sexto piso</b>		
100	Dispensario médico	GPT-SP-100
101	Secretaría	GPT-SP-101
102	Dirección administrativa	GPT-SP-102
103	Sala de juntas	GPT-SP-103
104	Talento humano	GPT-SP-104
105	Asistente de talento humano	GPT-SP-105
106	Asistente de talento humano	GPT-SP-106
107	Asistente de talento humano	GPT-SP-107
108	Seguridad y salud ocupacional	GPT-SP-108
109	Administrativa	GPT-SP-109
110	Administrativa	GPT-SP-110
111	Administrativa	GPT-SP-111
112	Administrativa	GPT-SP-112

#### 4.2.2. Caracterización de la población expuesta a ruido

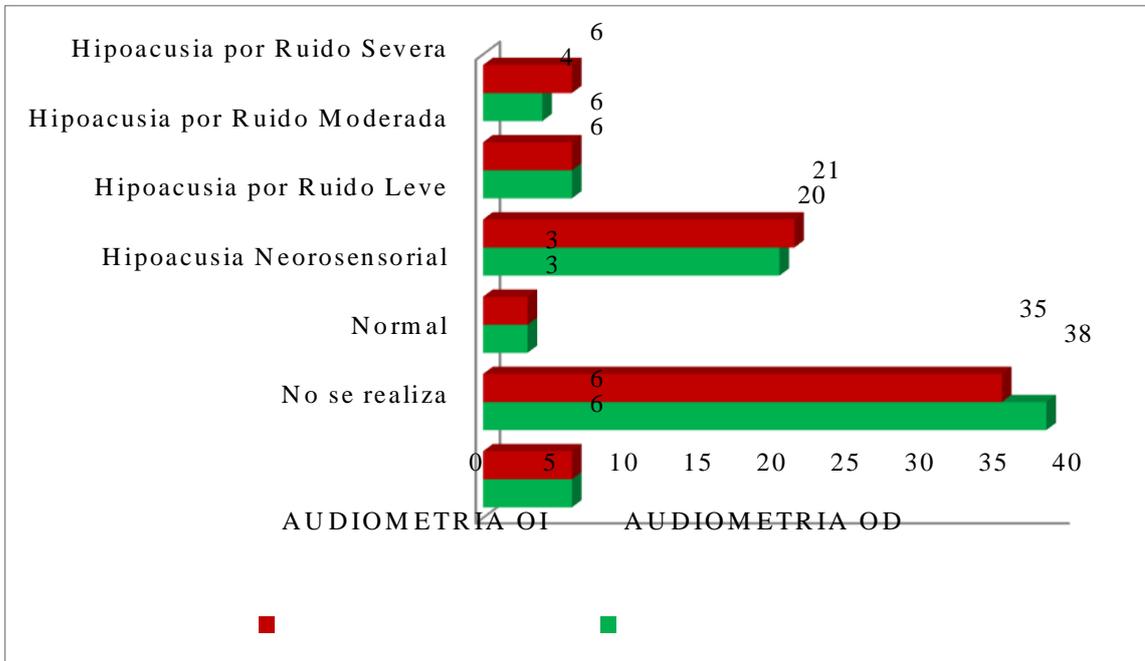
La fig.6 muestra la edad del personal que forma parte del estudio distribuidos por sexo.



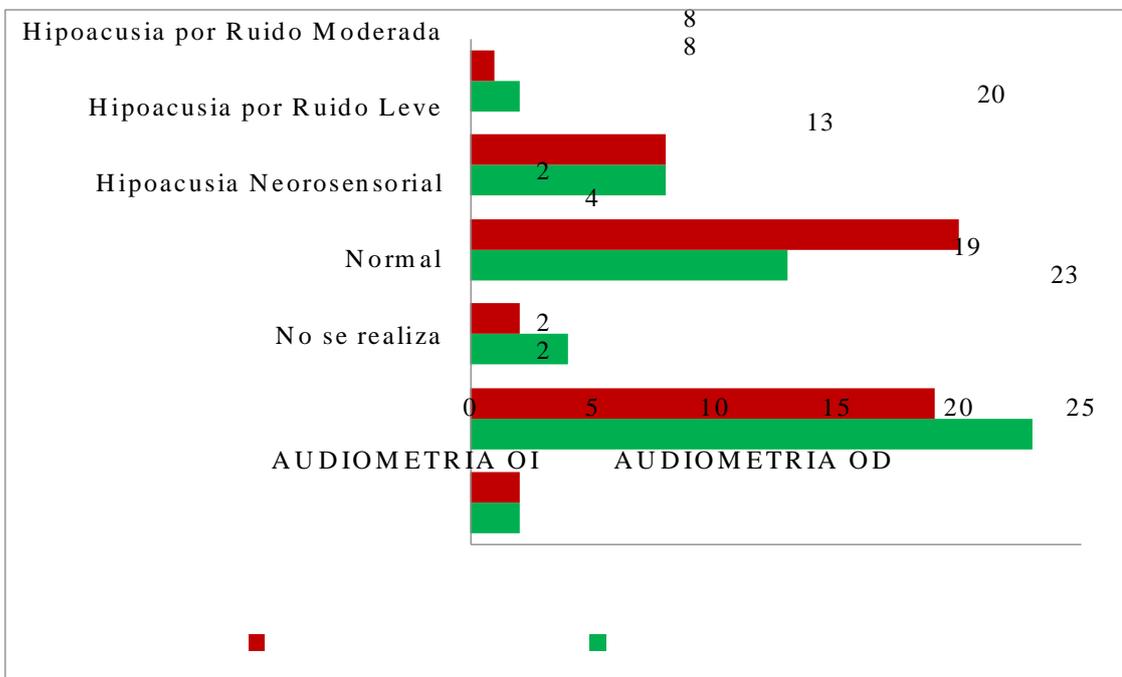
**Fig. 6.** Pirámide poblacional del Gobierno Provincial de Tungurahua

### 4.2.3. Mediciones acústicas previas

Los resultados de las audiometrías al personal realizadas por el médico ocupacional se muestran en la figura 7 y 8.



**Fig. 7.** Resultados de audiometrías previas realizadas al personal masculino



**Fig. 8.** Resultados de audiometrías previas realizadas al personal femenino

Gran parte del personal no presenta daño auditivo sin embargo están propensos al discomfort acústico, el 26% de la población presenta hipoacusia por ruido leve en el oído derecho y un 32% en el oído izquierdo los síntomas de este trauma por lo general son silenciosos generando dolor de cabeza y zumbido en el oído.

El 11% presenta hipoacusia por ruido moderada causando náuseas y ansiedad, el 5% del personal presenta un hipoacusia por ruido severa en el oído derecho y el 6% en el oído izquierdo causando dolor mandibular y cuello, percepción de sonido huecos en el oído, hipersensibilidad, cansancio y principalmente pérdida de audición irreversible.

La hipoacusia neurosensorial presenta un 5% en el oído derecho y un 4% en el oído izquierdo este tipo de trauma afecta al oído interno en el nervio que conecta al cerebro y ocasiona que no se localicen de donde provienen los sonidos, causa dificultades al oír cuando existe ruido de fondo, las voces de otras personas suenan como murmullos, presenta dificultades para escuchar en sitios ruidosos si se presenta en los dos oídos puede causar dificultad para entender palabras incluso en tonos altos.

Los límites de audición liminal de la audiometría son para la hipoacusia leve entre 21-40 dBA, hipoacusia moderada entre 41-60 dBA y en la hipoacusia severa entre 61-80 dBA[30].

#### 4.3. Identificación de fuentes generadoras de ruido internas y externas

La identificación de las fuentes generadoras de ruido tanto internas como externas se realiza por piso y se detalla en las tablas 11-22y en los planos de las instalaciones Anexo 1.

**Tabla 11.**Fuentes generadoras de ruido ubicadas en la planta baja.

PLANTA BAJA				
Oficina	Fuentes generadoras de ruido			
	Tipo 1 Ruido por equipos de oficina	Tipo 2 Ruido producido por las personas	Tipo 3 Ruido en instalaciones	Tipo 4 Ruido exterior
O1		Conversaciones entre personal		Tráfico
O2		Conversaciones entre personal		Tráfico

**Tabla 12.**Fuentes generadoras de ruido ubicadas en la planta baja (Continuación 1)

O3	Computadora Impresora Scanner Teléfono	Conversaciones entre personal Uso de en grapadoras Movimiento continuo del personal		Tráfico
O4	Computadora Impresora Scanner Teléfono	Diálogo entre personal Uso de en grapadoras Movimiento continuo del personal		Tráfico
O5	Computadora Teléfono	Diálogo entre personal Movimiento continuo del personal		Tráfico
O6	Computadora Teléfono	Diálogo entre personal Movimiento continuo del personal		Tráfico
O7	Computadora Teléfono	Diálogo entre personal Movimiento continuo del personal		Tráfico
O8	Computadora Teléfono	Diálogo entre personal Movimiento continuo del personal		Tráfico
O9	Computadora Teléfono	Diálogo entre personal Movimiento continuo del personal	Ascensores	Tráfico

**Tabla 13.**Fuentes generadoras de ruido primer piso

PRIMER PISO				
Oficina	Fuentes generadoras de ruido			
	Tipo 1 Ruido por equipos de oficina	Tipo 2 Ruido producido por las personas	Tipo 3 Ruido en instalaciones	Tipo 4 Ruido exterior
O10	Computadora Impresora Teléfono	Conversaciones entre personal		Tráfico
O11	Computadora Teléfono			Tráfico
O12	Computadora Impresora Copiadora Scanner Teléfono	Conversaciones entre personal Diálogo por parte del público Ruido provocado por el uso de grapadoras.		Tráfico

**Tabla 14.**Fuentes generadoras de ruido primer piso (Continuación 1)

O13	Computadora Impresora Copiadora Scanner Teléfono	Conversaciones entre personal Diálogo por parte del público Ruido provocado por el uso de grapadoras.		Tráfico
O14	Computadora Impresora Copiadora Scanner Teléfono	Conversaciones entre personal Diálogo por parte del público Ruido provocado por el uso de grapadoras.		Tráfico
O15	Computadora Impresora Copiadora Scanner Teléfono	Conversaciones entre personal Diálogo por parte del público Ruido provocado por el uso de grapadoras.		Tráfico

**Tabla 15.**Fuentes generadoras de ruido segundo piso

SEGUNDO PISO				
Oficina	Fuentes generadoras de ruido			
	Tipo 1 Ruido por equipos de oficina	Tipo 2 Ruido producido por las personas	Tipo 3 Ruido en instalaciones	Tipo 4 Ruido exterior
O16		Conversaciones del personal.	Ascensor	Tráfico
O17	Computadora Impresora Teléfono	Conversaciones entre personal	Ascensor	Tráfico
O18	Computadora Impresora Fotocopiadora Teléfono	Conversaciones entre personal	Conversaciones entre personal	Ascensor
O19	Computadora Impresora Fotocopiadora Teléfono	Conversaciones entre personal	Ascensor	Tráfico
O20	Computadora Impresora Teléfono	Conversaciones entre personal	Ascensor	Tráfico
O21	Computadora Impresora Teléfono	Conversaciones entre personal	Ascensor	Tráfico

**Tabla 16.**Fuentes generadoras de ruido segundo piso (Continuación 1)

O22	Computadora Teléfono	Conversaciones entre personal	Ascensor	Tráfico
O23	Computadora Impresora Teléfono		Ascensor	Tráfico
O24	Computadora Teléfono	Conversaciones entre personal	Ascensor	Tráfico
O25	Computadora Impresora Teléfono	Conversaciones entre personal	Ascensor	Tráfico
O26	Computadora Teléfono	Conversaciones entre personal	Ascensor	Tráfico
O27	Computadora Impresora Teléfono	Conversaciones entre personal	Ascensor	Tráfico
O28	Computadora Impresora Teléfono	Conversaciones entre personal	Ascensor	Tráfico
O29	Computadora Impresora Teléfono	Conversaciones entre personal	Ascensor	Tráfico
O30	Computadora Impresora Teléfono	Conversaciones entre personal	Ascensor	Tráfico
O31	Computadora Teléfono	Conversaciones entre personal	Ascensor	Tráfico
O32	Computadora Teléfono	Conversaciones entre personal	Ascensor	Tráfico
O33	Computadora Teléfono	Conversaciones entre personal	Ascensor	Tráfico
O34	Computadora Teléfono	Conversaciones entre personal	Ascensor	Tráfico
O35	Computadora Teléfono	Conversaciones entre personal	Ascensor	Tráfico
O36	Computadora Impresora Teléfono	Conversaciones entre personal	Ascensor	Tráfico
O37	Computadora Impresora Radio Teléfono	Conversaciones entre personal	Ascensor	Tráfico
O38	Computadora Impresora Fotocopiadora	Conversaciones entre personal	Ascensor	Tráfico
O39	Computadora Impresora Teléfono	Conversaciones entre personal	Ascensor	Tráfico
O40	Computadora Dos impresoras Teléfono	Conversaciones entre personal	Ascensor	Tráfico

**Tabla 17.** Fuentes generadores de ruido en el tercer piso

TERCER PISO				
Oficina	Fuentes generadoras de ruido			
	Tipo 1 Ruido por equipos de oficina	Tipo 2 Ruido producido por las personas	Tipo 3 Ruido en instalaciones	Tipo 4 Ruido exterior
O41	Computadora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O42	Computadora Impresora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O43	Computadora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O44	Computadora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O45	Computadora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O46		Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O47	Computadora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O48	Computadora Impresora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O49	Computadora Impresora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O50	Computadora Impresora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O51	Computadora Impresora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico

**Tabla 18.** Fuentes generadores de ruido en el tercer piso (Continuación 1)

O52		Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O53	Computadora Impresora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O54	Computadora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O55	Computadora Impresora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O56	Computadora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O57	Computadora Impresora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O58	Computadora Impresora Fotocopiadora Plotter Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O59	Computadora Impresora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O60	Computadora Impresora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O61	Computadora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O62	Computadora Impresora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O63	Computadora Impresora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico

**Tabla 19.** Fuentes generadores de ruido en el tercer piso (Continuación 2)

O64	Computadora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O65	Computadora Impresora Fotocopiadora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O66	Computadora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O67	Computadora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O68	Computadora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O69	Computadora Impresora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O70	Computadora Impresora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O71	Computadora Impresora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O72	Computadora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O73	Computadora Impresora Scanner Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O74	Computadora Impresora Fotocopiadora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O75	Computadora Impresora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico

**Tabla 20.** Fuentes generadoras de ruido en el quinto piso

QUINTO PISO				
Oficina	Fuentes generadoras de ruido			
	Tipo 1 Ruido por equipos de oficina	Tipo 2 Ruido producido por las personas	Tipo 3 Ruido en instalaciones	Tipo 4 Ruido exterior
O76	Computadora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O77	Computadora Impresora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O78	Computadora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O79	Computadora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O80	Computadora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O81		Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O82	Computadora Teléfono Impresora	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas Uso continuo de grapadora.	Ascensor	Tráfico
O83	Computadora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O84	Computadora Impresora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O85	Computadora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O86	Computadora Impresora Teléfono	Conversaciones entre personal y movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico

**Tabla 21.**Fuentes generadoras de ruido en el quinto piso (Continuación 1)

O87	Computadora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O88	Computadora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O89	Computadora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O90	Computadora Impresora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O91	Computadora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O92	Computadora Impresora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O93	Computadora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O94	Computadora Impresora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O95	Computadora Impresora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O96	Computadora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O97	Computadora Impresora Fotocopiadora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O98	Computadora Impresora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Movimiento continuo de personas	Ascensor	Tráfico
O99		Conversaciones frecuentes entre personal	Ascensor	Tráfico

**Tabla 22.**Fuentes generadoras de ruido en el sexto piso

SEXTO PISO				
Oficina	Fuentes generadoras de ruido			
	Tipo 1 Ruido por equipos de oficina	Tipo 2 Ruido producido por las personas	Tipo 3 Ruido en instalaciones	Tipo 4 Ruido exterior
O100	Computadora Teléfono	Movimiento continuo de personas debido a ser dispensario médico	Ascensor	Tráfico
O101	Computadora Impresora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal	Ascensor	Tráfico
O102	Computadora Impresora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal	Ascensor	Tráfico
O103		Conversaciones frecuentes entre personal	Ascensor	Tráfico
O104	Computadora Teléfono Impresora	Conversaciones frecuentes entre personal	Ascensor	Tráfico
O105	Computadora Teléfono Impresora	Conversaciones frecuentes entre personal	Ascensor	Tráfico
O106	Computadora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal Uso continuo de grapadora.	Ascensor	Tráfico
O107	Computadora Teléfono Impresora	Conversaciones frecuentes entre personal	Ascensor	Tráfico
O108	Teléfono Fotocopiadora	Conversaciones frecuentes entre personal	Ascensor	Tráfico
O109	Computadora Teléfono Impresora	Conversaciones frecuentes entre personal	Ascensor	Tráfico
O110	Computadora Impresora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal	Ascensor	Tráfico
O111	Computadora Teléfono	Conversaciones frecuentes entre personal	Ascensor	Tráfico
O112	Teléfono Impresora	Conversaciones frecuentes entre personal	Ascensor	Tráfico

Debido a que el edificio se encuentra en una zona centro, el ruido causado por los vehículos es inherente al lugar de trabajo. Según estudios realizados por la Dirección de Movilidad del GAD de Ambato en el 2012, los horarios pico del tráfico van de 06:30 a 08:00, de 12:00 a 14:00 y de 18:00 a 19:00 horas, siendo las calles Sucre, Bolívar, Cevallos, Castillo, Montalvo, Quito, Guayaquil y Martínez las de mayor congestión en el centro de la urbe[31].

Diana Fiallos, directora de Gestión Ambiental del Municipio de Ambato en cooperación con la Universidad central del Ecuador en un estudio realizado en el 2013, indicó que los niveles de decibeles permitidos en Ambato dependen de las zonas.

En la residencial alcanzan entre 40 en la noche y 45 en el mañana; en la industrial, de 60 a 65 en el horario nocturno hasta 70 en el día; en la comercial es alrededor de 60 a 65[32]. Si el valor máximo permisible de ruido en horario diurno es de 65 decibeles, Ambato está en el límite, entre 60 y 63 decibeles.

Esta es la conclusión a la que llega un estudio desarrollado por la Escuela de Ingeniería Química de la Universidad Central del Ecuador. Según el análisis, en el día, el 84% de ruido de la ciudad proviene del tránsito urbano, el 8% es de origen industrial, el 4% está en la construcción y el restante 4% es ruido sin especificar su origen[33].

#### **4.3.1. Fichas de identificación de peligro**

Para cada uno de los puestos de trabajo codificados anteriormente, se realiza la identificación de los peligros a los que se exponen los empleados. En las fichas constan todos los factores de riesgo y la descripción del mismo.

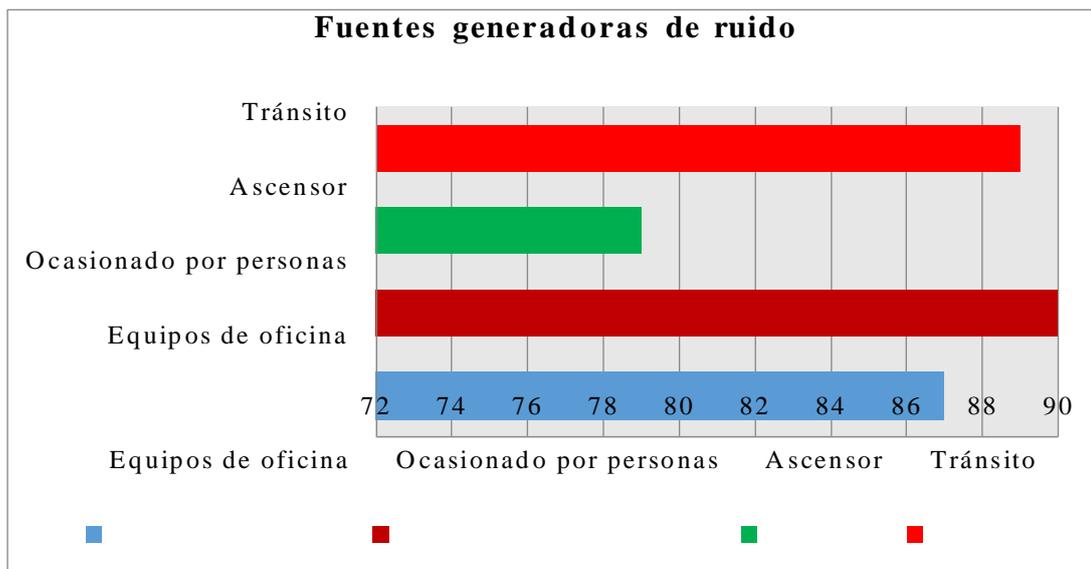
Las fichas de identificación de peligros se realizan en cada puesto de trabajo mediante la observación de las condiciones existentes, además se nombra los riesgos asociados a estos factores.

La ficha mostrada en la tabla 23 permite la identificación de las fuentes de peligro existentes en las oficinas evaluadas (ver anexo 2).

Tabla 23. Ficha de identificación de peligro.

 <b>CONSEJO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA</b> 			
FICHA PARA IDENTIFICAR FUENTES DE PELIGRO			
Datos Generales			
<b>REPRESENTANTE LEGAL:</b>		Ing. Patricia Orellana.	
<b>EVALUADOR</b>		Estephanie Carolina Taco Falcón	
<b>LOCALIZACIÓN</b>	Ambato entre Bolívar y Castillo esquina	<b>CÓDIGO</b>	CPT-PB-04
Identificación de la Fuente de Peligro			
<b>PUESTO DE TRABAJO</b>		Secretaria de Desarrollo Humano y Cultura.	
<b>ACTIVIDAD</b>		Recepción de documentos y solicitudes.	
FUENTE DE PELIGRO			
Factor de Riesgo: Físico			
Tipo de Riesgo: Discomfort acústico			
<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por el tránsito vehicular		<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido conversaciones del personal.	
El trabajador se encuentra expuesto al ruido provocado por el tránsito vehicular durante la jornada laboral de 8 horas diarias en la planta baja tiene mayor repercusión debido a que existe poca atenuación del ruido.		El personal se encuentra expuesto al ruido de las conversaciones del personal en periodos de 15 min en el mejor de los casos en repetidas ocasiones durante el día.	
<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por equipos de oficina		<b>Foto</b>	
El personal administrativo se encuentra expuesto 8 horas al ruido que producen equipos de oficina como computadoras, impresoras, teléfonos, fotocopiadoras. La computadora tiene un uso continuo, la impresora la usan en periodos de 2 a 5 min, el teléfono lo usan intermitentemente en lapsos de 1 a 5 min. La fotocopiadora en lapsos de 1 a 2 min cuando la necesitan.			
<b>REVISADO POR</b>	Ing. Luis Morales	<b>FECHA ULT. REVISION</b>	Noviembre 29, 2015

Los resultados de la identificación de las fuentes de peligro se muestran en la fig. 9.



**Fig. 9.**Número de fuentes de peligro

Las fuentes de peligro más comunes en oficinas son generadas por las conversaciones causando distorsión de la comunicación, pérdida de la concentración y mala percepción del contenido informativo, el tráfico vehicular es la segunda causa del discomfort acústico el 97% del personal se ve afectado provocando irritabilidad en el personal. Sin embargo el 95% del personal se ven afectados por el ruido producido por los equipos de oficinas como fotocopiadoras, scanner, plotter, impresoras, teléfonos fijos y móviles causando disminución en la agudeza visual, afección en la visión del color, alteraciones de sueño y un pequeño porcentaje se ve afectado por el ruido ocasionado por el ascensor principalmente por el tipo.

### **Definición de tiempos de exposición**

Las molestias que el ruido produciría al personal dependen básicamente del nivel de ruido y del tiempo de exposición al cual está expuesto [34].El tiempo de exposición viene dado por el horario laboral en el cual trabajan los empleados y es de 8 de la mañana a 4 de la tarde para el personal que labora de manera fija, es decir 8 horas continuas, las personas cuyo horario es intermitente trabajan con salidas que dependiendo de la actividad a realizar en el exterior mínimo duran 1 hora lo que reduce su jornada en su puesto de trabajo a máximo 7 horas.

#### 4.4. Estimación de riesgo por ruido

La tabla 24 muestra la estimación de riesgos para la categorización de las condiciones acústicas en relación al riesgo que originan para ello se utiliza la matriz NTP 330.

**Tabla 24.**Matriz de estimación de riegos por ruido NTP 330 aplicada a las oficinas de GPT

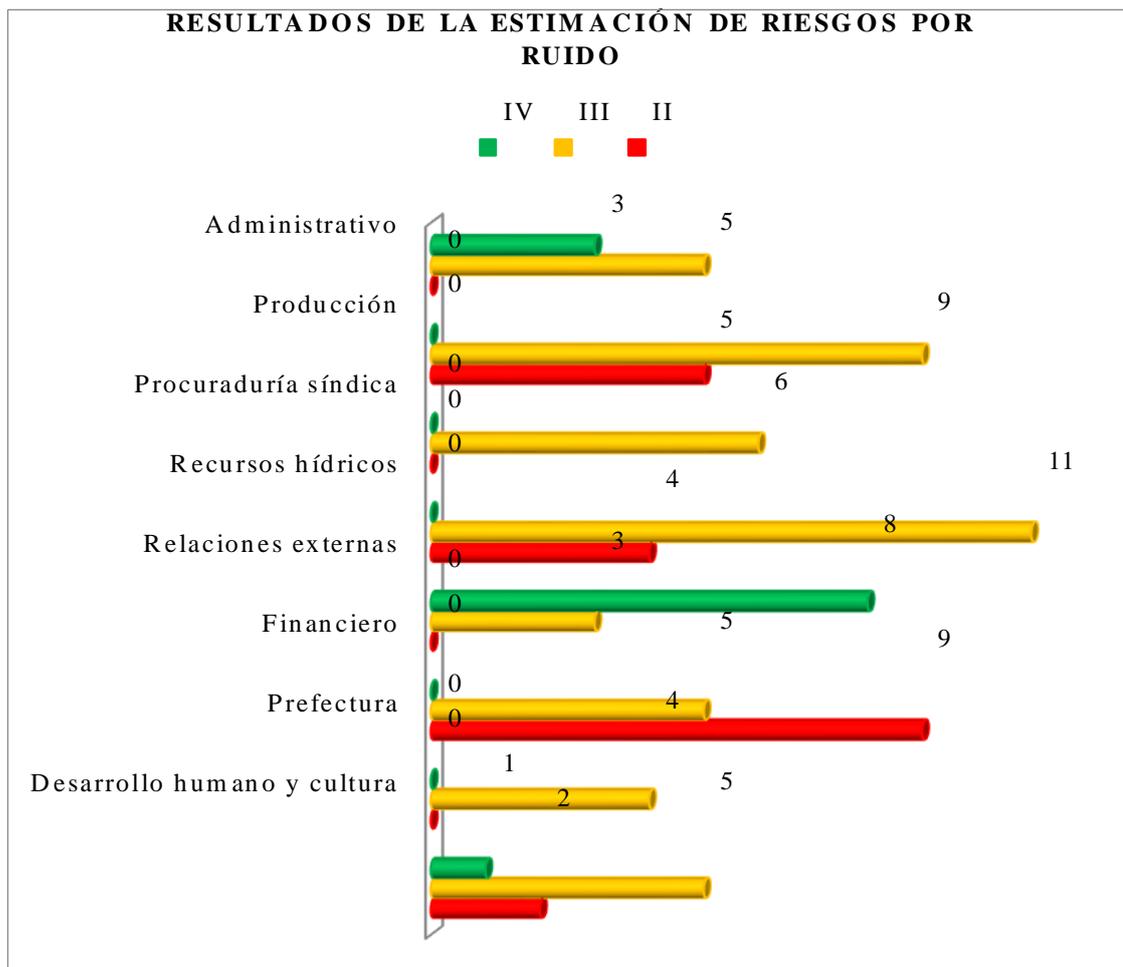
MATRIZ DE ESTIMACIÓN DE RIESGOS POR RUIDO							
AREA	PUESTO DE TRABAJO	NIVELES DE VALORACIÓN					
		DEFICIENCIA	EXPOSICIÓN	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	RIESGO	CATEGORIZACIÓN INTERVENCIÓN
Desarrollo humano y cultura	Seguridad	2	4	8	10	80	III
	Información	6	4	24	10	240	II
	Sala de junta	1	1	1	10	10	IV
	Dirección de cultura	6	4	24	10	240	II
	Secretaria	2	4	8	10	80	III
	Gestor de talento humano	2	4	8	10	80	III
	Gestor cultural	2	4	8	10	80	III
	Gestor cultural	2	4	8	10	80	III
Prefectura	Archivo	2	4	8	10	80	III
	Secretaría General	1	4	4	10	40	III
	Prefectura	2	2	4	10	40	III
	Sala de juntas Prefectura	2	3	6	10	60	III
Departamento financiero	Auxiliar de contaduría	6	4	24	10	240	II
	Auxiliar de contaduría	6	4	24	10	240	II
	Auxiliar de contaduría	6	4	24	10	240	II
	Secretaria financiera	6	4	24	10	240	II
	Tesorería	1	4	4	10	40	III
	Auxiliar de contaduría	2	4	8	10	80	III
	Auxiliar de contaduría	6	4	24	10	240	II
	Auxiliar de contaduría	6	4	24	10	240	II
	Auxiliar de contaduría	6	4	24	10	240	II
	Auxiliar de contaduría	2	4	8	10	80	III
	Auxiliar de contaduría	2	3	6	10	60	III
	Sistemas	6	3	18	10	180	II
	Sistemas	6	3	18	10	180	II
	Dirección financiera	1	4	4	10	40	III
Departamento de relaciones externas	Periodista	1	3	3	10	30	IV
	Fotografía	1	2	2	10	20	IV
	Diseñador gráfico	1	3	3	10	30	IV
	Secretaria de relaciones externas	1	4	4	10	40	III
	Encargado de redes sociales	1	2	2	10	20	IV
	Sala de juntas	1	1	1	10	10	IV
	Agencia de coberturas	1	1	1	10	10	IV
	Redes	1	2	2	10	20	IV
	Redes	1	2	2	10	20	IV
	Dirección de relaciones externas	2	3	6	10	60	III
	Manejo de redes	2	2	4	10	40	III

**Tabla 25.**Matriz de estimación de riegos NTP 330 aplicada a las oficinas de GPT (Continuación 1)

Departamento de recursos hídricos	Dirección de recursos hídricos	6	4	24	10	240	II
	Secretaría de recursos hídricos	6	4	24	10	240	II
	Recursos hídricos	2	4	8	10	80	III
	Recursos hídricos	2	4	8	10	80	III
	Recursos hídricos	2	4	8	10	80	III
	Recursos hídricos	2	4	8	10	80	III
	Alcantarillado	6	3	18	10	180	II
	Alcantarillado	6	3	18	10	180	II
	Alcantarillado	2	3	6	10	60	III
	Agua potable	2	3	6	10	60	III
	Agua potable	2	3	6	10	60	III
	Agua potable	2	3	6	10	60	III
	Reforestación	2	3	6	10	60	III
	Contaminación ambiental	2	3	6	10	60	III
Contaminación ambiental	2	3	6	10	60	III	
Procuraduría sindica	Asesoría jurídica	1	4	4	10	40	III
	Asistente de asesoría jurídica	1	4	4	10	40	III
	Asistente de asesoría jurídica	1	4	4	10	40	III
	Asistente de asesoría jurídica	1	4	4	10	40	III
	Secretaría jurídica	1	4	4	10	40	III
	Dirección jurídica	1	4	4	10	40	III
Departamento de producción	Dirección de producción	1	4	4	10	40	III
	Sala de juntas de producción	1	4	4	10	40	III
	Secretaría de producción	2	4	8	10	80	III
	Estrategia agropecuaria de Tungurahua	2	4	8	10	80	III
	Estrategia agropecuaria de Tungurahua	2	4	8	10	80	III
	Estrategia agropecuaria de Tungurahua	2	4	8	10	80	III
	Gestión de producción	2	4	8	10	80	III
	Estrategia turística	2	4	8	10	80	III
	Estrategia turística	2	4	8	10	80	III
	Microempresas	6	4	24	10	240	II
	Microempresas	6	4	24	10	240	II
	Microempresas	6	4	24	10	240	II
Departamento administrativo	Dirección administrativa	1	3	3	10	30	IV
	Sala de juntas administrativa	1	1	1	10	10	IV
	Talento humano	2	4	8	10	80	III
	Asistente de talento humano	2	4	8	10	80	III
	Asistente de talento humano	2	4	8	10	80	III
	Asistente de talento humano	2	4	8	10	80	III
	Seguridad y salud ocupacional	1	3	3	10	30	IV
	Secretaría administrativa	2	4	8	10	80	III

#### 4.4.1. Resultados de la estimación de riesgos

La tabulación de los resultados obtenidos en la estimación se muestra en la fig. 10.



**Fig. 10.** Resultados de la estimación de riesgos por ruido

De acuerdo con la estimación de riesgos, los departamentos donde el nivel de intervención II es más significativo son el departamento de desarrollo humano, financiero, recursos hídricos y producción que indican corregir y adoptar medidas de control; mientras que el grado de intervención III está presente en todos los departamentos e indican que hay que mejorar si es posible y justificar su rentabilidad; el nivel de intervención IV está presente en tres departamentos el desarrollo humano y cultura, relaciones externas y administrativo que indica no intervenir salvo que se justifique.

#### **4.5. Elaboración y aplicación de encuestas**

La encuesta realizada al personal indaga el malestar ocasionado por el uso indispensable de equipos de oficina principalmente computadores, impresoras,

copiadoras, escáner, plotters donde la interacción entre oficinas se realiza mediante los teléfonos propios de cada oficina.

Además se toma en cuenta el malestar generado por el tráfico y los elementos propios del edificio como el ascensor debido a que no todas las oficinas cuentan con sistemas de climatización. El modelo de encuesta aplicada se detalla en el Anexo 3.

### Procesamiento y análisis de resultados de la encuesta

Los resultados de la encuesta al personal del Gobierno Provincial de Tungurahua se detallan en la fig. 11-19.

#### Pregunta 1

- Le parece molesto el ruido procedente de personas (conversaciones entre compañeros, público, etc.)

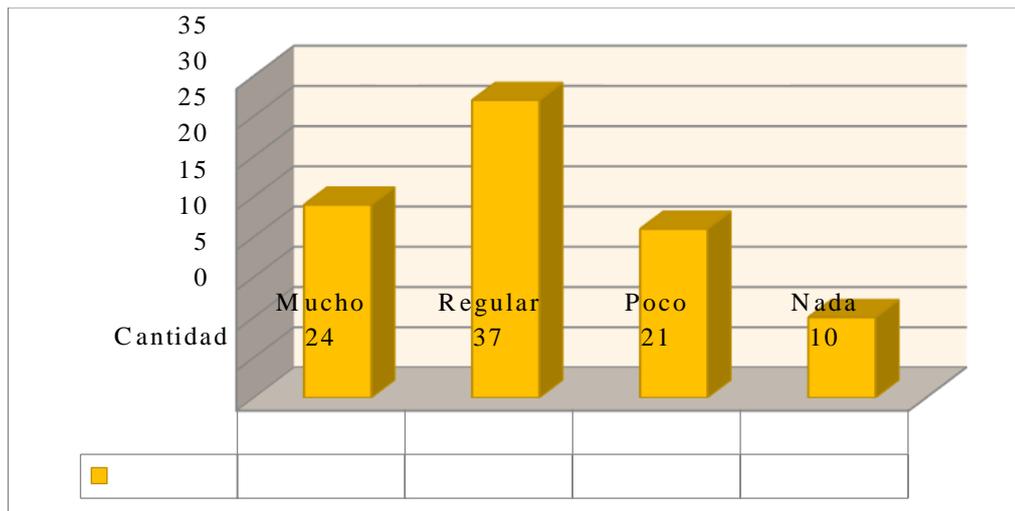


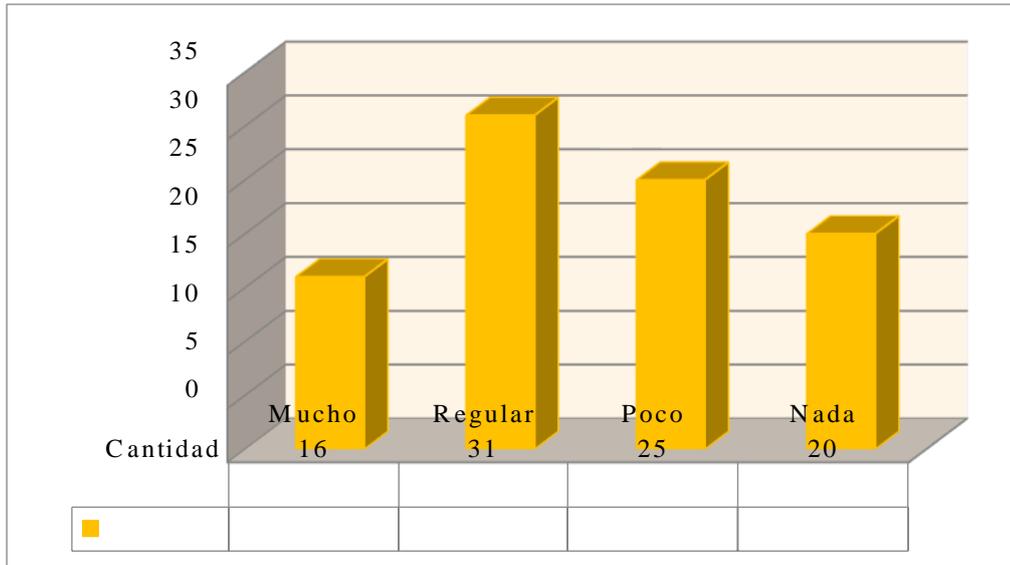
Fig. 11. Resultados del malestar debido al ruido de personas

### Interpretación

Regularmente el ruido procedente de las conversaciones causa discomfort en las oficinas. Las conversaciones frecuentes entre el personal alteran la comunicación en el puesto de trabajo, una señal superior a los 10 dBA reduce la inteligibilidad a un 70%, provoca degradación de tareas que requieren altos niveles de percepción y reduce la capacidad de concentración[35].

#### Pregunta 2

- Durante su trabajo le molesta el ruido procedente del exterior (calle, tráfico, etc.)



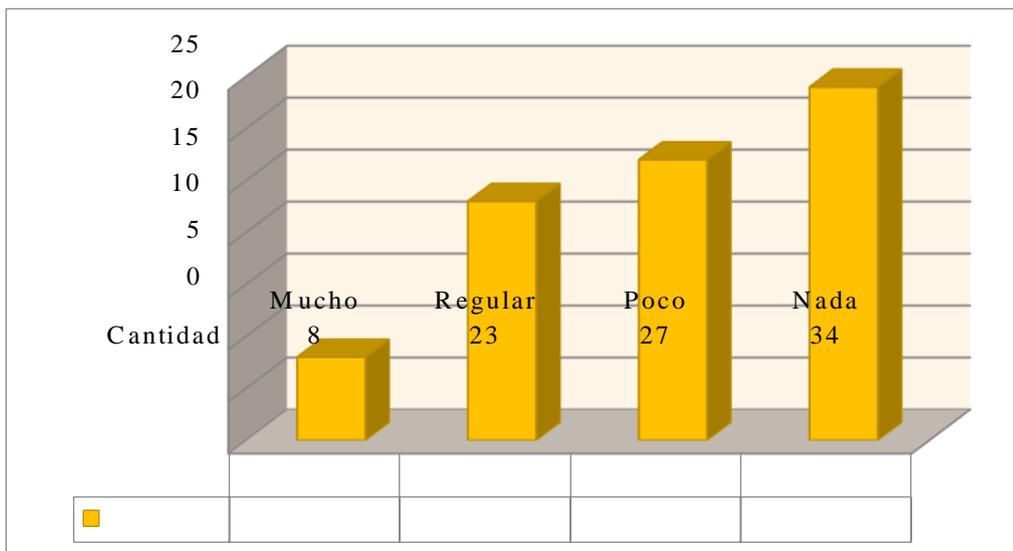
**Fig. 12.**Resultados del malestar provocado por el tránsito

### Interpretación

El ruido exterior regularmente molesta a los trabajadores, el ruido que produce el tránsito vehicular reduce la calidad de comunicación haciendo difícil las tareas mentales complejas lo que supone una sobrecarga[35].

### Pregunta 3

- Le molesta el ruido que genera los ascensores.



**Fig. 13.**Resultados de molestia generada por los ascensores

### Interpretación

Del total encuestado existe un bajo porcentaje que presenta molestias debido al ruido ocasionado por el ascensor. Según el Real Decreto 1371/2007, el ruido admisible en los ascensores es 50 dBA, la caja del ascensor se considera un recinto de instalaciones a efecto de aislamiento acústico, las puertas de acceso al ascensor en los distintos pisos tendrán topes elásticos que aseguren la práctica anulación del impacto contra el marco en las operaciones de cierre. El cuadro de mandos, que contiene los relés de arranque y parada, estará montado elásticamente asegurando un aislamiento adecuado de los ruidos de impactos y de las vibraciones[36].

#### Pregunta 4

- Los equipos (impresoras, computadores, teléfonos, etc.) ocasionan ruido.

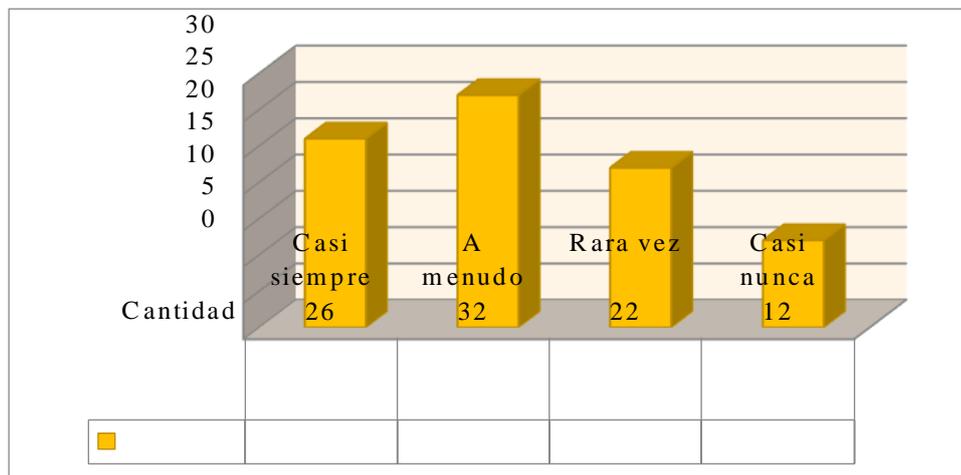


Fig. 14. Resultados de las molestias por equipo de oficina

### Interpretación

Todo el personal tiene un ordenador y un teléfono fijo, y la gran mayoría consta de impresoras en los lugares de trabajo ocasionando un gran porcentaje de molestias debido a estos equipos.

Los equipos de oficina tales como impresoras, teléfonos, ordenadores y fotocopiadoras, cuyos niveles de ruido varían dependiendo de su funcionamiento y características ocasionan el deterioro de los resultados, estrés, zumbidos y un malestar general[35].

Pregunta 5

- Le molesta el ruido en su puesto de trabajo.

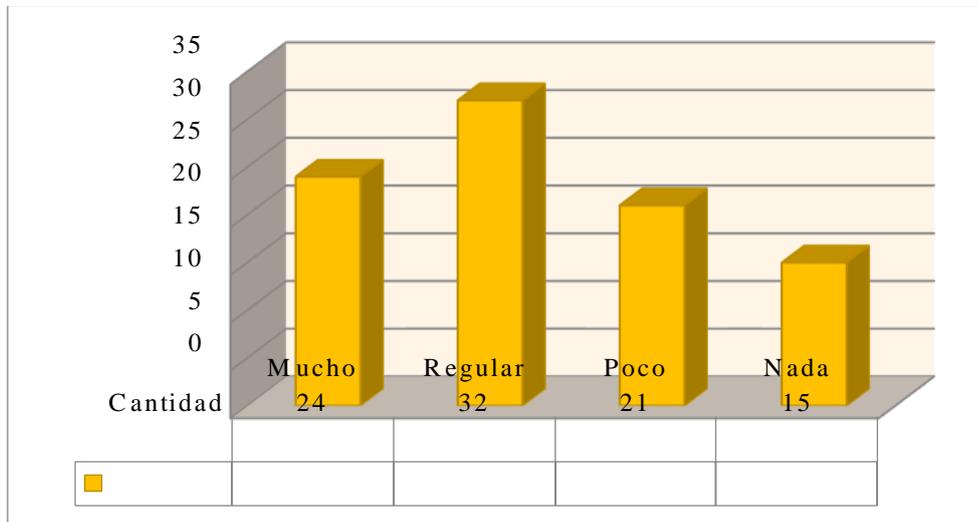


Fig. 15. Resultados molestias en el puesto de trabajo

**Interpretación**

El personal muestra regularmente molestias en el puesto de trabajo. El elevado ruido en el puesto de trabajo produce irritabilidad, tensión, lumbalgias, cansancio o fatiga. La música en el puesto de trabajo debe mantenerse por debajo de los 5 dBA para crear barreras de intimidad entre las conversaciones y para la estimulación de sensorial de los trabajos repetitivos o monótonos[35].

Pregunta 6

- Cuánto tiempo, a lo largo de su jornada laboral, considera que el ruido es más molesto.

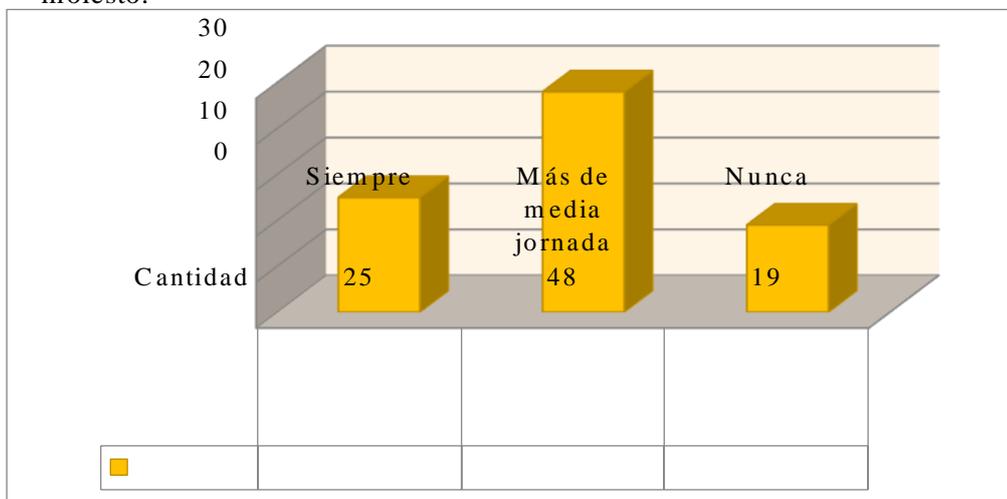


Fig. 16. Tiempo de molestia del ruido

### Interpretación

La mayoría del personal muestra molestias más de la media jornada de trabajo. La exposición prolongada al ruido por encima de los 55 dBA produce cambios en el sistema hormonal e inmunitario que conllevan cambios vasculares y nerviosos como el aumento del ritmo cardiaco y tensión arterial, aumento del colesterol, glucosa y los números de lípidos, además repercute el sueño produciendo insomnio[35].

#### Pregunta 7

- El ruido existente provoca distracción en el desarrollo de la(s) tarea(s).

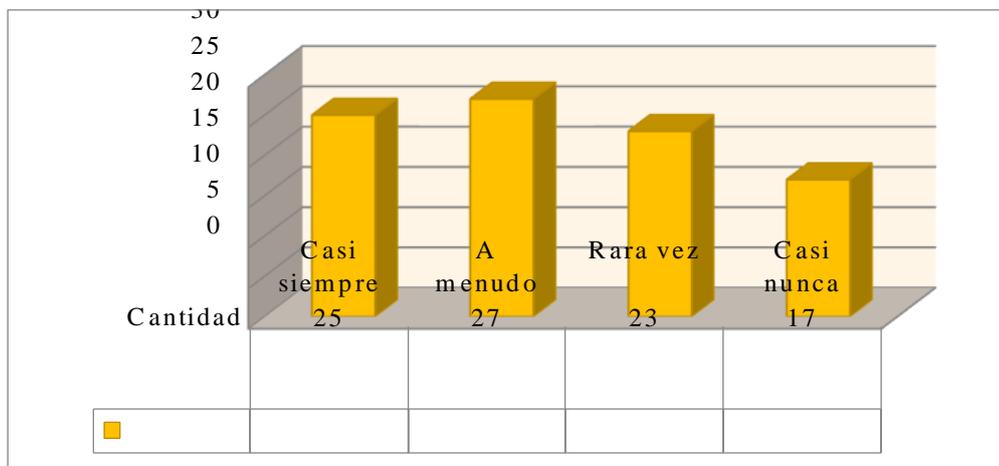


Fig. 17. Resultados de la distracción que provoca el ruido

### Interpretación

La distracción que provoca en el desarrollo de tareas es ecuánime debido a que es algo subjetivo de cada persona. El ruido ocasiona degradación en tareas que requieren habilidad y destreza o psicomotrices complejas aumento el número de errores.

#### Pregunta 8

- El ruido no le permite concentrarse en la(s) tarea(s).

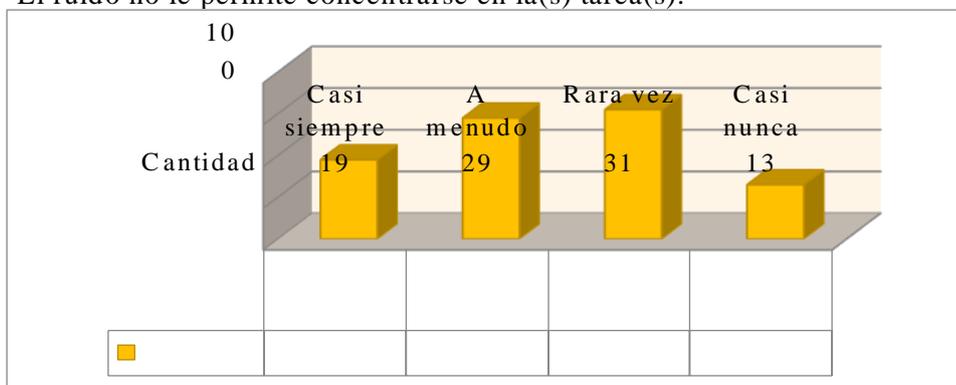


Fig. 18. Resultados de la dificultad para concentrarse

### Interpretación

A menudo el personal no se puede concentrar en las tareas que desempeñan o presenta dificultad para hacerlo, el ruido provoca falta de concentración especialmente en tareas complejas.

### Pregunta 9

- Es necesario elevar el tono de voz para hacerse entender en el desarrollo de su trabajo.

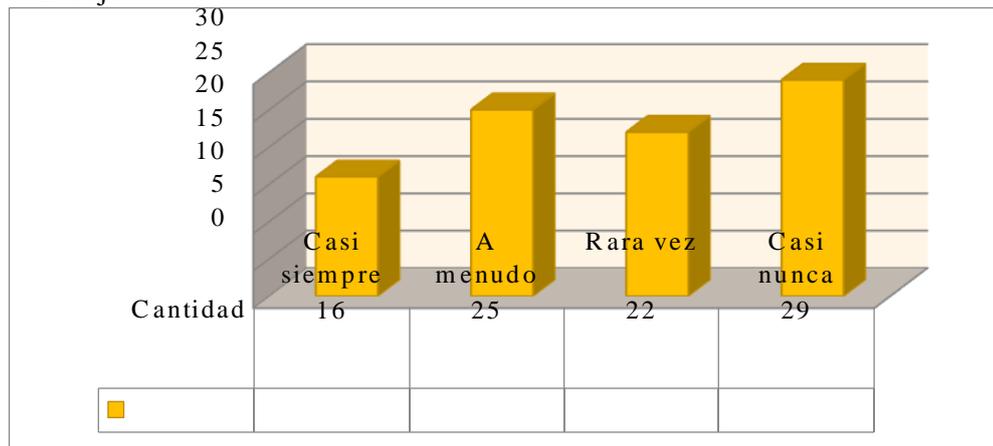


Fig. 19. Resultados en los que deben elevar el tono de voz

### Interpretación

Del total encuestado casi nunca elevan el tono de voz para hacerse entender en el desarrollo de su trabajo, aunque existe también personal que si requiere alzar el timbre de voz para comunicarse.

### 4.6. Evaluación del riesgo por ruido

Se elige la estrategia a utilizar en la evaluación de los riesgos por ruido mediante el patrón de trabajo correspondiente a los puestos de trabajo de las oficinas del Gobierno Provincial de Tungurahua y se usa procedimientos para la evaluación de riesgos por ruido (anexo 4 y 5).

### Selección de la estrategia de medición

Los parámetros que permiten la selección de la estrategia de medición se muestran en la tabla 26.

**Tabla 26.**Selección de la estrategia de medición según el patrón de trabajo[37]

PATRÓN DE TRABAJO		ESTRATEGIA DE MEDICIÓN		
		Basada en la tarea	Basada en el puesto de trabajo (función)	Basada en la jornada de trabajo
Puesto fijo	Tarea sencilla o única operación	RECOMENDADA	-	-
Puesto fijo	Tarea compleja o varias operaciones	RECOMENDADA	APLICABLE	APLICABLE
Puesto móvil	Patrón de trabajo definido y con pocas tareas	RECOMENDADA	APLICABLE	APLICABLE
Puesto móvil	Trabajo definido con muchas tareas o con un patrón de trabajo complejo	APLICABLE	APLICABLE	RECOMENDADA
Puesto móvil	Patrón de trabajo impredecible	-	APLICABLE	RECOMENDADA
Puesto fijo o móvil	Tarea compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	-	RECOMENDADA	APLICABLE
Puesto fijo o móvil	Sin tareas asignadas, trabajo con unos objetivos a conseguir	-	RECOMENDADA	APLICABLE

De acuerdo con la tabla anterior, en el Gobierno Provincial de Tungurahua el patrón de trabajo es puesto fijo con tareas compuestas de muchas operaciones cuya duración es impredecible por lo que la estrategia seleccionada es *basada en el puesto de trabajo*.

#### **Elección y uso del instrumento de medición**

El equipo a usar es *CESVA SC102* debido a que el equipo es un sonómetro integrador con protocolos de medición por lo que simplifica al máximo el proceso para obtener los resultados.

Las mediciones deberán realizarse, siempre que sea posible, en ausencia del trabajador afectado, colocando el micrófono a la altura donde se encontraría su oído. Si la presencia del trabajador es necesaria, el micrófono se coloca, preferentemente frente a su oído a unos 10 centímetros de distancia.

### **Creación de grupos de exposición homogénea GEH junto con el tiempo y número de mediciones.**

Para el estudio se considera como GEH a cada oficina con sus puestos de trabajo debido a que en cada oficina del edificio los trabajadores están expuestos a similar nivel de exposición, cada oficina tiene un tiempo acumulado mínimo de medición, lo que determina el tiempo y número de mediciones como se observa en la tabla 27.

**Tabla 27.** Determinación de GEH en las oficinas del GPT

	Número de trabajadores del GEH	Duración mínima acumulada de la medición a distribuir entre los miembros del GEH (horas)
PLANTA BAJA	2	5
	1	1
	1	5
	5	5
PRIMER PISO	3	5
	3	5
	1	5
SEGUNDO PISO	1	5
	23	12
	1	5
TERCER PISO	2	5
	11	8
	22	11,5
QUINTO PISO	1	5
	6	5,5
	1	5
	16	10,25
SEXTO PISO	1	5
	1	5
	1	5
	1	5
	9	7

El número de mediciones, la duración de las mismas y los puestos de trabajo (escogidos aleatoriamente en los grupos de exposición homogénea) se observa en la tabla 28.

**Tabla 28.** Determinación de oficinas, tiempo y número de mediciones

GEH 1	GPT-PB-09; GPT-PB-01		
Número de mediciones	10	Tiempo de medición	30 min
GEH 2	GPT-PB-02		
Número de mediciones	10	Tiempo de medición	30 min
GEH 3	GPT-PB-03		
Número de mediciones	10	Tiempo de medición	30 min
GEH 4	CPT-PB-04; CPT-PB-05; CPT-PB-07; CPT-PB-08		
Número de mediciones	10	Tiempo de medición	30 min
GEH 5	CPT-PP-12; CPT-PP-14		
Número de mediciones	5	Tiempo de medición	1 hora
GEH 6	CPT-PP-15		
Número de mediciones	10	Tiempo de medición	30 min
GEH 7	CPT-PP-11		
Número de mediciones	10	Tiempo de medición	30 min
GEH 8	CPT-SP-29		
Número de mediciones	10	Tiempo de medición	30 min
GEH 9	CPT-SP-17; CPT-SP-18; CPT-SP-20; CPT-SP-21; CPT-SP-22; CPT-SP-25; CPT-SP-26; CPT-SP-36; CPT-SP-32; CPT-SP-33; CPT-SP-36; CPT-SP-37		
Número de mediciones	12	Tiempo de medición	1 hora
GEH 10	CPT-SP-40		
Número de mediciones	10	Tiempo de medición	30 min
GEH 11	CPT-TP-41; CPT-TP-42; CPT-TP-43; CPT-TP-44; CPT-TP-45; CPT-TP-46; CPT-TP-47; CPT-TP-48; CPT-TP-49; CPT-TP-50; CPT-TP-51		
Número de mediciones	11	Tiempo de medición	30 min
GEH 12	CPT-TP-53		
Número de mediciones	10	Tiempo de medición	30 min
GEH 13	CPT-TP-54; CPT-TP-55; CPT-TP-56; CPT-TP-57; CPT-TP-62; CPT-TP-63; CPT-TP-64; CPT-TP-65; CPT-TP-66; CPT-TP-67; CPT-TP-68; CPT-TP-69; CPT-TP-72; CPT-TP-75		

**Tabla 29.** Determinación de oficinas, tiempo y número de mediciones (Continuación 1)

Número de mediciones	12	Tiempo de medición	1 hora
GEH 14	CPT-QP-76; CPT-QP-77; CPT-QP-78; CPT-QP-79; CPT-QP-80; CPT-QP-81		
Número de mediciones	6	Tiempo de medición	1 hora
GEH 15	CPT-QP-76; CPT-QP-77; CPT-QP-78; CPT-QP-79; CPT-QP-82; CPT-QP-83; CPT-QP-84; CPT-QP-85; CPT-QP-86; CPT-QP-96; CPT-QP-97; CPT-QP-99		
Número de mediciones	11	Tiempo de medición	1 hora
GEH 16	CPT-QP-98		
Número de mediciones	10	Tiempo de medición	30 min
GEH 17	CPT-QP-99		
Número de mediciones	10	Tiempo de medición	30 min
GEH 18	CPT-SP-102		
Número de mediciones	10	Tiempo de medición	30 min
GEH 19	CPT-SP-103		
Número de mediciones	10	Tiempo de medición	30 min
GEH 20	CPT-SP-104		
Número de mediciones	10	Tiempo de medición	30 min
GEH 21	CPT-SP-105		
Número de mediciones	10	Tiempo de medición	30 min
GEH 22	CPT-SP-101; CPT-SP-106; CPT-SP-107; CPT-SP-109		
Número de mediciones	10	Tiempo de medición	30 min

**Horario de mediciones**

El horario de mediciones es de 8 de mañana a 4 de la tarde, se realizan un determinado número de mediciones, en el caso que la duración de la jornada sea insuficiente se continua el siguiente día.

**Recomendaciones**

Si prevé que no va a usar el SC102 durante un periodo prolongado de tiempo, extraiga las pilas para prevenir daños producidos por perdidas de las pilas o discontinuidad en las mediciones.

#### 4.7. Caso práctico

A continuación se desarrolla un ejemplo de aplicación de la metodología usada en cada uno de los grupos de exposición homogénea.

GRUPO DE EXPOSICIÓN HOMOGÉNEA 4	
Tipo de recinto	Oficina
Nº de puestos de trabajo	5

- a) Medir el ruido de fondo del grupo de exposición homogénea, la medición se realiza cada 5 minutos hasta que la diferencia entre las medidas sea menor a 2 dBA, el valor de ruido de fondo obtenido es 49 dBA.
- b) Escoger aleatoriamente los puestos de trabajo en los que se realiza la medición tratando de cubrir la mayor población posible, para este grupo se escogieron 4 puestos de trabajo codificados de la siguiente manera:
  - GPT-PB-04
  - GPT-PB-05
  - GPT-PB-07
  - GPT-PB-08
- c) Determinación del tiempo acumulado de medición, número y duración de mediciones, la tabla 30 muestra los datos para el GEH 4.

**Tabla 30.** Tiempo acumulado de medición, número y duración de mediciones del GEH 4

Tiempo acumulado de medición	Nº de mediciones	Duración de mediciones
5 horas	10	30 min

- d) Realización de las mediciones en los puestos de trabajo seleccionados colocando el sonómetro a la altura del oído del trabajador.



- e) Tabulación de las mediciones realizadas en el grupo de exposición homogénea mostradas en la tabla 31.

**Tabla 31.** Mediciones del nivel sonoro del GEH 4

Hora	Mediciones dBA	Código
08:00-08:30	53,7	CPT-PB-04
08:30-09:00	53,7	
09:00-09:30	54,2	CPT-PB-05
09:30-10:00	54,6	
10:00-10:30	54,2	
10:30-11:00	53,2	CPT-PB-07
11:00-11:30	53,2	
11:30-12:00	55,1	CPT-PB-08
14:30-15:00	55,1	

- f) Cálculos de incertidumbre de las mediciones según la estrategia seleccionada mostradas en la tabla 32.

**Tabla 32.** Cálculo de la incertidumbre del GEH 4

Componente de la incertidumbre	0,69
Número de mediciones	10
Factor $C_i U_i$	0,4
Coefficiente de sensibilidad debido al instrumento	1
Coefficiente de sensibilidad debido a la posición del micrófono	1
Incertidumbre debido al instrumento utilizado	1,5
Incertidumbre debido a la posición del micrófono	1
Factor de cobertura k	1,96
Incertidumbre combinada estándar para el nivel de exposición diaria u	1,847
Incertidumbre expandida U	3,619

- g) Corrección por ruido de fondo según la tabla 33.

**Tabla 33.** Corrección de la medición respecto al ruido de fondo

Medición dBA	Ruido de fondo dBA	Factor de corrección	Medida corregida dBA
54,29	49	-2 dBA	52,29

- h) Comparación con la normativa, el grupo de exposición homogénea 4 es una oficina por lo que su límite de referencia es 40 dBA.

#### 4.8. Medición de ruido de fondo

Como factor de corrección y para validar las mediciones se realiza las mediciones de ruido de fondo (ver anexo 4) en los puestos de trabajo mostrados en la tabla 34.

Tabla 34. Medición de ruido de fondo

<b>GRUPO DE EXPOSICIÓN HOMOGENEA</b>	<b>RUIDO DE FONDO dBA</b>
<b>GEH 1</b>	52
<b>GEH 2</b>	49
<b>GEH 3</b>	55
<b>GEH 4</b>	49
<b>GEH 5</b>	49
<b>GEH 6</b>	50
<b>GEH 7</b>	50
<b>GEH 8</b>	49
<b>GEH 9</b>	55
<b>GEH 10</b>	49
<b>GEH 11</b>	51
<b>GEH 12</b>	55
<b>GEH 13</b>	51
<b>GEH 14</b>	49
<b>GEH 15</b>	50
<b>GEH 16</b>	50
<b>GEH 17</b>	49
<b>GEH 18</b>	51
<b>GEH 19</b>	49
<b>GEH 20</b>	50
<b>GEH 21</b>	49
<b>GEH 22</b>	51

#### 4.9. Recolección y procesamiento de datos

La medición se realiza en los puestos de trabajo seleccionados en cada GEH y se registran como lo muestra la tabla 35, además se realiza los cálculos para la incertidumbre de cada grupo de exposición homogénea ver anexo 6.

Tabla 35. Formato de registro de mediciones de ruido

 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA		REGISTRO DE MEDICIONES DE RUIDO										 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	
		DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD											
		PLANTA BAJA GEH 01											
REVISIÓN	1	CODIGO				GPT-MR-01							
Equipo	Sonómetro	Marca	CESVA	Modelo	CS102								
Puesto de trabajo	Información y seguridad	Tiempo acumulado de medición			5 horas			Número de evaluados	2				
ELABORADO POR: Estephanie Taco			REVISADO POR: Ing. Luis Morales Mg.			APROBADO POR: Ing. Patricia Orellana.							
FECHA	CODIGO	MEDICIONES dB											
		08:00-08:30	08:30-09:00	09:00-09:30	09:30-10:00	10:00-10:30	10:30-11:00	11:00-11:30	11:30-12:00	14:30-15:00	15:00-15:30		
11/02/2016	CPT-PB-09	62.4	63	63.5	63.9	63.6							
11/02/2016	CPT-PB-01						65.2	64.6	62.4	61.6	62.3		
Cálculo de la incertidumbre													
Componente de la incertidumbre			1,61	Número de mediciones		10	Factor CiU <sub>i</sub>	0,9	Factor de cobertura k		1,96		
Coeficiente de sensibilidad debido al instrumento			1	Incertidumbre combinada estándar para el nivel de exposición diaria u							2,015		
Coeficiente de sensibilidad debido a la posición del micrófono			1										
Incertidumbre debido al instrumento utilizado			1,5	Incertidumbre expandida U							3,949		
Incertidumbre debido a la posición del micrófono			1	Temperatura			24°C	Humedad		50,5%			
Ruido de fondo			52	Medida corregida							63,38		

#### 4.10. Corrección de las medidas

Se realiza la corrección de las mediciones como muestra la tabla 36, respecto al ruido de fondo medido anteriormente.

**Tabla 36.** Factor de corrección por ruido de fondo

Medición dBA	63,38	49,2	60,52	54,29	62,58	57,52	63,65	51,97	61,35	53,84	57,64	61,07	59,48	53,93	57,59	60,52	49,19	57,64	49,38	57,78	53,93	56,08
Ruido de fondo dBA	52	49	55	49	49	50	50	49	55	49	51	55	51	49	50	50	49	51	49	50	49	51
Medida corregida	63,38	MEDICIÓN NULA	59,52	52,29	62,58	56,52	63,65	48,97	60,35	51,84	56,64	60,07	58,48	51,93	56,59	60,52	MEDICIÓN NULA	56,64	MEDICIÓN NULA	56,78	52,93	54,08

#### Resultados de la medición de ruido de fondo

De los 22 grupos de exposición homogénea existen tres grupos cuya diferencia entre el nivel de presión sonora y el ruido de fondo es inferior a 3 dBA a lo que se denomina medición nula, sin embargo como los valores de estos grupos se encuentran dentro de la normativa las mediciones se consideran válidas.

A los demás grupos de exposición homogénea se les aplica los valores de corrección obteniendo valores superiores a los 48 dBA excediendo los límites de referencia.

#### 4.11. Comparación de los datos con los estándares

Los valores obtenidos en las mediciones se comparan con valores de referencia en cuanto al discomfort acústico según el Real Decreto 1367/2007 en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisión acústica, que indican 40 dBA para despachos profesionales, 45 dBA para oficinas y 50 dBA para salas comunes[28]. La comparación de las mediciones realizadas con la normativa se detalla a continuación:

El primer grupo homogéneo se trata de una sala común ubicada en la planta baja por lo que el valor de referencia es 50 dB(A), la medida corregida de la media es 63,38 dB(A) y cada una de las mediciones se observan en la figura 20.

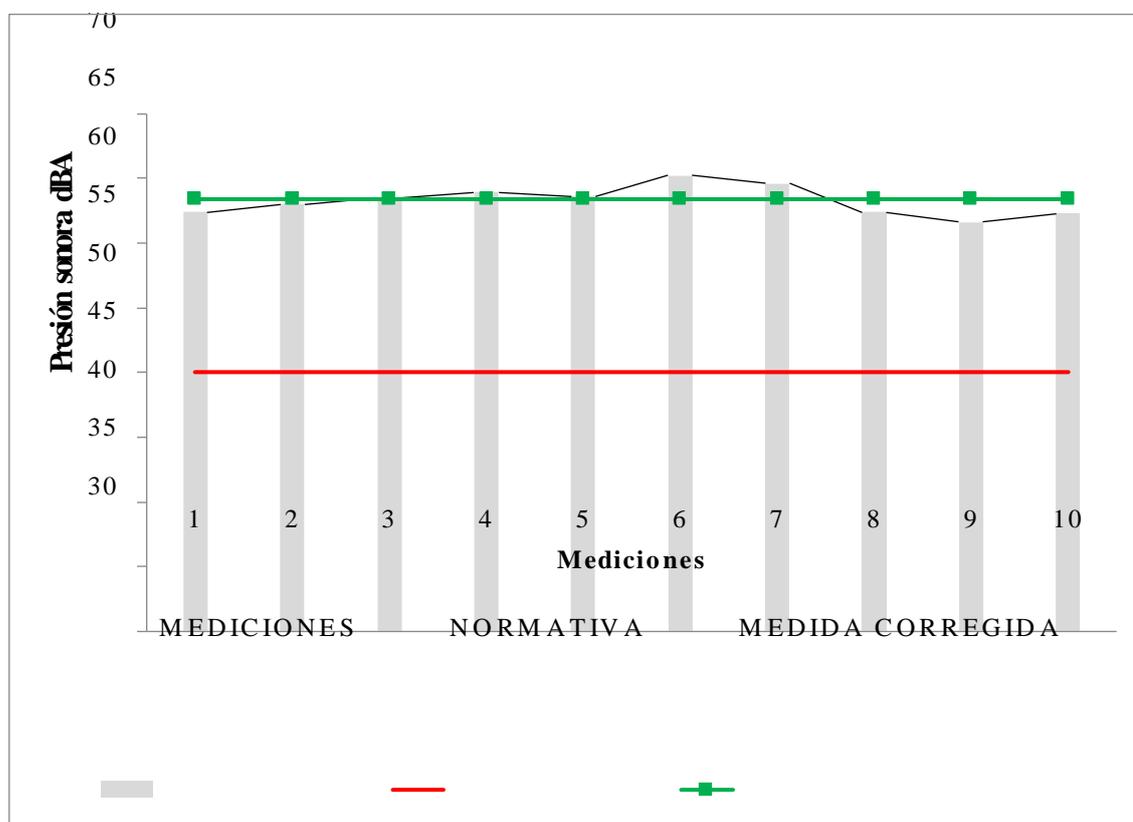
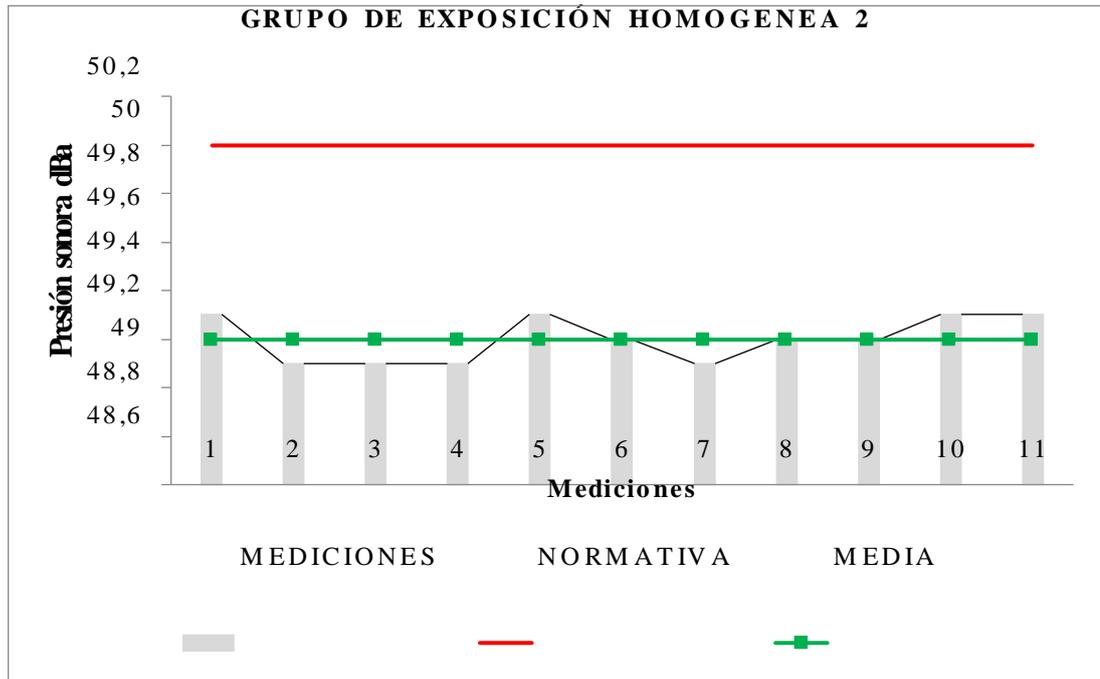


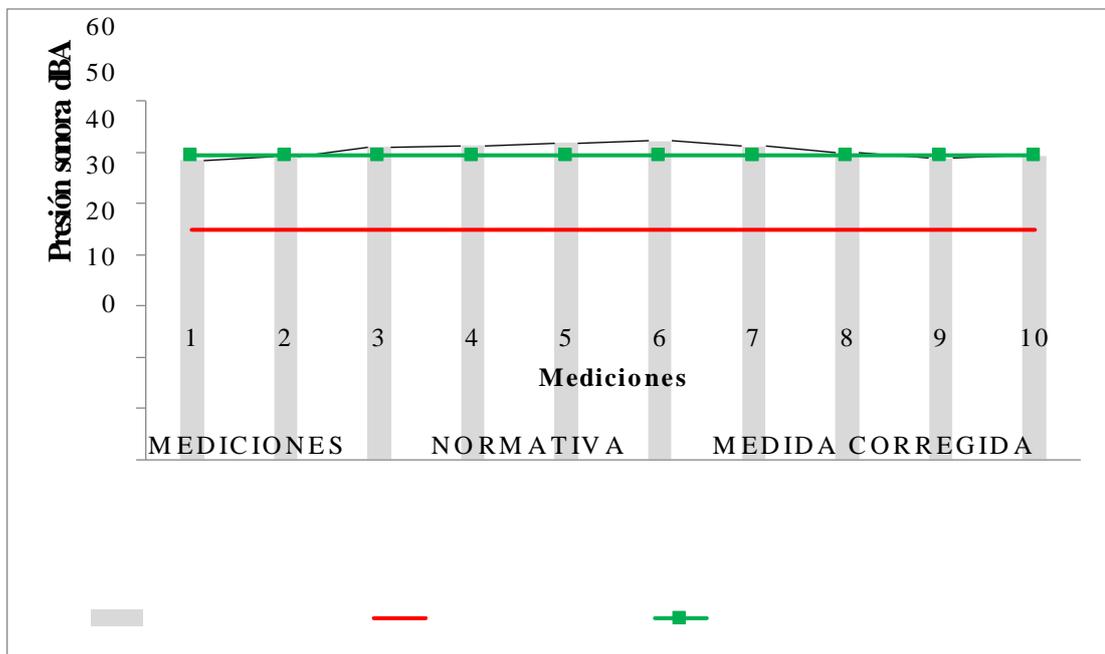
Fig. 20. Comparación con la normativa del GEH 1

El GEH 2 es una sala de juntas, el valor de referencia es 50 dBA, el valor de la media es 49,20 dBA y la fig. 21 muestra cada una de los valores de las mediciones.



**Fig. 21.** Comparación con la normativa del GEH 2

El GEH 3 es un despacho profesional el límite de referencia es 45 dBA, la media corregida es 59,52 y los valores de las mediciones realizadas se muestra en la fig. 22.



**Fig. 22.** Comparación con la normativa del GEH 3

El GEH 4 es una oficina, su límite de referencia es 40 dBA, la media corregida es 52,29 dBA y los valores de las medidas realizadas se muestran en la fig. 23.

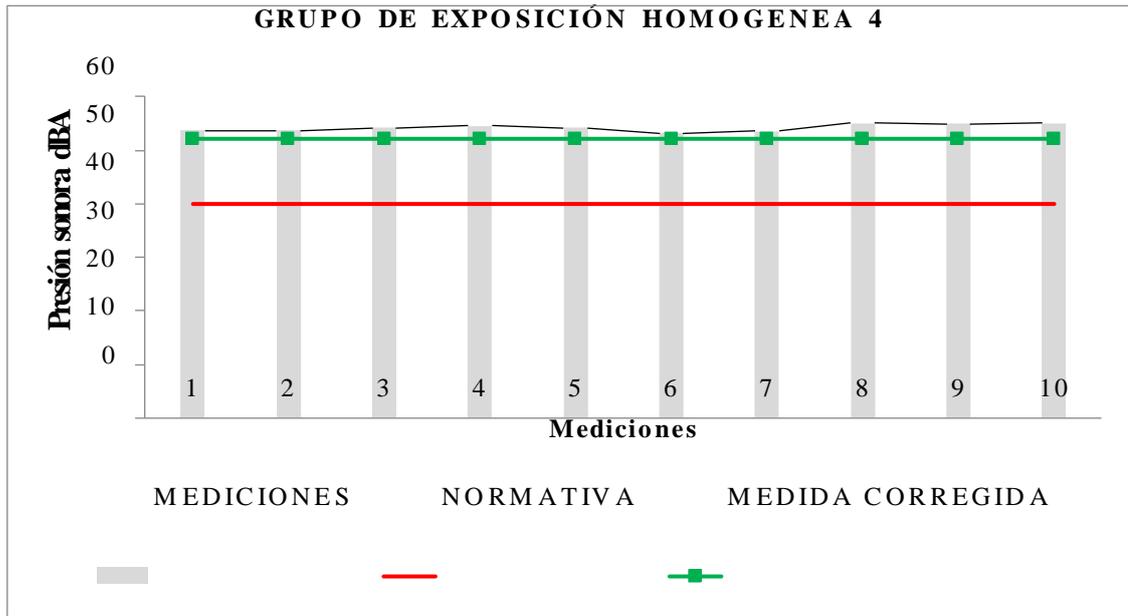


Fig. 23. Comparación con la normativa del GEH 4

El GEH 5 es una oficina, su límite de referencia es 40 dBA, la media es 62,58dBA y la fig. 24 muestra las medidas realizadas en este grupo.

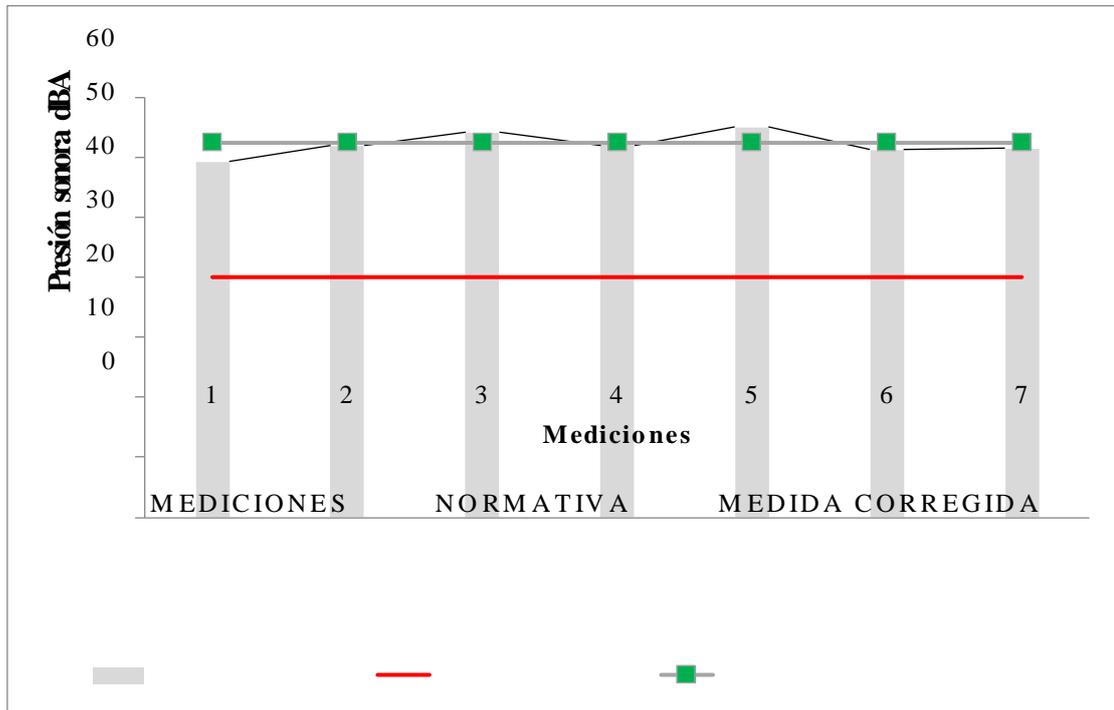


Fig. 24. Comparación con la normativa del GEH 5

El GEH 6 es una oficina, su límite de referencia es 40 dBA, la media es 56,52 dBA y la fig.25 muestra el valor de cada una de las mediciones realizadas en este grupo.

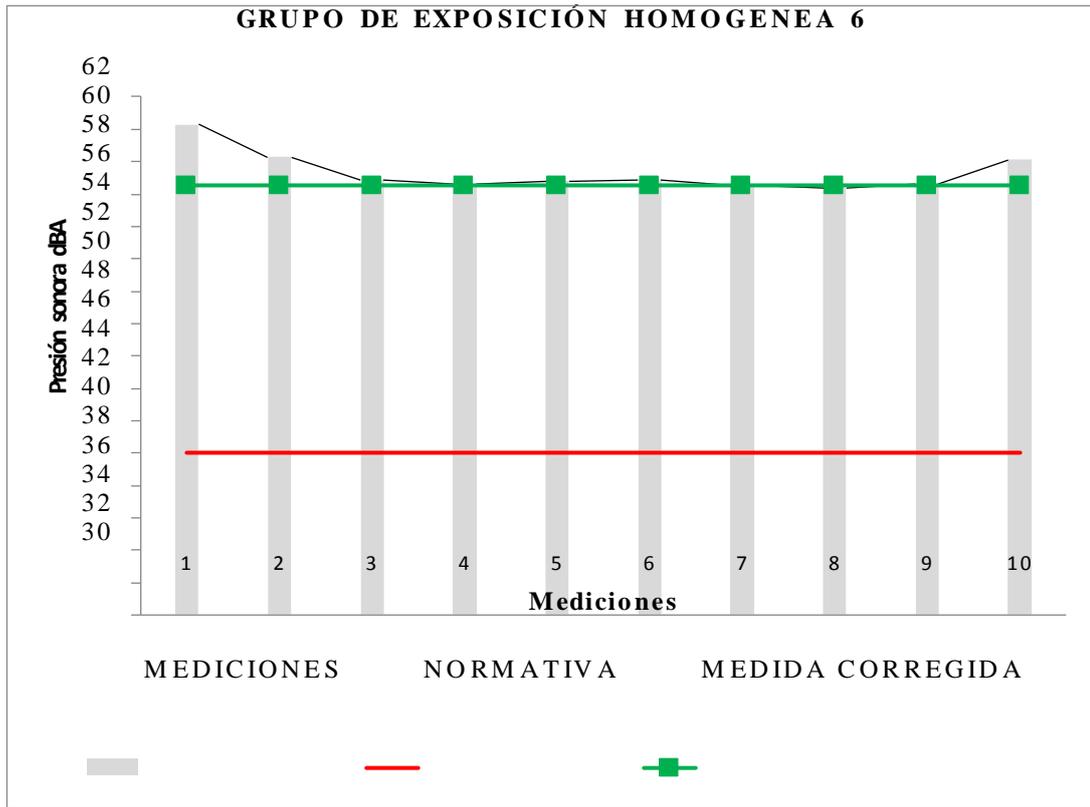


Fig. 25. Comparación con la normativa del GEH 6

El GEH 7 es una sala de junta denominada sala común por lo que su valor de referencia es 50 dBA cabe destacar que los valores presentados se miden con presencia del personal, la media es 63,65 dBA y la fig. 26 muestra los valores de las medidas realizadas en este grupo.

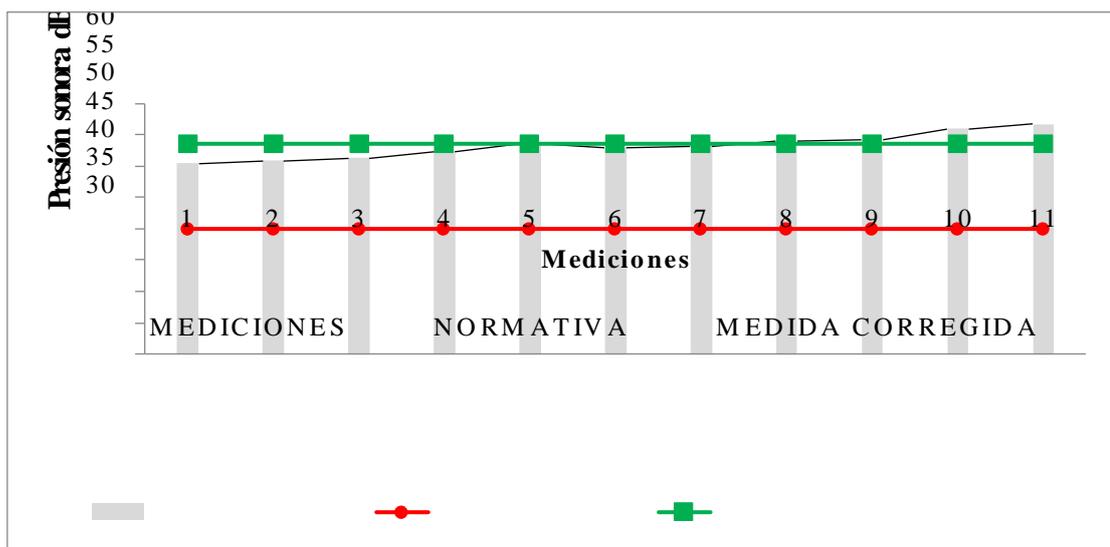
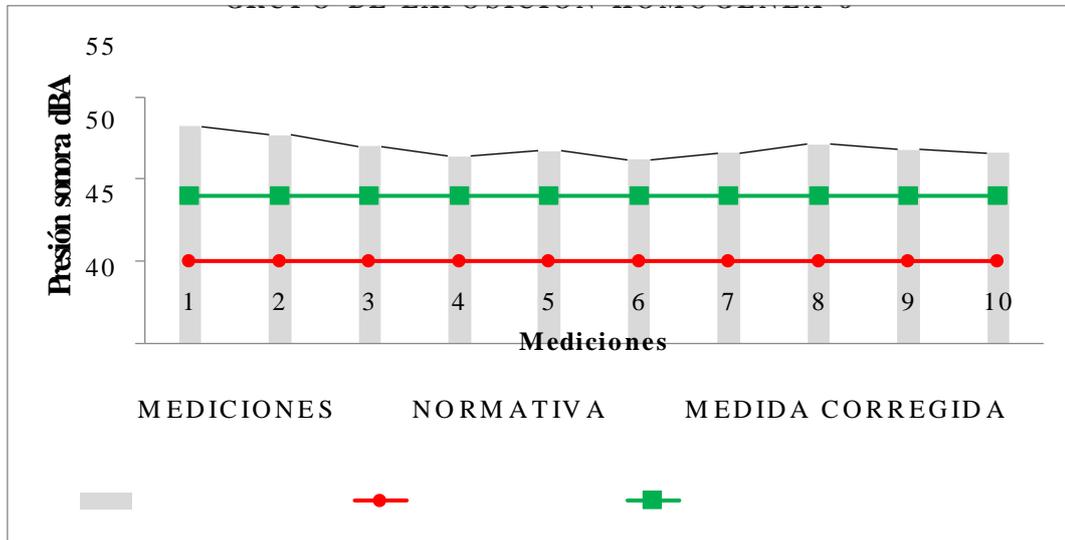


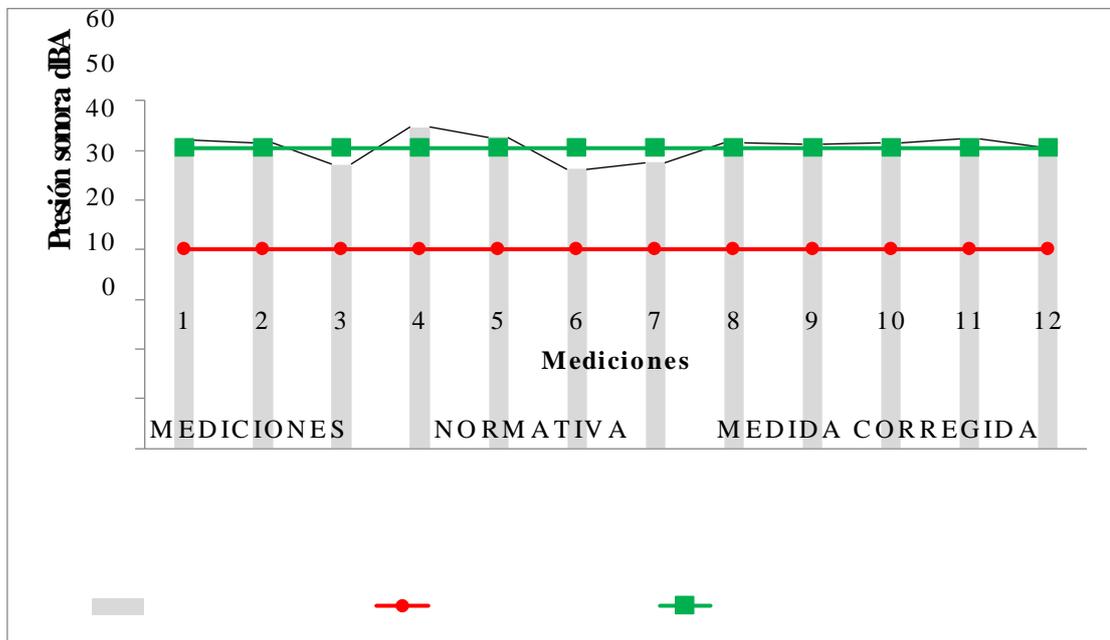
Fig. 26. Comparación con la normativa del GEH 7

El GEH 8 es un despacho profesional, su valor de referencia es 45 dBA, la media corregida es 48,97 dBA y la fig. 27 muestra los valores de cada una de las medidas realizadas en esta oficina.



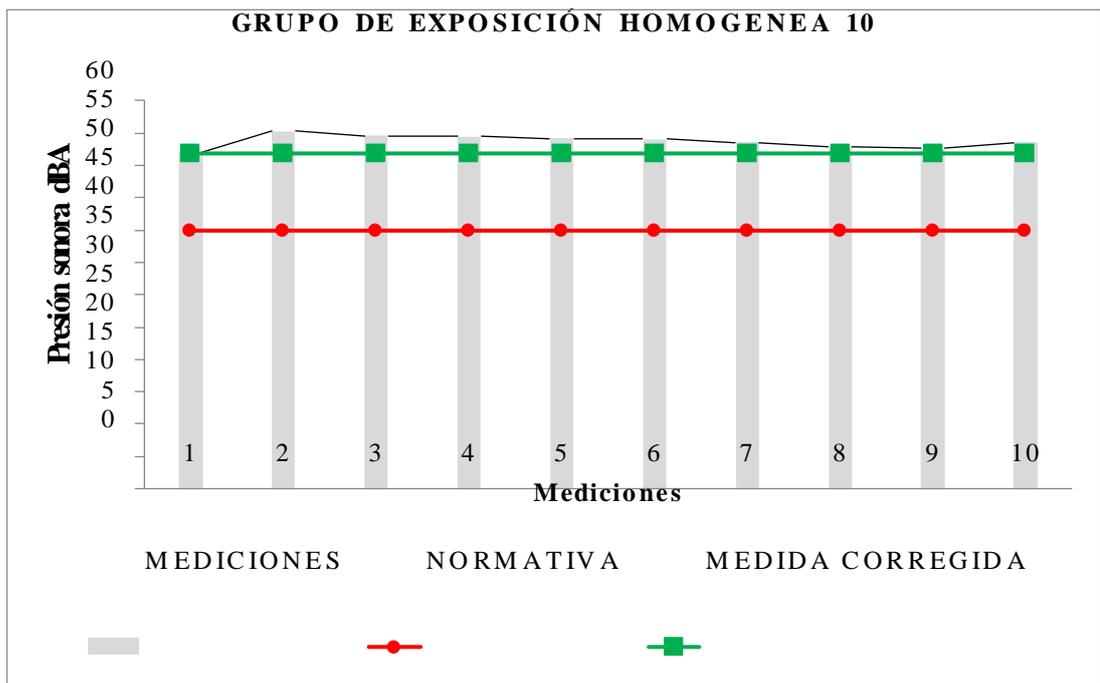
**Fig. 27.** Comparación con la normativa del GEH 8

El GEH 9 es una oficina, su límite de referencia es 40 dBA, su media es 60,35 dBA y la fig. 28 muestra los valores medidos en este grupo.



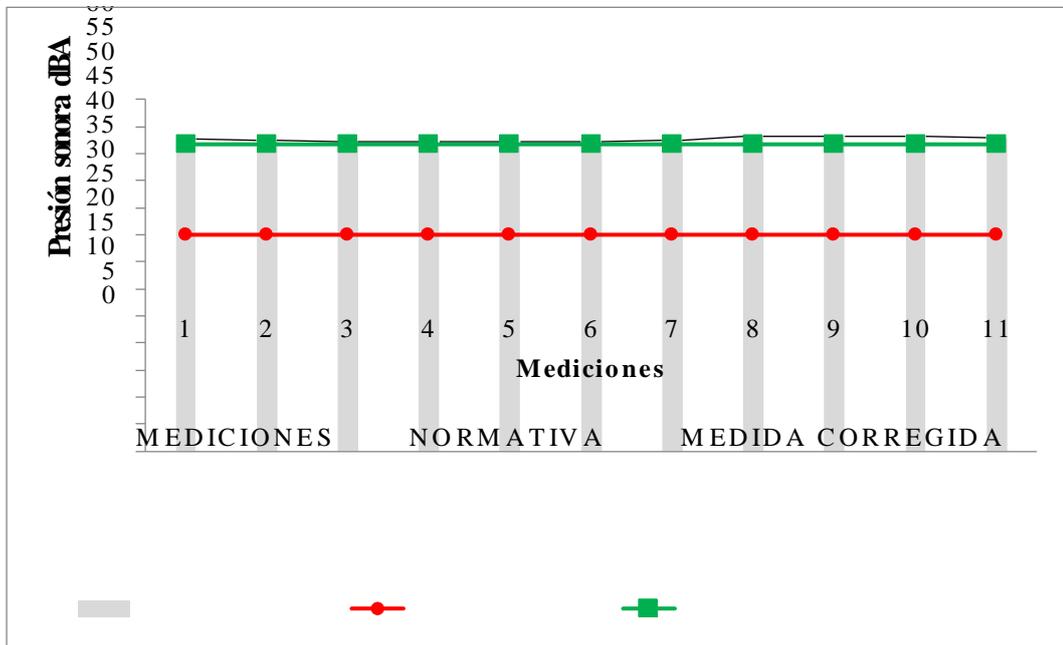
**Fig. 28.** Comparación con la normativa del GEH 9

El GEH 10 es una oficina, el límite de referencia es 40 dBA, la media es 51,84 dBA y la fig. 29 muestra los valores de cada una de las mediciones realizadas en este grupo.



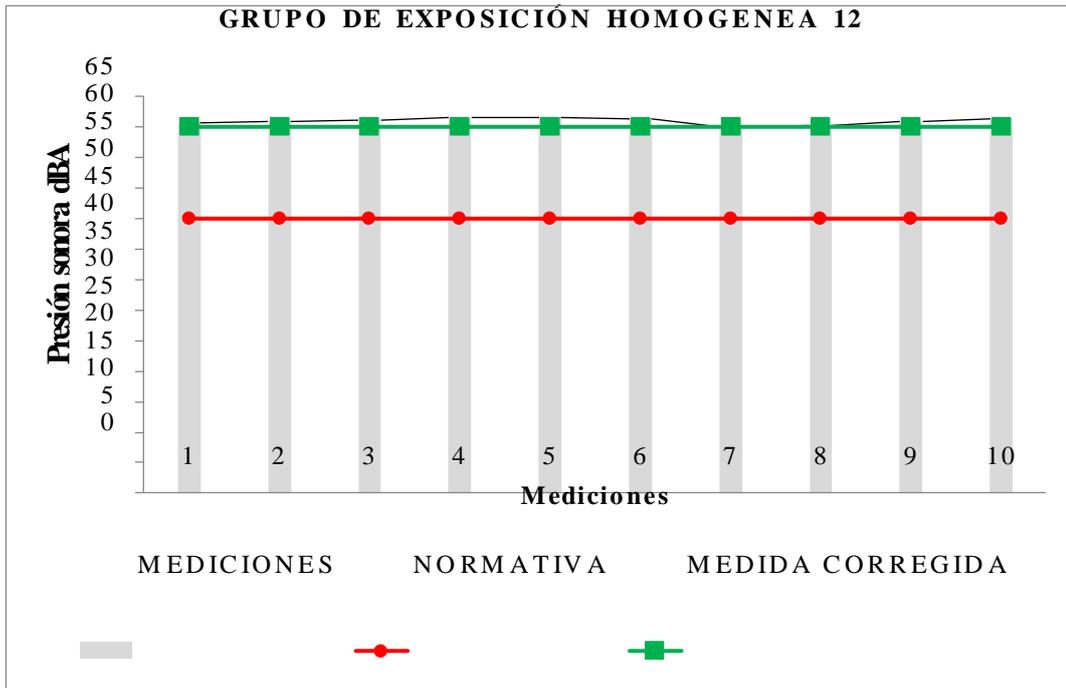
**Fig. 29.** Comparación con la normativa del GEH 10

El GEH 11 es una oficina, su límite de referencia es 40 dBA, la media corregida es 56,64 dBA, y la fig. 30 muestra los valores de las mediciones realizadas en este grupo.



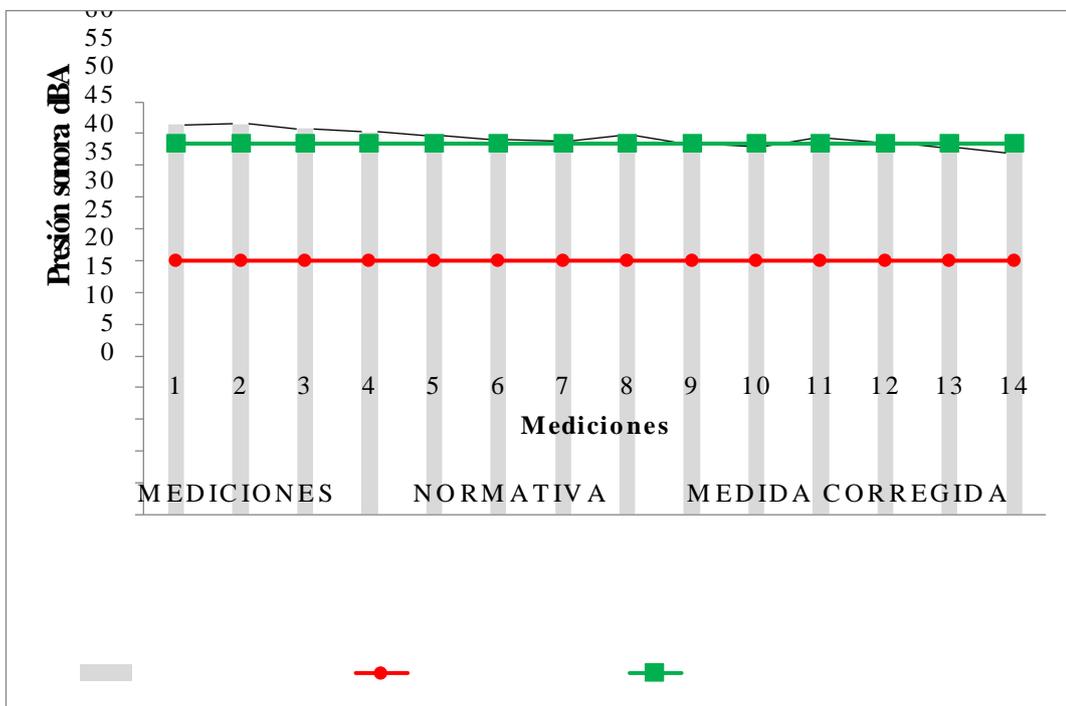
**Fig. 30.** Comparación con la normativa del GEH 11

El GEH 12 es un despacho profesional, su límite de referencia es 45 dBA, la media corregida de las medidas tomadas en este grupo mostradas en la fig. 31 es 60,07 dBA.



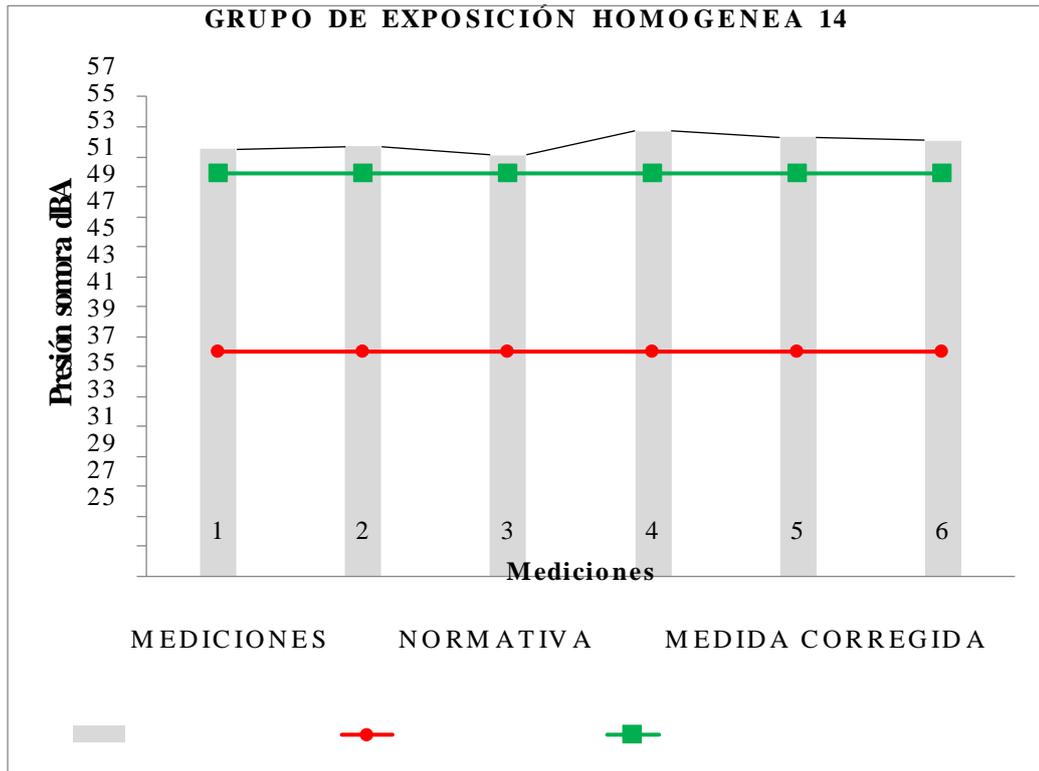
**Fig. 31.** Comparación con la normativa del GEH 12

El GEH 13 es una oficina, el límite de referencia es 40 dBA, la media corregida es 58,48 dBA, los valores de cada una de las mediciones se muestra en la fig. 32.



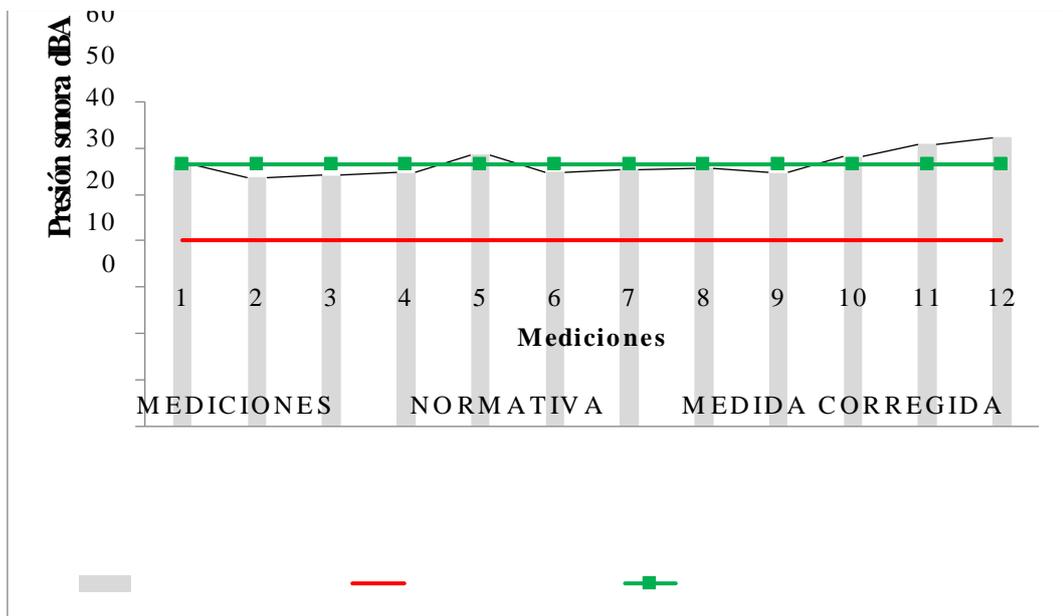
**Fig. 32.** Comparación con la normativa del GEH 13

El GEH 14 es una oficina, su límite de referencia es 40 dBA, la media de las medidas mostradas en la fig. 33 es 51,93 dBA.



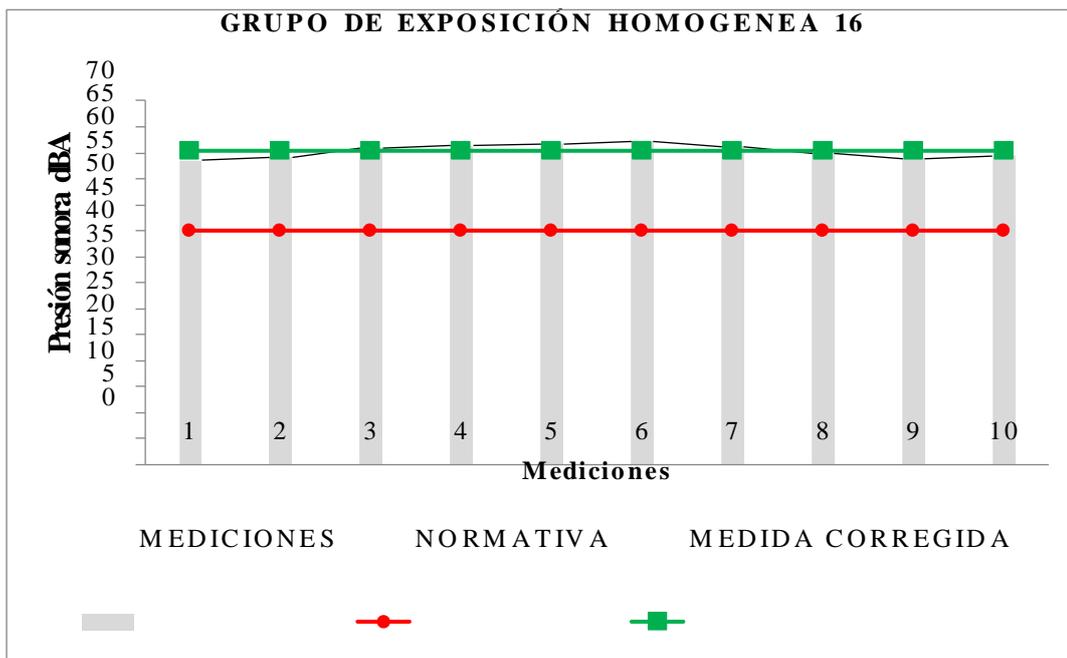
**Fig. 33.** Comparación con la normativa del GEH 14

El GEH 15 es una oficina, el límite de referencia es 40 dB(A), la media de las medidas obtenidas en la medición y mostradas en la fig. 34 es 24,59 dB(A).



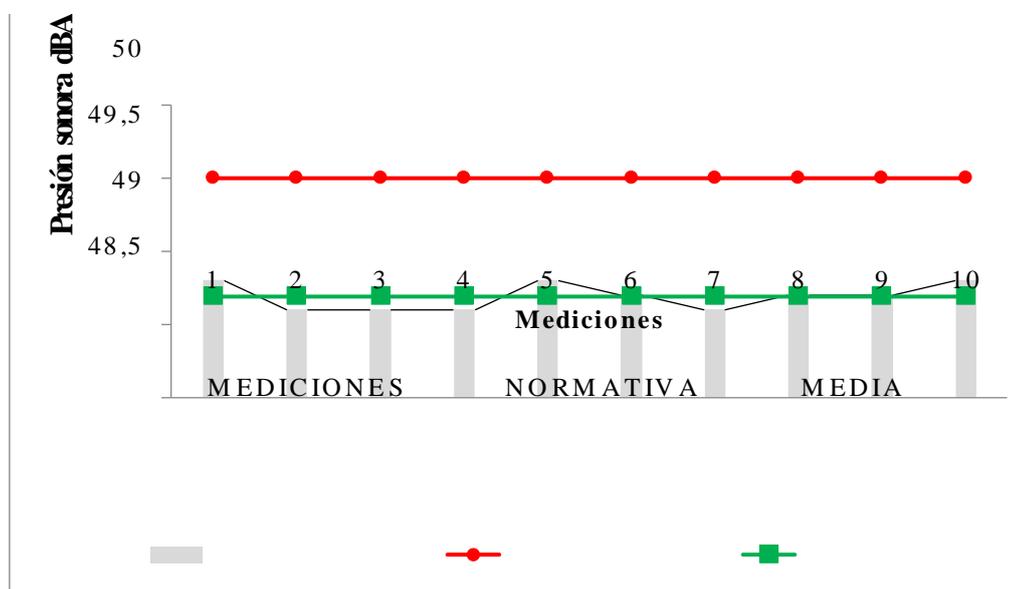
**Fig. 34.** Comparación con la normativa del GEH 15

El GEH 16 es un despacho profesional, su límite de referencia es 45 dB(A), la media de las mediciones realizadas en este grupo es 60,52 dB(A) y se muestran en la fig. 35.



**Fig. 35.** Comparación con la normativa del GEH 16

El GEH 17 es una sala de juntas, el límite de referencia es 50 dBA, la media de las mediciones obtenidas en la medición y mostradas en las fig. 36 es 49,19 dBA.



**Fig. 36.** Comparación con la normativa del GEH 17

El GEH 18 es un despacho profesional, su valor de referencia es 45 dBA, la media de los valores medidos en este puesto de trabajo y que se muestran en la fig. 37 es 56,64 dBA.

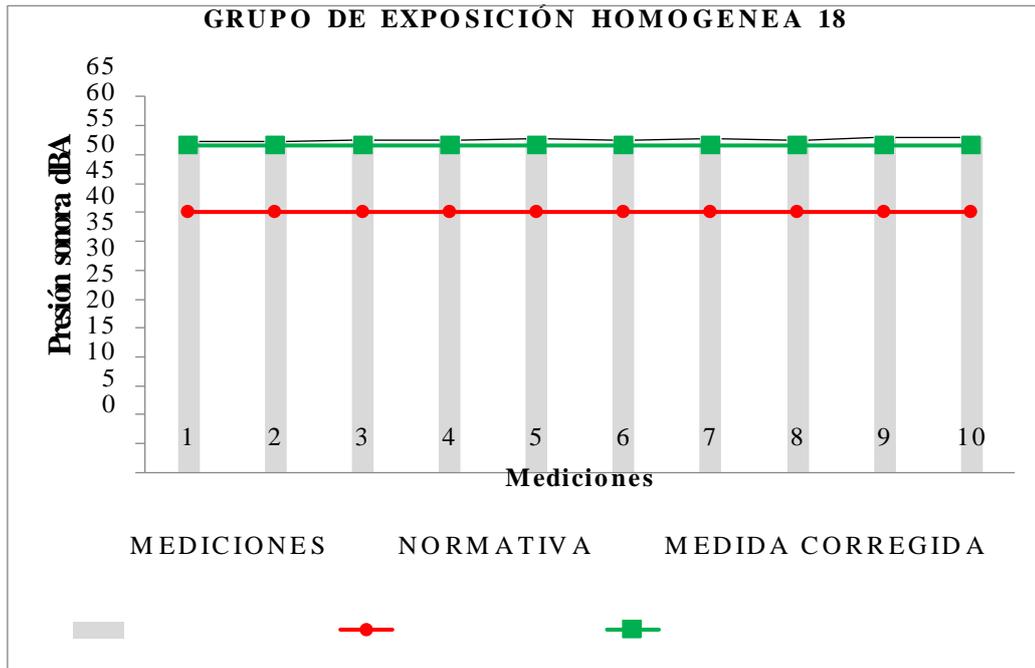


Fig. 37. Comparación con la normativa del GEH 18

El GEH 19 es una sala de juntas, su valor de referencia es 50 dBA, la media de los valores obtenidos de la medición y que se muestran en la fig. 38 es 49,38 dBA.

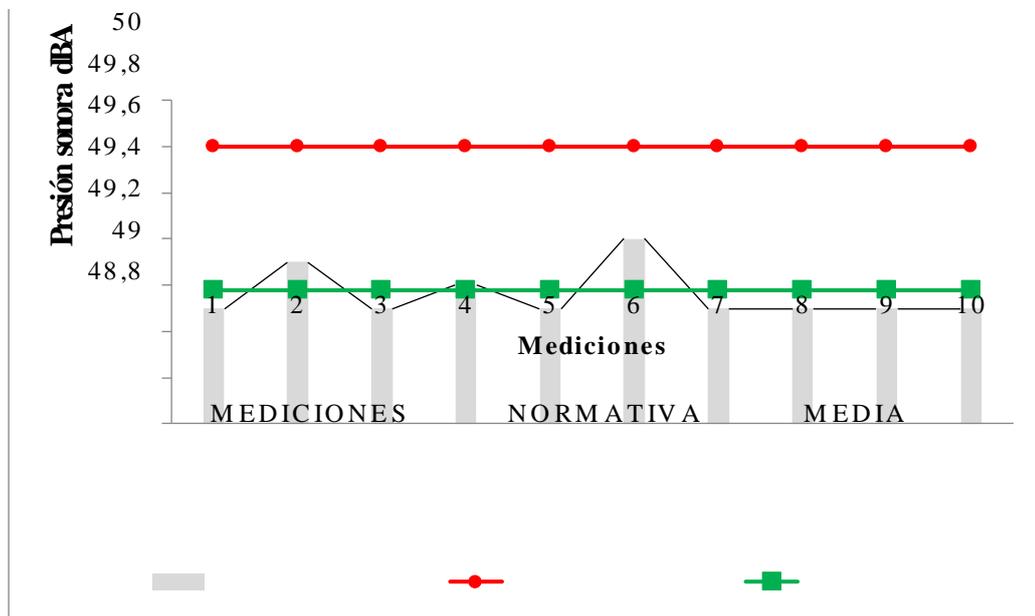


Fig. 38. Comparación con la normativa del GEH 19

El GEH 20 es un despacho profesional el límite de referencia es 45 dBA, la media de los valores obtenidos en las mediciones y que se muestran en la fig. 39 es 56,78 dBA.

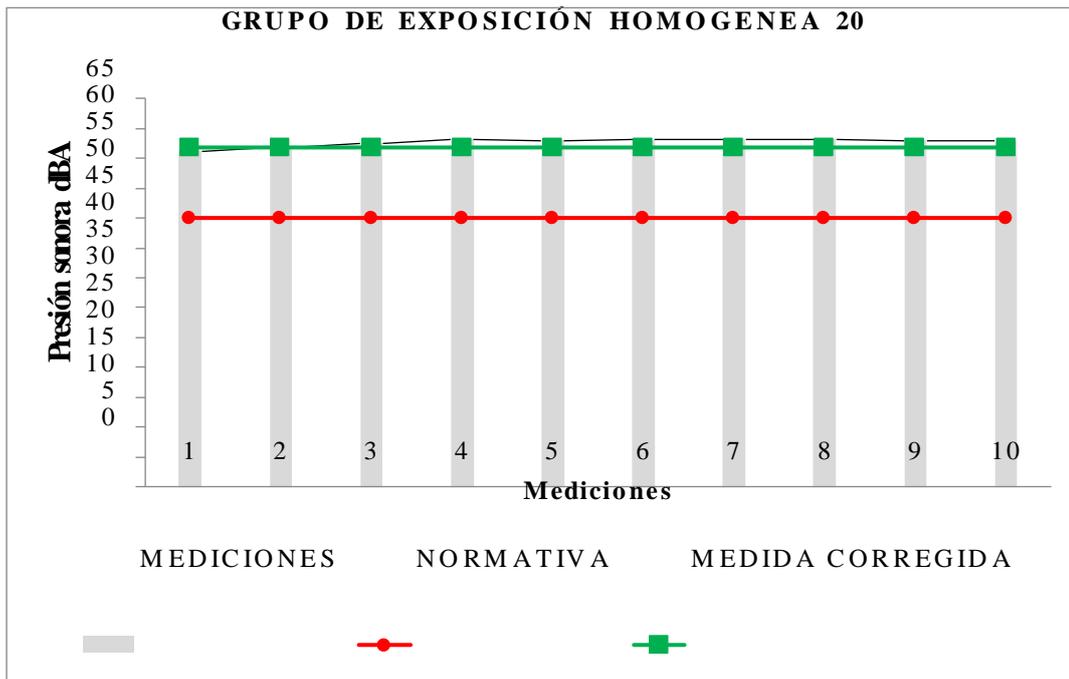


Fig. 39. Comparación con la normativa del GEH 20

El GEH 21 es un despacho profesional, su límite de referencia es 45 dB(A), la media de las mediciones realizadas en este grupo es 52,93 dB(A) y se muestran en la fig. 40.

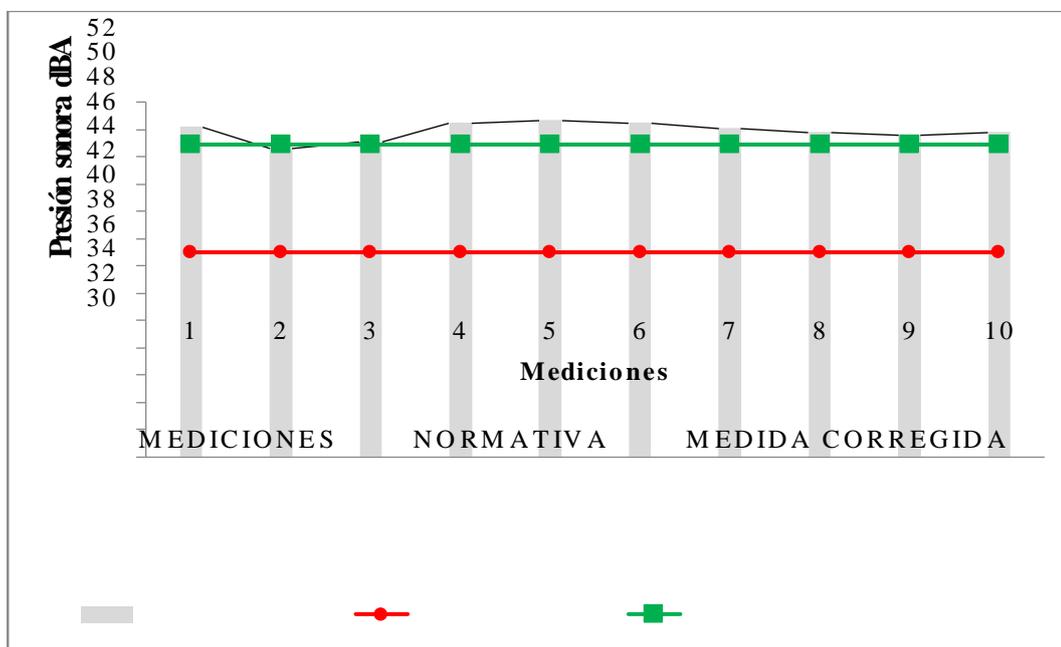


Fig. 40. Comparación con la normativa del GEH 21

El GEH 22 es una oficina, su límite de referencia es 40 dB(A), la media de cada uno de los valores obtenidos en las mediciones es 54,08 dB(A) y están ilustrados en la fig. 41.

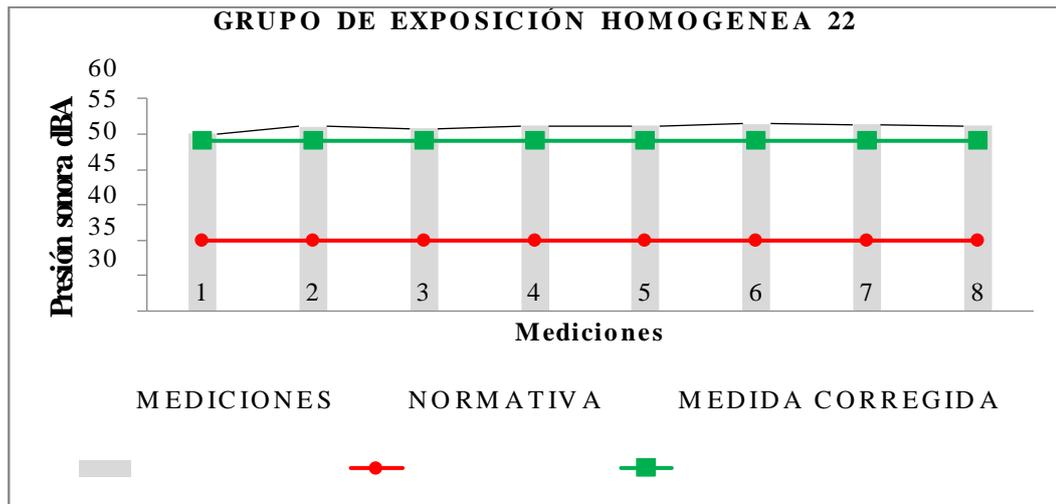


Fig. 41. Comparación con la normativa del GEH 22

#### 4.12. Análisis de resultados

De los 22 grupos de exposición homogénea en estudio, se comparan de acuerdo a 3 opciones que son: sala común, despacho profesional u oficina.

Existen cuatro salas de juntas y un recibidor que son considerados como salas comunes, de los cuales la sala de juntas de prefectura ubicada en el primer piso y el recibidor en la planta baja superan los límites de referencia como lo muestra la fig.42, debido a que la sala de juntas gran parte de la jornada permanece ocupada y el recibidor resulta ser unos de los lugares más concurridos por personas y trabajadores del edificio debido a que aquí las personas llegan a pedir información, además es el lugar más cercano al tránsito y también se controla la entrada y salida del personal.

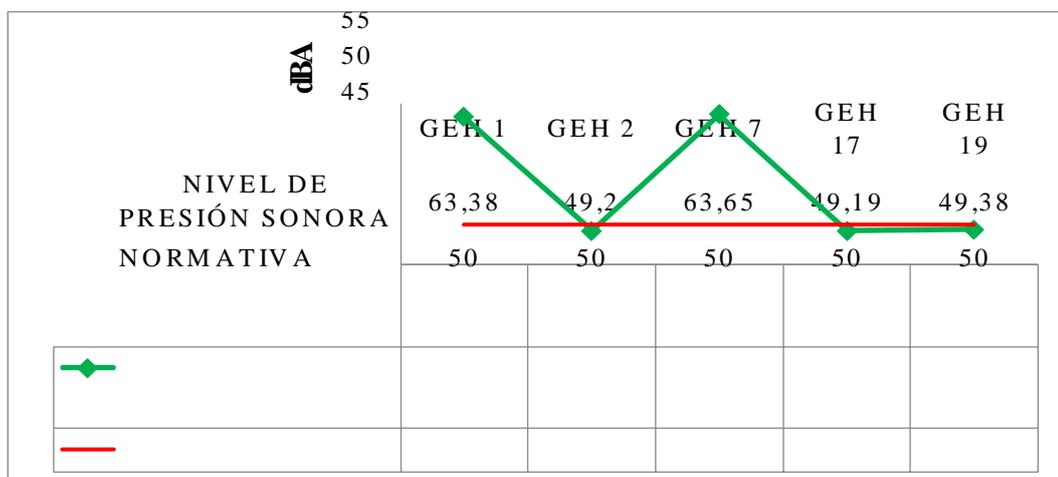


Fig. 42. Resultados de las salas comunes

Existen siete despachos profesionales como se muestra en la fig. 44, considerados dentro de este grupo las direcciones de las cuales todos superan el límite de referencia (45 dBA) debido a que son sitios de gran concurrencia con el personal al cual dirigen y dan origen a un nivel sonoro elevado superando los 60 dBA. Las direcciones que representan los niveles más altos son recursos hídricos y la de producción, los niveles de presión sonora en los lugares anteriormente mencionados aumentan considerablemente al recibir al público constantemente en especial los días lunes. Sin embargo aunque los otros despachos no sobrepasan los 60 dBA también ocasionan perturbaciones en el ambiente de trabajo de los que aquí laboran.

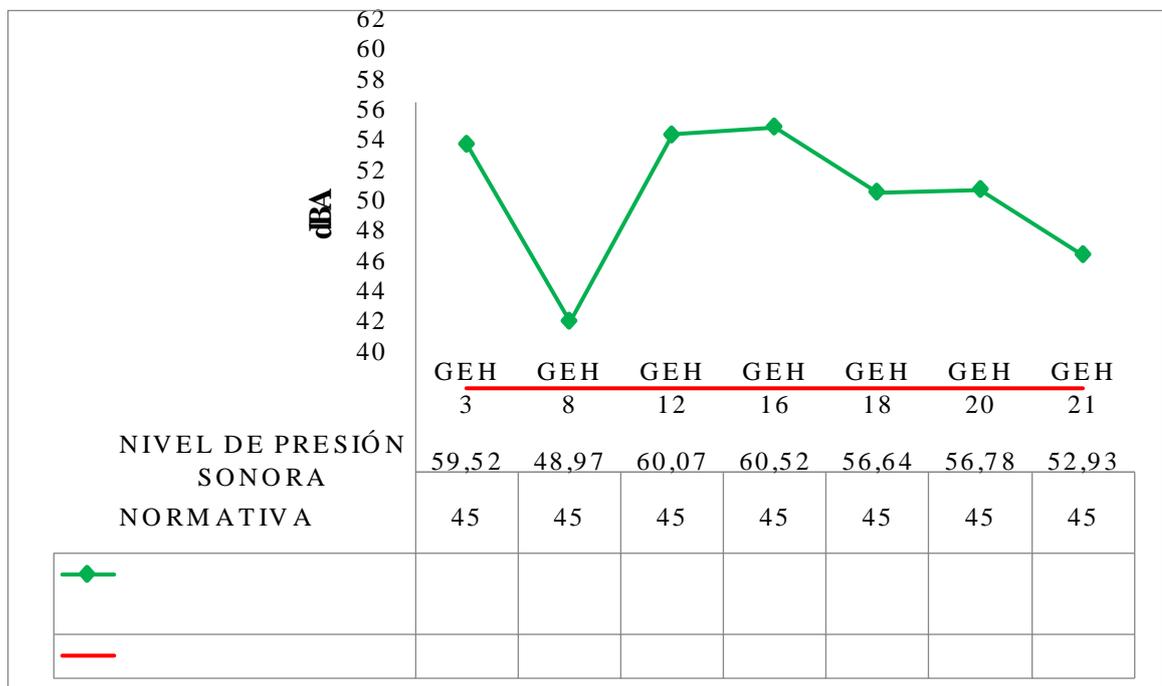
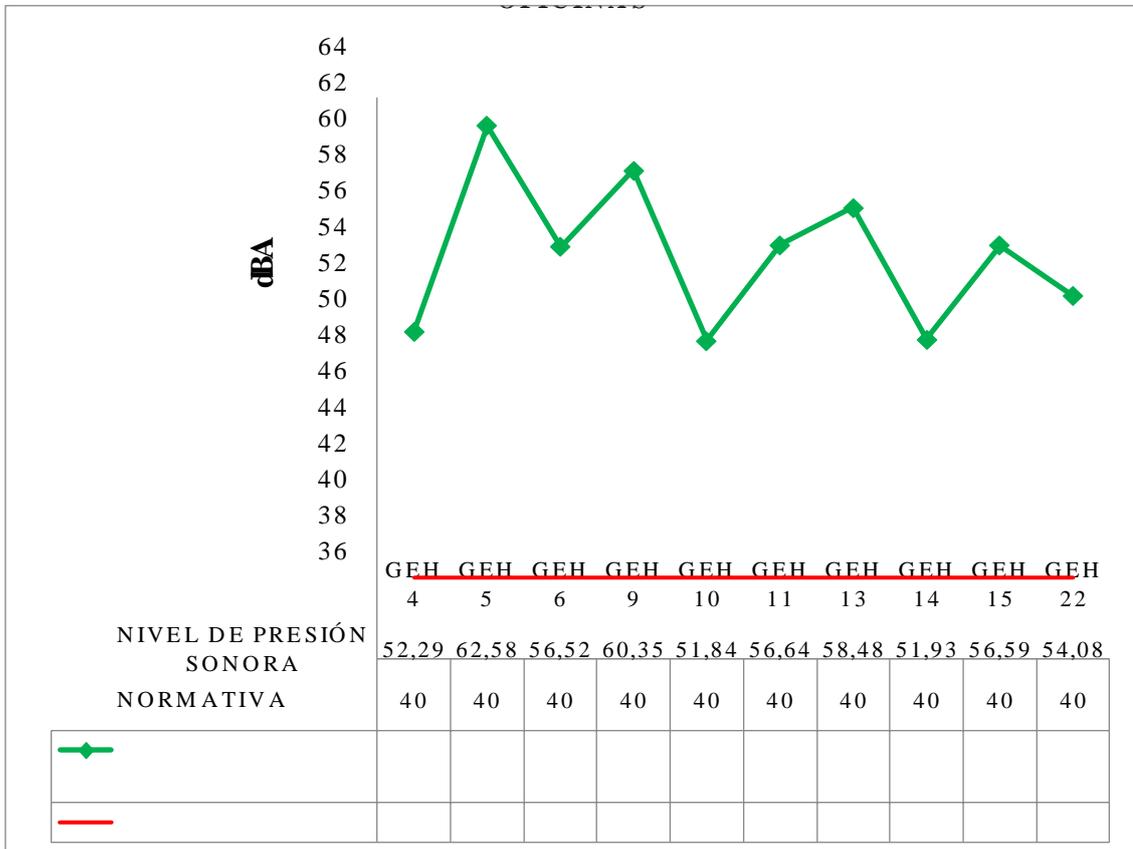


Fig. 43. Resultados de los despachos profesionales

De los 22 grupos de exposición homogénea, 10 son oficinas dentro de las cuales se mide el nivel de presión sonora en 67 puestos de trabajo, aunque todas las oficinas superan los 50 dBA existen oficinas con mayor nivel de presión sonora, el GEH 5 y 9 como se observa en la fig. 45 que corresponden a documentación y al departamento financiero respectivamente. En documentación y archivo los niveles fluctúan constantemente debido a que se ubica cerca de la oficina de prefectura el cual es uno de los lugares más visitados en el edificio y a las personas que a diario se acercan a la entrega de oficios y documentos. El departamento financiero es uno de los lugares con los índices más altos de presión sonora esto se debe al nexo entre puestos de trabajo y el

ruido es inherente a las actividades que en estos se realiza debido a que las actividades se complementan entre puestos de trabajo y se realiza una constante comunicación entre los mismo elevando el tono de voz para comunicarse.



**Fig. 44.** Resultados de las oficinas

Con los resultados obtenidos en las mediciones del nivel sonoro se pueden establecer áreas donde prevalece el discomfort acústico y de esta manera establecer medidas de control en los lugares que así lo requieran, con el fin de adecuar el ambiente de trabajo y disminuir el discomfort y sus consecuencias que afectan directamente a la entidad.

El anexo 7 muestra algunas medidas de control que podrían efectuarse en las oficinas del Gobierno Provincial de Tungurahua.

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

- En el estudio del confort acústico, se distinguen cuatro fuentes de peligro la proveniente de los equipos de oficina, las conversaciones del personal y público, ruido proveniente de las instalaciones y ruido proveniente del tráfico. Se crearon 22 grupos de exposición homogénea cuyos resultados muestran que 19 de ellos muestran un nivel de presión sonora elevada con niveles de 50 a 64dBA, ocasionando discomfort acústico en el personal producido principalmente por tres fuentes de peligro las conversaciones entre el personal, el tránsito y los equipos de oficina.
- Los resultados de la estimación de riesgos por ruido según la matriz NTP 330, muestra que los departamentos con nivel de intervención II que indica corregir y adoptar medidas de control son el desarrollo humano y cultura, el departamento financiero, la dirección de recursos hídricos y la dirección de producción, los cuales se ven afectados principalmente por el ruido procedente de las personas, el ruido que provoca las actividades que realizan y la constante utilización de los equipos de oficina, provocando que el nivel de presión sonora sobrepase los límites del confort acústico(50 dBA) causando malestar a los que allí laboran. El departamento financiero en comparación con el resto de direcciones es el que indica más intervenciones de tipo II esto se debe a que sus actividades se ven afectadas por otros puestos de trabajo y el movimiento del personal entre puestos de trabajo es permanente.

Recursos hídricos y producción tienen el mayor nivel de intervención III que indica mejorar si es posible justificando la intervención y rentabilidad, debido a

que son departamentos que cuentan con salas de atención al cliente que hace que el nivel de ruido aumente considerablemente en especial los días lunes debido a que las mismas no se encuentran aisladas de los demás puestos de trabajo. Si bien todos los departamentos tienen grados de intervención III, evidentemente los focos de ruido se encuentran esencialmente en 3 departamentos específicos que son el financiero, recursos hídricos y producción. No se encuentran situaciones críticas debido a que el estudio se realiza en oficinas donde los niveles de ruido no son excesivamente altos y el ambiente sonoro es estudiado del punto de vista ergonómico.

- El diseño de las instalaciones como las oficinas de tipos abierto que se encuentran en el segundo, tercero y quinto piso, afecta a la funcionalidad y concentración de los trabajadores debido al gran número de personas que laboran haciendo más difícil la inteligibilidad de las conversaciones o perturbando las actividades de los compañeros adyacentes. Uno de los malestares más comunes son conversaciones ajenas, ruido proveniente de radios a elevado volumen, ruido de las oficinas abiertas al público y en los pisos bajos el ruido de tráfico en horas pico.

El resultado de la exposición a las fuentes de ruido anteriormente nombradas influye en el personal, provocando pérdida de la concentración, estrés, aumentando la dificultad para realizar las tareas, alteración del comportamiento, produce fatiga y reduce la productividad de los empleados causando que se atrasen en sus funciones.

- De los 22 grupos de exposición homogénea, existen tres grupos que cumplen con la normativa referencial específicamente el GEH 2, 17 y 19 con 49,2; 49,19 y 49,39 dBA respectivamente, debido a que son salas de juntas de poco uso y por ende la medición de ruido de fondo y las mediciones propias no difieren mucho, al aplicar la corrección la medición es nula pero al estar por debajo de los límites se toma la medición como válida.

Seis grupos de exposición homogénea sobrepasan los 60 dBA específicamente los GEH 1 (63,38 dBA), GEH 5 (62,58 dBA), GEH 7 (63,65 dBA), GEH 9 (60,35 dBA), GEH 12 (60,07 dBA) y GEH 16 (60,52 dBA). El personal

sometido a valores superiores a 60 dBA se exponen a reacciones como aceleración de la respiración y el pulso, aumento de la presión arterial, disminución de la motilidad gastrointestinal, gastritis, colitis, problemas neuromusculares originando dolor y falta de coordinación, disminución de la visión nocturna, fatiga y dificultad para dormir. Los demás de grupos de exposición homogénea presentan niveles entre 50 y 59 dBA, generando cambios en el sistema hormonal e inmunitario causando cambios vasculares y nerviosos, problemas en la circulación periférica, aumento de la glucosa, colesterol y nivel de lípidos, causa insomnio, irritabilidad, depresión, problemas de concentración y comunicación.

### **Recomendaciones**

- Se recomienda realizar nuevos estudios de confort acústicos cuando las condiciones en los lugares de trabajo cambien, dichos estudios deben hacer utilizando un sonómetro con analizador de bandas de octava, para encontrar el espectro de frecuencia más crítico del confort acústico.
- Se recomienda hacer estudios de reverberación que complementen el análisis acústico.
- Se recomienda implementar el programa de mantenimiento de equipos de oficina, la modificación del ventanal y la colocación de la señalética en las instalaciones.
- Realizar un seguimiento de las condiciones acústicas del personal al efectuar audiometrías al personal en periodos más cortos y llevar un control médico de las afecciones auditivas en los trabajadores.
- Evaluar por lo menos una vez al año las condiciones acústicas de los puestos de trabajo generando antecedentes de utilidad para los estudios posteriores.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] MC MUTUAL, «Prevención de riesgos laborales en oficinas y despachos,» *MC MUTUAL*, vol. 1, nº 1, pp. 14-18, 2005.
- [2] J. Town, R. Rice, D. Osborn y M. Brill, «Office Noise, Satisfaction, and Performance,» *Environment & Behavior*, vol. 48, nº 3, p. 29, 2015.
- [3] C. Salter, K. Powell, D. Begault y R. Alvarado , «Case studies of a method for predicting speech privacy in the contemporary workplace,» *Scholarship*, vol. 1, nº 1, p. 5, 2003.
- [4] M. Navai y J. Veitch, «Acoustic Satisfaction in Open-Plan Offices: Review and recommendations,» *National Research Council Canada*, vol. 1, nº 6, p. 10, 2003.
- [5] A. Míguez Burgos y D. Muñoz Simarro, «Revista médica electrónica,» 2010. [En línea]. Available: <http://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/contaminacion-acustica/>. [Último acceso: 28 04 2016].
- [6] E. Arens, «Ecophon,» 2005. [En línea]. Available: <http://slideshowes.com/doc/1258693/potenciar-los-espacios-de-trabajo---con-dise%C3%B1o-ac%C3%A1stico>. [Último acceso: 14 04 2016].
- [7] J. . A. Mondaray, . F. J. Yebra y L. Lorenzo, «Empleo en campo de los sonómetros. Factores a considerar y su contribución a la incertidumbre de medida,» de *El Congreso Español de metrología*, Zaragoza, 2005.
- [8] Agencia AFP, «El ruido del tráfico aumenta riesgo de enfermedades cardiovasculares,» *El Comercio*, p. 23, 06 23 2015.
- [9] A. Hernández Calleja, «Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo,» 1998. [En línea]. Available: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp\\_503.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp_503.pdf). [Último acceso: 27 09 2015].
- [10] F. Martellotta , A. Simone y S. Della Crociata, «Acoustic comfort evaluation for hypermarket workers,» *Building and Environment*, vol. 59, pp. 369-378, 2013.
- [11] J. J. Mantilla Avilés y A. D. Enriquez Cedeño, «Evaluación de los elementos acústicos para el rendimiento de un sistema constructivo enfocada en la optimización de la norma ecuatoriana de la construcción Nec-capítulo 8,» *UDLA*,

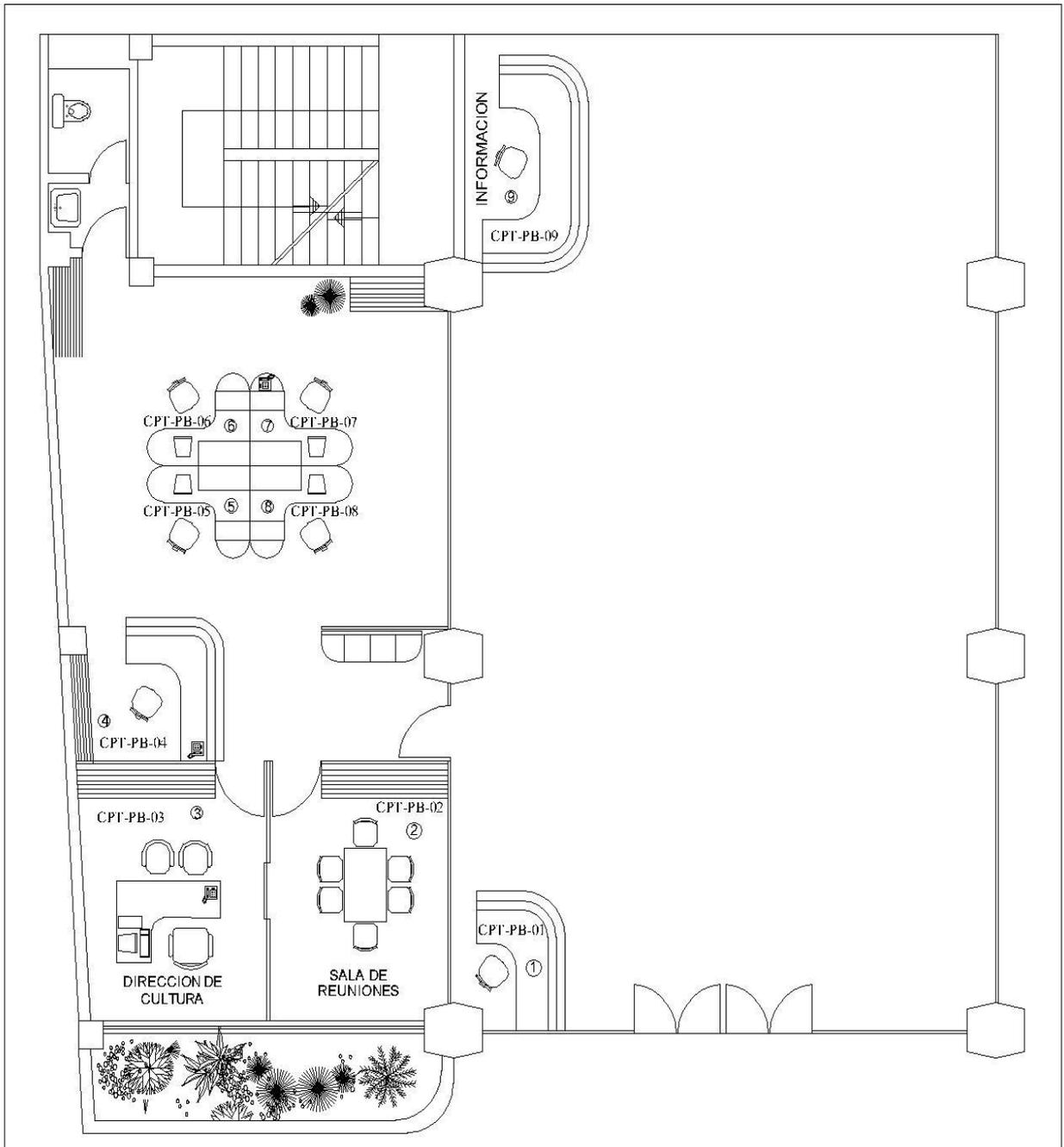
- p. 08, 2015.
- [12] M. A. Zurita Garrido, «Identificación y evaluación de confort ambiental en las oficinas administrativas de una firma multinacional de consultoría; y, elaboración de plan de control.,» p. 2, 2013.
- [13] Instituto General de Riesgo, «Seguro General de riesgos de trabajo,» [En línea]. [Último acceso: 04 10 2015].
- [14] J. J. Gallego Gómez, «La percepción del confort térmico, acústico y lumínico : aplicación a la Biblioteca de Ingeniería de Caminos (UPV) mediante semántica diferencial,» *Universidad Politécnica de Valencia*, pp. 34-35, 2012.
- [15] C. R. Degrandi Oliveira y G. W. Nogueira Arenas, «La exposición ocupacional a la contaminación acústica en anestesiología,» *Revista Brasileira de Anestesiologia*, vol. 63, nº 2, 2012.
- [16] L. Huang, Y. Zhu, . Q. Ouyang y B. Cao, «A study on the effects of thermal, luminous, and acoustic environments on indoor environmental comfort in offices,» *Building and Environment*, vol. 49, pp. 304-309, 2012.
- [17] F. M. Pineda Medina, T. M. Oquendo Marin y M. A. Sáenz Amaya, «Seguridad en los puestos de trabajo: lo que debe saber el personal de área administrativa,» *Universidad CES*, p. 2, 2010.
- [18] J. Maqueda Blasco, E. Ordaz Castillo, R. A. Cortés Barragán, M. F. Gamó González, E. Bermejo García, A. Silva Mato y Á. Asunsolo del Barco, «Exposición profesional a ruido y sus efectos extras-auditivos sobre la salud,» de *Efectos extra-auditivos del ruido, salud, calidad de vida y rendimiento en el trabajo; Actuación en vigilancia de la salud*, Madrid, Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado., 2010, p. 08.
- [19] M. Gómez Martínez, J. J. Jaramillo García, L. Y. Ceballos, A. Martínez Valencia, M. A. Velásquez Zapata y E. M. Vásquez Trespalacios, «Ruido Industrial: efectos en la salud de los trabajadores,» *CES Salud pública*, vol. 3, nº 2, pp. 174-183, 2012.
- [20] N. Rendón, «Una marcha contra el ruido recorrió las calles de Guayaquil,» *Actualidad*, p. 5, 02 08 2015.

- [21] J. Avendaño Gaskell, «Medicina Ocupacional en Ecuador,» 25 05 2010. [En línea]. Available: <https://medicinaocupacionalecuador.wordpress.com/tag/ergonomia/>. [Último acceso: 20 09 2015].
- [22] «El ruido del tráfico se asocia a una mayor obesidad abdominal,» *El mercurio de Chile.*, 26 05 2015.
- [23] F. Farrer Velázquez, G. Minaya Lozano, J. Niño Escalante y M. Ruiz Ripollés, Manual de ergonomía, España: Editorial MAPFRE, 2010.
- [24] R. Asfahl, Seguridad industrial y salud, Mexico: Pearson Education, 2010.
- [25] «Universidad Nacional abierta y a distancia,» 2012. [En línea]. Available: [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/208042/Contenido\\_en\\_linea/leccin\\_17\\_\\_ruido\\_de\\_fondo.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/208042/Contenido_en_linea/leccin_17__ruido_de_fondo.html). [Último acceso: 25 02 2016].
- [26] T. Alvarez, «Aspectos ergonómicos del ruido: Evaluación,» [En línea]. Available: <http://www.insht.es/Ergonomia2/Contenidos/Promocionales/Ruido%20y%20Vibraciones/ficheros/DTE-AspectosErgonomicosRUIDOVIBRACIONES.pdf>. [Último acceso: 02 10 2015].
- [27] P. M. Floría, Gestión de la higiene industrial en la empresa, Madrid: Fundación Confemetal, 2007.
- [28] T. Alvarez Bayona, «Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo,» 2010. [En línea]. Available: <http://www.insht.es/Ergonomia2/Contenidos/Promocionales/Ruido%20y%20Vibraciones/ficheros/DTE-AspectosErgonomicosRUIDOVIBRACIONES.pdf>. [Último acceso: 29 02 2016].
- [29] G. Nicola, «Historia de la Provincia de Tungurahua,» [En línea]. Available: <http://www.tungurahua.gob.ec/index.php/la-institucion-hgpt/historia>. [Último acceso: 04 11 2015].
- [30] «Salud de altura,» 2010. [En línea]. Available: <http://www.saluddealtura.com/fileadmin/PDF/PROTOCOLOS/hipoacusia.pdf>. [Último acceso: 07 04 2016].
- [31] C. López, «Ambato trata de reducir el tráfico con más semáforos,» *Telégrafo*, pp.

- 11-14, 02 02 2013.
- [32] W. Pinto, «Ambato, en campaña contra el ruido,» *El Universo*, p. 7, 21 11 2013.
- [33] E. d. i. química, «Ambato está en el límite del ruido excesivo,» *El comercio*, p. 09, 25 11 2013.
- [34] Universidad Complutense Madrid, «Exposición laboral al ruido,» *FREMAP*, n° 61, p. 2, 2012.
- [35] «Jmcprl,» 2010. [En línea]. Available: <http://www.jmcprl.net/GLOSARIO/RUIDO.htm>. [Último acceso: 12 04 2016].
- [36] Colegio Técnico de Edificación, «DB-HR Protección frente al ruido,» de *Real Decreto 1371/2007*, Madrid, 2007.
- [37] J. García Ruiz y P. Luna Mendaza, «Norma Técnica de Prevención 951,» 2006. [En línea]. Available: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/NTP/NTP/Ficheros/926a937/951w.pdf>. [Último acceso: 15 01 2016].
- [38] Procedimiento para la evaluación de ruido, «Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo,» [En línea]. Available: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias\\_Ev\\_Riesgos/Manual\\_Proced\\_Prev\\_Riesgos/ejemplo12.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/Manual_Proced_Prev_Riesgos/ejemplo12.pdf). [Último acceso: 15 01 2016].
- [39] Insta-hogar, «Finstal,» 2010. [En línea]. Available: <http://www.instalacionesdealuminio.com/ventanas-acusticas.html>. [Último acceso: 04 01 2016].
- [40] A. González Ruíz, P. M. Floría y D. González Maestre, «Medidas de control de ruido,» de *Manual para la revención de riesgos laborales en las oficinas*, Madrid, FC Editorial, 2003, pp. 96-98.
- [41] F. J. Llanaza Alvarez, F. Fernandez Zapico , F. Menéndez Díez, I. Vázquez González, J. A. Rodríguez Getino y M. Espeso Expósito, *Formación superior en Prevención de Riesgos Laborales 3.a ed.*, España: Lex Nova, 2008.
- [42] F. Menéndez Díez, *Higiene industrial 9.a ed.*, España: Lex Nova, 2009.
- [43] E. Group, «Ecophon,» 2012. [En línea]. Available: [http://www.ecophon.com/globalassets/old-structure/06.espana/modern-office-2012/es\\_mo\\_120209.pdf](http://www.ecophon.com/globalassets/old-structure/06.espana/modern-office-2012/es_mo_120209.pdf). [Último acceso: 30 03 2016].

# **A nexos**

**Anexo 1. Planos realizados de las oficinas del Gobierno  
Provincial de Tungurahua.**



## GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA

### PLANOS PLANTA BAJA

FECHA:

MAYO/ 2016

ELABORADO POR:

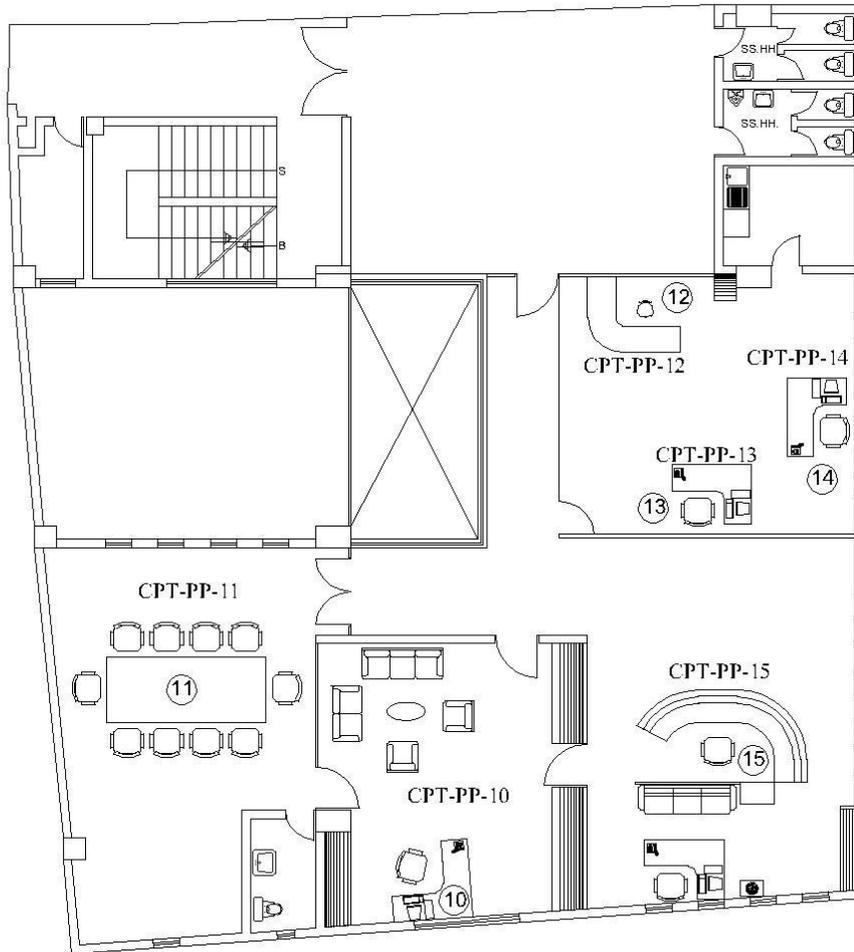
ESTEPHANIE TACO

REVISADO POR:

ING. LUIS MORALES

APROBADO POR:

ING. PATRICIA ORELLANA



GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA

PLANOS PRIMER PISO

FECHA:  
MAYO/ 2016

ELABORADO POR:

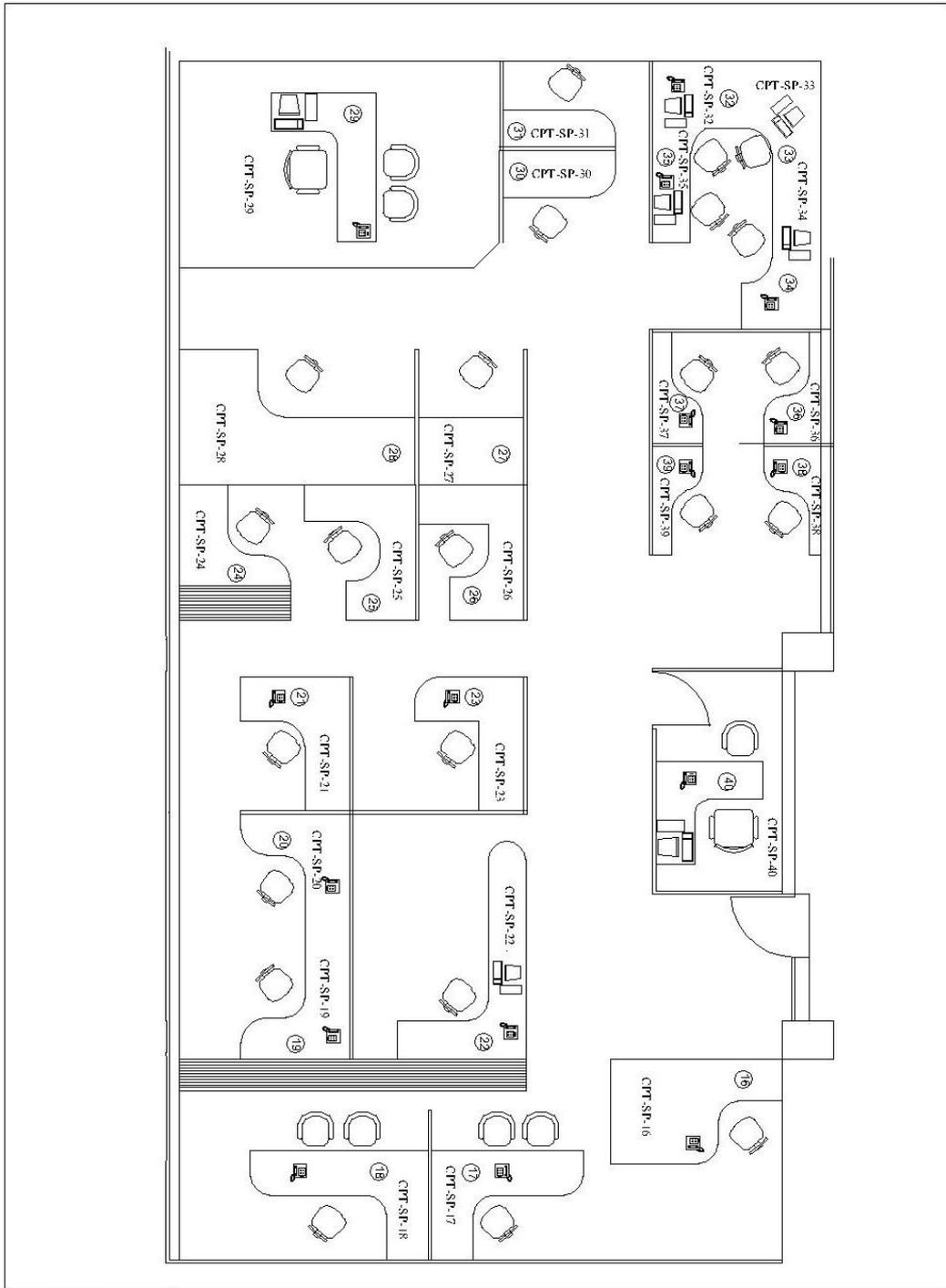
ESTEPHANIE TACO

REVISADO POR:

ING. LUIS MORALES

APROBADO POR:

ING. PATRICIA ORELLANA



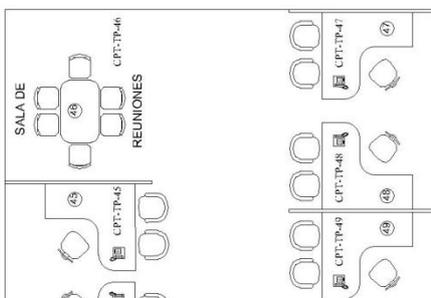
**GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA**  
**PLANOS SEGUNDO PISO**

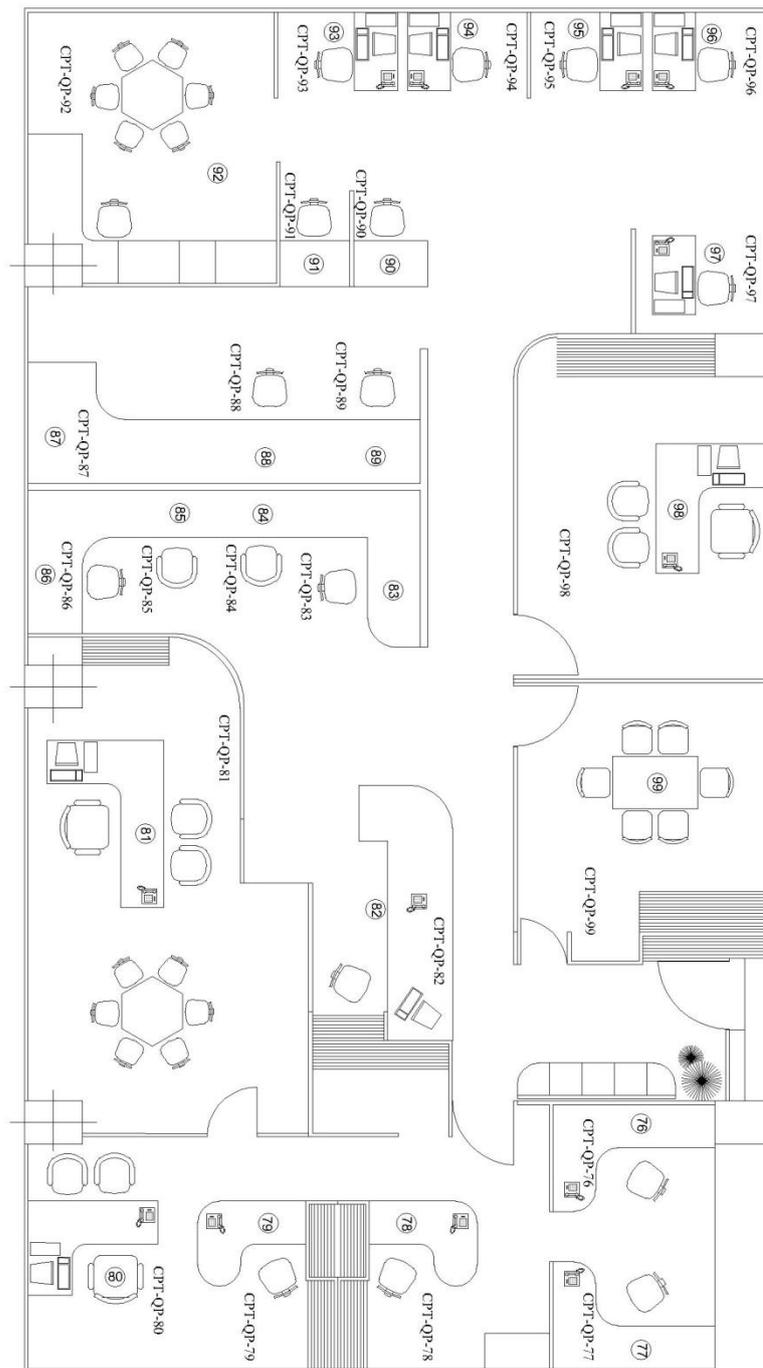
FECHA: MAYO/ 2016

ELABORADO POR:  
.....  
ESTEPHANIE TACO

REVISADO POR:  
.....  
ING. LUIS MORALES

APROBADO POR:  
.....  
ING. PATRICIA ORELLANA





## GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA PLANOS QUINTO PISO

FECHA: MAYO/ 2016

ELABORADO POR:

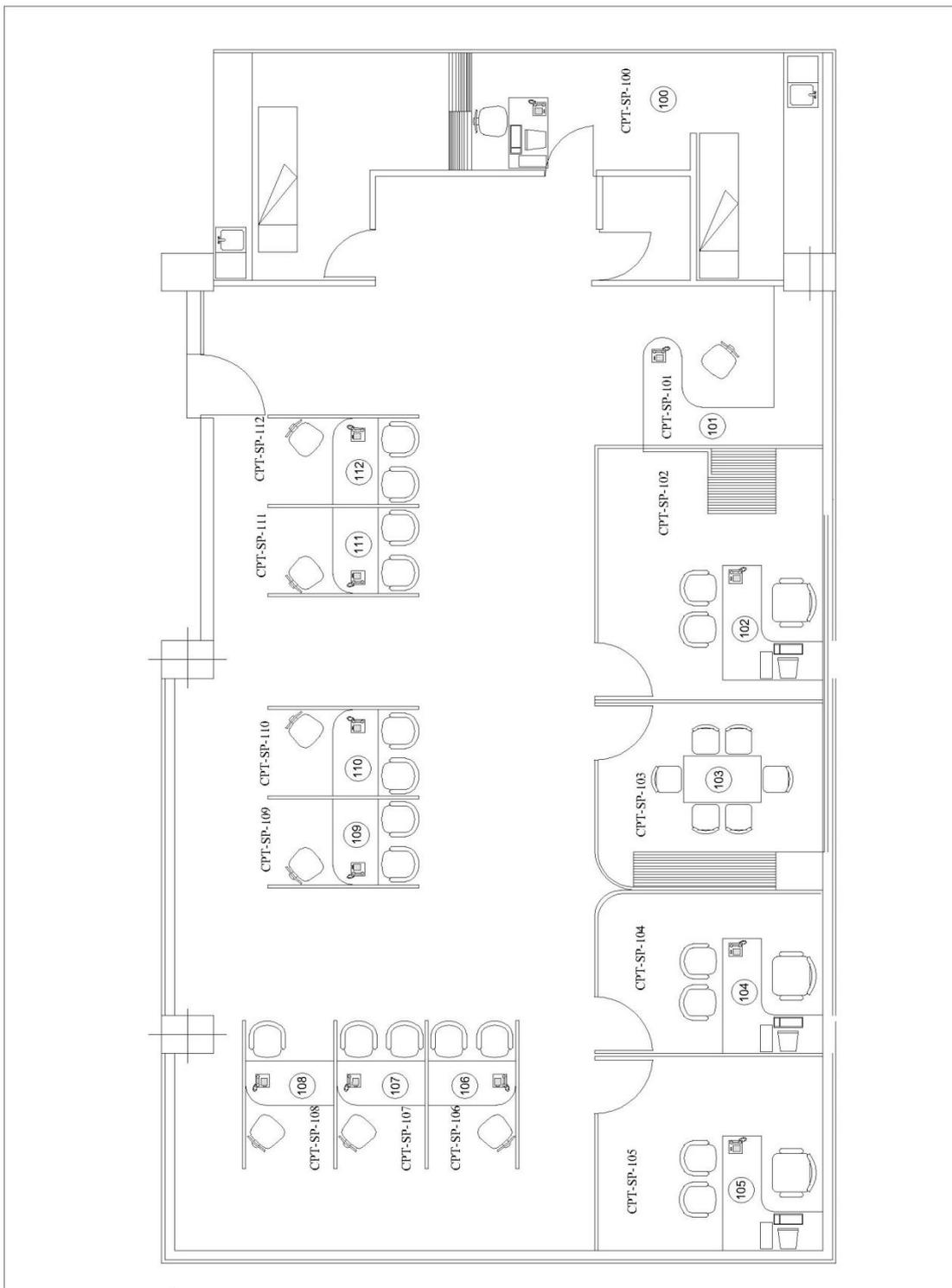
ESTEPHANIE TACO

REVISADO POR:

ING. LUIS MORALES

APROBADO POR:

ING. PATRICIA ORELLANA



## GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA PLANOS SEXTO PISO

FECHA: MAYO/ 2016

ELABORADO POR:

ESTEPHANIE TACO

REVISADO POR:

ING. LUIS MORALES

APROBADO POR:

ING. PATRICIA ORELLANA

## **Anexo 2. Fichas de identificación de peligros**



Honorable Gobierno

**CONSEJO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA**

Honorable Gobierno

**FICHA PARA IDENTIFICAR FUENTES DE PELIGRO****Datos Generales.**

<b>TÉCNICO DE SEGURIDAD:</b>	Ing. Patricia Orellana.		
<b>EVALUADOR</b>	Estephanie Carolina Taco Falcón		
<b>LOCALIZACIÓN</b>	Ambato entre Bolívar y Castillo esquina	<b>CÓDIGO</b>	CPT-PB-01
<b>FECHA</b>	Noviembre 27, 2015.	<b>FICHA N°</b>	01 de 092

**Identificación de la Fuente de peligro.**

<b>PUESTO DE TRABAJO</b>	Sala de junta
<b>ACTIVIDAD</b>	Reuniones entre empleados.

**FUENTE DE PELIGRO****Factor de Riesgo:** Físico**Tipo de Riesgo:** Afecciones Auditivas.

<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por el tránsito vehicular	<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido conversaciones del personal.
El trabajador se encuentra expuesto al ruido provocado por el tránsito vehicular durante el tiempo que dura la reunión que mínimo es 1 hora y existe reuniones por lo menos 2 veces al mes, además el ruido aumenta en horario pico.	Los trabajadores al reunirse para una conversación generan ruido que llega a ser más alto en horarios de entrada, medio día y salida, dicho ruido para personas que no forman parte de la conversación resulta molesto. Las conversaciones suelen durar unos 20 min y en la jornada existe mínimo dos al día.

**Normativa Referencia: Decreto 2393, Art.55 Ruidos y vibraciones.****Foto**

Para el caso de ruido continuo, los niveles sonoros, medidos en decibeles con el filtro "A" en posición lenta, que se permitirán, estarán relacionados con el tiempo de exposición para 8 horas son 85dBA.



Revisión # 01

<b>REVISADO POR</b>	Ing. Luis Morales	<b>FECHA ULT. REVISION</b>	Noviembre 29, 2015
---------------------	-------------------	----------------------------	--------------------



Honorable Gobierno

## CONSEJO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA



Honorable Gobierno

### FICHA PARA IDENTIFICAR FUENTES DE PELIGRO

#### Datos Generales.

<b>REPRESENTANTE LEGAL:</b>	Ing. Patricia Orellana.		
<b>EVALUADOR</b>	Estephanie Carolina Taco Falcón		
<b>LOCALIZACIÓN</b>	Ambato entre Bolívar y Castillo esquina	<b>CÓDIGO</b>	CPT-PB-04
<b>FECHA</b>	Noviembre 27, 2015.	<b>FICHA N°</b>	02 de 092

#### Identificación de la Fuente de peligro.

<b>PUESTO DE TRABAJO</b>	Secretaria de Desarrollo Humano y cultura.
<b>ACTIVIDAD</b>	Recepción de documentos y solicitudes.

#### FUENTE DE PELIGRO

**Factor de Riesgo:** Físico

**Tipo de Riesgo:** Afecciones Auditivas.

<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por el tránsito vehicular	<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido conversaciones del personal.
El trabajador se encuentra expuesto al ruido provocado por el tránsito vehicular durante la jornada laboral de 8 horas diarias en la planta baja tiene mayor repercusión debido a que existe poca atenuación del ruido.	El personal se encuentra expuesto al ruido de las conversaciones del personal en periodos de 15 min en el mejor de los casos en repetidas ocasiones durante el día.

<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por equipos de oficina	<b>Foto</b>
El personal administrativo se encuentra expuesto 8 horas al ruido que producen equipos de oficina como computadoras, impresoras, teléfonos, fotocopiadoras. La computadora tiene un uso continuo, la impresora la usan en periodos de 2 a 5 min, el teléfono lo usan intermitentemente en lapsos de 1 a 5 min. La fotocopiadora en lapso de 1 a 2 min cuando la necesitan.	

#### Revisión # 01

<b>REVISADO POR</b>	Ing. Luis Morales	<b>FECHA ULT. REVISION</b>	Noviembre 29, 2015
---------------------	-------------------	----------------------------	--------------------



Honorable Gobierno

**CONSEJO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA**

Honorable Gobierno

**FICHA PARA IDENTIFICAR FUENTES DE PELIGRO****Datos Generales.**

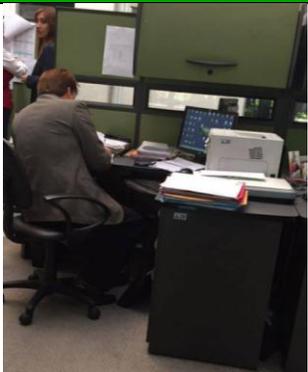
<b>REPRESENTANTE LEGAL:</b>	Ing. Patricia Orellana.		
<b>EVALUADOR</b>	Estephanie Carolina Taco Falcón		
<b>LOCALIZACIÓN</b>	Ambato entre Bolívar y Castillo esquina	<b>CÓDIGO</b>	CPT-PB-06
<b>FECHA</b>	Noviembre 27, 2015.	<b>FICHA N°</b>	06 de 092

**Identificación de la Fuente de peligro.**

<b>PUESTO DE TRABAJO</b>	Desarrollo Humano y cultura.
<b>ACTIVIDAD</b>	Tratamiento de documentos

**FUENTE DE PELIGRO****Factor de Riesgo:** Físico**Tipo de Riesgo:** Afecciones Auditivas.

<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por el tránsito vehicular	<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido conversaciones del personal.
El trabajador se encuentra expuesto al ruido provocado por el tránsito vehicular durante la jornada laboral de 8 horas diarias en la planta baja tiene mayor repercusión debido a que existe poca atenuación del ruido.	El personal se encuentra expuesto al ruido de las conversaciones del personal en periodos de 15 min en el mejor de los casos en repetidas ocasiones durante el día.

<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por equipos de oficina	<b>Foto</b>
El personal administrativo se encuentra expuesto 8 horas al ruido que producen equipos de oficina como computadoras, impresoras, teléfonos, fotocopiadoras. La computadora tiene un uso continuo durante toda la jornada, el teléfono lo usan intermitentemente en lapsos de 1 a 5 min.	

Revisión # 01

<b>REVISADO POR</b>	Ing. Luis Morales	<b>FECHA ULT. REVISION</b>	Noviembre 29, 2015
---------------------	-------------------	----------------------------	--------------------



## CONSEJO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA



Honorable Gobierno

Honorable Gobierno

### FICHA PARA IDENTIFICAR FUENTES DE PELIGRO

#### Datos Generales.

<b>REPRESENTANTE LEGAL:</b>	Ing. Patricia Orellana.		
<b>EVALUADOR</b>	Estephanie Carolina Taco Falcón		
<b>LOCALIZACIÓN</b>	Ambato entre Bolívar y Castillo esquina		
<b>FECHA</b>	Noviembre 27, 2015.		
<b>PUESTO DE TRABAJO</b>	Secretaría general	<b>CÓDIGO</b>	CPT-PP-12
<b>ACTIVIDAD</b>	Recepción de documentos	<b>FICHA N°</b>	12 de 092



### FUENTES DE PELIGRO

**Factor de Riesgo:** Físico

**Tipo de Riesgo:** Afecciones Auditivas.

<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por el tránsito vehicular	<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido conversaciones del personal.
El trabajador se encuentra expuesto al ruido provocado por el tránsito vehicular durante la jornada laboral de 8 horas diarias debido al tráfico constante en el centro de la ciudad	El personal se encuentra expuesto al ruido de las conversaciones del personal en periodos de 15 min en el mejor de los casos en repetidas ocasiones durante el día, además es frecuente el uso de grapadoras en la recepción de los documentos.
<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por equipos de oficina	<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por el ascensor
El trabajador se encuentra expuesto 8 horas al ruido que producen equipos de oficina como computadoras, impresoras, teléfonos, fotocopiadoras. La computadora tiene un uso continuo durante toda la jornada, el teléfono lo usan intermitentemente en lapsos de 1 a 5 min, la impresora y fotocopiadora las usan repetidamente en lapsos de 1 min	El elevador que es usado múltiples veces durante la jornada por los demás trabajadores de pisos superiores, está activo durante las 8 horas por 1 min mínimo en cada subida.

Revisión # 01

<b>REVISADO POR</b>	Ing. Luis Morales	<b>FECHA ULT. REVISION</b>	Noviembre 29, 2015
---------------------	-------------------	----------------------------	--------------------



Honorable Gobierno

**CONSEJO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA**

Honorable Gobierno

**FICHA PARA IDENTIFICAR FUENTES DE PELIGRO****Datos Generales.**

<b>REPRESENTANTE LEGAL:</b>	Ing. Patricia Orellana.		
<b>EVALUADOR</b>	Estephanie Carolina Taco Falcón		
<b>LOCALIZACIÓN</b>	Ambato entre Bolívar y Castillo esquina		
<b>FECHA</b>	Noviembre 27, 2015.		
<b>PUESTO DE TRABAJO</b>	Dirección	<b>CÓDIGO</b>	CPT-SP-17
<b>ACTIVIDAD</b>	Coordinación de actividades	<b>FICHA N°</b>	17 de 092

**FUENTES DE PELIGRO****Factor de Riesgo: Físico****Tipo de Riesgo: Afecciones Auditivas.**

<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por el tránsito vehicular	<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido conversaciones del personal.
El trabajador se encuentra expuesto al ruido provocado por el tránsito vehicular durante la jornada laboral de 8 horas diarias debido al tráfico constante en el centro de la ciudad	El personal se encuentra expuesto al ruido de las conversaciones del personal en periodos de 15 min en el mejor de los casos en repetidas ocasiones durante el día.
<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por equipos de oficina	<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por el ascensor
El trabajador se encuentra expuesto 8 horas al ruido que producen equipos de oficina como computadoras, impresoras, teléfonos, fotocopiadoras. La computadora tiene un uso continuo durante toda la jornada, el teléfono lo usan intermitentemente en lapsos de 1 a 5 min, la impresora la usan repetidamente en lapsos de 1 min	El elevador que es usado múltiples veces durante la jornada por los demás trabajadores de pisos superiores, está activo durante las 8 horas por 1 min mínimo en cada subida.

**Revisión # 01**

<b>REVISADO POR</b>	Ing. Luis Morales	<b>FECHA ULT. REVISION</b>	Noviembre 29, 2015
---------------------	-------------------	----------------------------	--------------------



Honorable Gobierno

**CONSEJO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA**

Honorable Gobierno

**FICHA PARA IDENTIFICAR FUENTES DE PELIGRO****Datos Generales.**

<b>REPRESENTANTE LEGAL:</b>	Ing. Patricia Orellana.		
<b>EVALUADOR</b>	Estephanie Carolina Taco Falcón		
<b>LOCALIZACIÓN</b>	Ambato entre Bolívar y Castillo esquina		
<b>FECHA</b>	Noviembre 27, 2015.		
<b>PUESTO DE TRABAJO</b>	Contabilidad	<b>CÓDIGO</b>	CPT-SP-20
<b>ACTIVIDAD</b>	Libros diarios y costos	<b>FICHA N°</b>	20 de 092

**FUENTES DE PELIGRO****Factor de Riesgo:** Físico**Tipo de Riesgo:** Afecciones Auditivas.

<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por el tránsito vehicular	<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido conversaciones del personal.
El trabajador se encuentra expuesto al ruido provocado por el tránsito vehicular durante la jornada laboral de 8 horas diarias debido al tráfico constante en el centro de la ciudad	El personal se encuentra expuesto al ruido de las conversaciones del personal en periodos de 15 min en el mejor de los casos en repetidas ocasiones durante el día.
<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por equipos de oficina	<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por el ascensor
El trabajador se encuentra expuesto 8 horas al ruido que producen equipos de oficina como computadoras, impresoras, teléfonos, fotocopadoras. La computadora tiene un uso continuo durante toda la jornada, el teléfono lo usan intermitentemente en lapsos de 1 a 5 min, la impresora la usan repetidamente en lapsos de 1 min	El elevador que es usado múltiples veces durante la jornada por los demás trabajadores de pisos superiores, está activo durante las 8 horas por 1 min mínimo en cada subida.

Revisión # 01

<b>REVISADO POR</b>	Ing. Luis Morales	<b>FECHA ULT. REVISION</b>	Noviembre 29, 2015
---------------------	-------------------	----------------------------	--------------------



Honorable Gobierno

**CONSEJO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA**

Honorable Gobierno

**FICHA PARA IDENTIFICAR FUENTES DE PELIGRO****Datos Generales.**

<b>REPRESENTANTE LEGAL:</b>	Ing. Patricia Orellana.		
<b>EVALUADOR</b>	Estephanie Carolina Taco Falcón		
<b>LOCALIZACIÓN</b>	Ambato entre Bolívar y Castillo esquina		
<b>FECHA</b>	Noviembre 27, 2015.		
<b>PUESTO DE TRABAJO</b>	Presupuesto	<b>CÓDIGO</b>	CPT-SP-25
<b>ACTIVIDAD</b>	Análisis financiero de bienes	<b>FICHA N°</b>	25 de 092

**FUENTES DE PELIGRO****Factor de Riesgo: Físico****Tipo de Riesgo: Afecciones Auditivas.**

<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por el tránsito vehicular	<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido conversaciones del personal.
El trabajador se encuentra expuesto al ruido provocado por el tránsito vehicular durante la jornada laboral de 8 horas diarias debido al tráfico constante en el centro de la ciudad	El personal se encuentra expuesto al ruido de las conversaciones del personal en periodos de 15 min en el mejor de los casos en repetidas ocasiones durante el día, además es frecuente el uso de grapas q ocasionan ruido en periodos cortos.
<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por equipos de oficina	<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por el ascensor
El trabajador se encuentra expuesto 8 horas al ruido que producen equipos de oficina como computadoras, impresoras, teléfonos, fotocopiadoras. La computadora tiene un uso continuo durante toda la jornada, el teléfono lo usan intermitentemente en lapsos de 1 a 5 min, la impresora la usan repetidamente en lapsos de 1 min	El elevador que es usado múltiples veces durante la jornada por los demás trabajadores de pisos superiores, está activo durante las 8 horas por 1 min mínimo en cada subida.

**Revisión # 01**

<b>REVISADO POR</b>	Ing. Luis Morales	<b>FECHA ULT. REVISION</b>	Noviembre 29, 2015
---------------------	-------------------	----------------------------	--------------------



## CONSEJO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA



Honorable Gobierno

Honorable Gobierno

### FICHA PARA IDENTIFICAR FUENTES DE PELIGRO

#### Datos Generales.

<b>REPRESENTANTE LEGAL:</b>	Ing. Patricia Orellana.		
<b>EVALUADOR</b>	Estephanie Carolina Taco Falcón		
<b>LOCALIZACIÓN</b>	Ambato entre Bolívar y Castillo esquina		
<b>FECHA</b>	Noviembre 27, 2015.		
<b>PUESTO DE TRABAJO</b>	Tesorería	<b>CÓDIGO</b>	CPT-SP-37
<b>ACTIVIDAD</b>	Administración de finanzas	<b>FICHA N°</b>	37 de 092



### FUENTES DE PELIGRO

**Factor de Riesgo:** Físico

**Tipo de Riesgo:** Afecciones Auditivas.

<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por el tránsito vehicular	<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por conversaciones del personal.
El trabajador se encuentra expuesto al ruido provocado por el tránsito vehicular durante la jornada laboral de 8 horas diarias debido al tráfico constante en el centro de la ciudad	El personal se encuentra expuesto al ruido de las conversaciones del personal en periodos de 15 min en el mejor de los casos en repetidas ocasiones durante el día, además es frecuente el uso de grapas que ocasionan ruido en periodos cortos.
<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por equipos de oficina	<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por el ascensor
El trabajador se encuentra expuesto 8 horas al ruido que producen equipos de oficina como computadoras, impresoras, teléfonos, fotocopiadoras. La computadora tiene un uso continuo durante toda la jornada, el teléfono lo usan intermitentemente en lapsos de 1 a 5 min, la impresora la usan repetidamente en lapsos de 1 min y existe una radio que permanece encendida durante todo el día.	El elevador que es usado múltiples veces durante la jornada por los demás trabajadores de pisos superiores, está activo durante las 8 horas por 1 min mínimo en cada subida.

Revisión # 01

<b>REVISADO POR</b>	Ing. Luis Morales	<b>FECHA ULT. REVISION</b>	Noviembre 29, 2015
---------------------	-------------------	----------------------------	--------------------



## CONSEJO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA



Honorable Gobierno

Honorable Gobierno

### FICHA PARA IDENTIFICAR FUENTES DE PELIGRO

#### Datos Generales.

<b>REPRESENTANTE LEGAL:</b>	Ing. Patricia Orellana.		
<b>EVALUADOR</b>	Estephanie Carolina Taco Falcón		
<b>LOCALIZACIÓN</b>	Ambato entre Bolívar y Castillo esquina		
<b>FECHA</b>	Noviembre 27, 2015.		
<b>PUESTO DE TRABAJO</b>	Dirección de relaciones externas-Periodista	<b>CÓDIGO</b>	CPT-TP-41
<b>ACTIVIDAD</b>	Realizar entrevistas	<b>FICHA N°</b>	41 de 092



### FUENTES DE PELIGRO

**Factor de Riesgo:** Físico

**Tipo de Riesgo:** Afecciones Auditivas.

<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por el tránsito vehicular	<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido conversaciones del personal.
El trabajador se encuentra expuesto al ruido provocado por el tránsito vehicular durante la jornada laboral de 8 horas diarias debido al tráfico constante en el centro de la ciudad	El personal se encuentra expuesto al ruido de las conversaciones del personal en periodos de 15 min en el mejor de los casos en repetidas ocasiones durante el día, además es frecuente el uso de grapas q ocasionan ruido en periodos cortos.
<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por equipos de oficina	<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por el ascensor
El trabajador se encuentra expuesto 8 horas al ruido que producen equipos de oficina como computadoras, impresoras, teléfonos, fotocopadoras. La computadora tiene un uso continuo durante toda la jornada, el teléfono lo usan intermitentemente en lapsos de 1 a 5 min.	El elevador que es usado múltiples veces durante la jornada por los demás trabajadores de pisos superiores, está activo durante las 8 horas por 1 min mínimo en cada subida.

Revisión # 01

<b>REVISADO POR</b>	Ing. Luis Morales	<b>FECHA ULT. REVISION</b>	Noviembre 29, 2015
---------------------	-------------------	----------------------------	--------------------



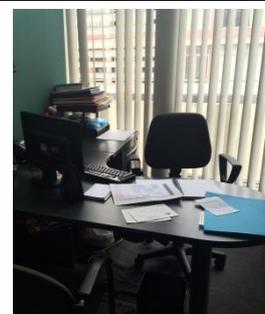
Honorable Gobierno

**CONSEJO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA**

Honorable Gobierno

**FICHA PARA IDENTIFICAR FUENTES DE PELIGRO****Datos Generales.**

<b>REPRESENTANTE LEGAL:</b>	Ing. Patricia Orellana.		
<b>EVALUADOR</b>	Estephanie Carolina Taco Falcón		
<b>LOCALIZACIÓN</b>	Ambato entre Bolívar y Castillo esquina		
<b>FECHA</b>	Noviembre 27, 2015.		
<b>PUESTO DE TRABAJO</b>	Dirección de relaciones externas-Fotógrafo	<b>CÓDIGO</b>	CPT-TP-42
<b>ACTIVIDAD</b>	Coordinación de eventos	<b>FICHA N°</b>	42 de 092

**FUENTES DE PELIGRO****Factor de Riesgo:** Físico**Tipo de Riesgo:** Afecciones Auditivas.

<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por el tránsito vehicular	<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido conversaciones del personal.
El trabajador se encuentra expuesto al ruido provocado por el tránsito vehicular durante la jornada laboral de 8 horas diarias debido al tráfico constante en el centro de la ciudad	El personal se encuentra expuesto al ruido de las conversaciones del personal en periodos de 15 min en el mejor de los casos en repetidas ocasiones durante el día, además es frecuente el uso de grapas q ocasionan ruido en periodos cortos.
<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por equipos de oficina	<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por el ascensor
El trabajador se encuentra expuesto a por lo menos 6 horas al ruido que producen equipos de oficina como computadoras, impresoras, teléfonos, fotocopiadoras. La computadora tiene un uso frecuente cuando se encuentra en el edificio, el teléfono lo usan intermitentemente en lapsos de 1 a 5 min, la impresora la usan repetidamente en lapsos de 1 min	El elevador que es usado frecuentemente en múltiples veces durante la jornada por los demás trabajadores de pisos superiores, está activo durante las 8 horas por 1 min mínimo en cada subida.

Revisión # 01

<b>REVISADO POR</b>	Ing. Luis Morales	<b>FECHA ULT. REVISION</b>	Noviembre 29, 2015
---------------------	-------------------	----------------------------	--------------------



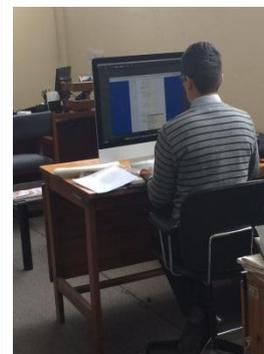
Honorable Gobierno

**CONSEJO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA**

Honorable Gobierno

**FICHA PARA IDENTIFICAR FUENTES DE PELIGRO****Datos Generales.**

<b>REPRESENTANTE LEGAL:</b>	Ing. Patricia Orellana.		
<b>EVALUADOR</b>	Estephanie Carolina Taco Falcón		
<b>LOCALIZACIÓN</b>	Ambato entre Bolívar y Castillo esquina		
<b>FECHA</b>	Noviembre 27, 2015.		
<b>PUESTO DE TRABAJO</b>	Dirección de relaciones externas- Diseñador gráfico	<b>CÓDIGO</b>	CPT-TP-43
<b>ACTIVIDAD</b>	Diseño de logos	<b>FICHA N°</b>	43 de 092

**FUENTES DE PELIGRO****Factor de Riesgo:** Físico**Tipo de Riesgo:** Afecciones Auditivas.

<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por el tránsito vehicular	<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido conversaciones del personal.
El trabajador se encuentra expuesto al ruido provocado por el tránsito vehicular durante la jornada laboral de 8 horas diarias debido al tráfico constante en el centro de la ciudad	El personal se encuentra expuesto al ruido de las conversaciones del personal en periodos de 15 min en el mejor de los casos en repetidas ocasiones durante el día, además es frecuente el uso de grapas q ocasionan ruido en periodos cortos.
<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por equipos de oficina	<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por el ascensor
El trabajador se encuentra expuesto 8 horas al ruido que producen equipos de oficina como computadoras, impresoras, teléfonos, fotocopiadoras. La computadora tiene un uso continuo durante toda la jornada, el teléfono lo usan intermitentemente en lapsos de 1 a 5 min.	El elevador que es usado múltiples veces durante la jornada por los demás trabajadores de pisos superiores, está activo durante las 8 horas por 1 min mínimo en cada subida.

Revisión # 01

<b>REVISADO POR</b>	Ing. Luis Morales	<b>FECHA ULT. REVISION</b>	Noviembre 29, 2015
---------------------	-------------------	----------------------------	--------------------



Honorable Gobierno

**CONSEJO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA**

Honorable Gobierno

**FICHA PARA IDENTIFICAR FUENTES DE PELIGRO****Datos Generales.**

<b>REPRESENTANTE LEGAL:</b>	Ing. Patricia Orellana.		
<b>EVALUADOR</b>	Estephanie Carolina Taco Falcón		
<b>LOCALIZACIÓN</b>	Ambato entre Bolívar y Castillo esquina		
<b>FECHA</b>	Noviembre 27, 2015.		
<b>PUESTO DE TRABAJO</b>	Dirección de relaciones externas-Encargado de redes sociales	<b>CÓDIGO</b>	CPT-TP-45
<b>ACTIVIDAD</b>	Realización de publicidad y noticias	<b>FICHA N°</b>	45 de 092

**FUENTES DE PELIGRO****Factor de Riesgo: Físico****Tipo de Riesgo: Afecciones Auditivas.**

<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por el tránsito vehicular	<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido conversaciones del personal.
El trabajador se encuentra expuesto al ruido provocado por el tránsito vehicular durante la jornada laboral de 8 horas diarias debido al tráfico constante en el centro de la ciudad	El personal se encuentra expuesto al ruido de las conversaciones del personal en periodos de 15 min en el mejor de los casos en repetidas ocasiones durante el día, además es frecuente el uso de grapas q ocasionan ruido en periodos cortos.
<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por equipos de oficina	<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por el ascensor
El trabajador se encuentra expuesto 8 horas al ruido que producen equipos de oficina como computadoras, impresoras, teléfonos, fotocopiadoras. La computadora tiene un uso continuo durante toda la jornada, el teléfono lo usan intermitentemente en lapsos de 1 a 5 min.	El elevador que es usado múltiples veces durante la jornada por los demás trabajadores de pisos superiores, está activo durante las 8 horas por 1 min mínimo en cada subida.

**Revisión # 01**

<b>REVISADO POR</b>	Ing. Luis Morales	<b>FECHA ULT. REVISION</b>	Noviembre 29, 2015
---------------------	-------------------	----------------------------	--------------------



Honorable Gobierno

**CONSEJO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA**

Honorable Gobierno

**FICHA PARA IDENTIFICAR FUENTES DE PELIGRO****Datos Generales.**

<b>REPRESENTANTE LEGAL:</b>	Ing. Patricia Orellana.		
<b>EVALUADOR</b>	Estephanie Carolina Taco Falcón		
<b>LOCALIZACIÓN</b>	Ambato entre Bolívar y Castillo esquina		
<b>FECHA</b>	Noviembre 27, 2015.		
<b>PUESTO DE TRABAJO</b>	Dirección de relaciones externas- Redes	<b>CÓDIGO</b>	CPT-TP-48
<b>ACTIVIDAD</b>	Revisión de redes y mantenimiento	<b>FICHA N°</b>	48 de 092

**FUENTES DE PELIGRO****Factor de Riesgo: Físico****Tipo de Riesgo: Afecciones Auditivas.**

<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por el tránsito vehicular	<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por conversaciones del personal.
El trabajador se encuentra expuesto al ruido provocado por el tránsito vehicular durante la jornada laboral de 8 horas diarias debido al tráfico constante en el centro de la ciudad	El personal se encuentra expuesto al ruido de las conversaciones del personal en periodos de 15 min en el mejor de los casos en repetidas ocasiones durante el día, además es frecuente el uso de grapas que ocasionan ruido en periodos cortos.
<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por equipos de oficina	<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por el ascensor
El trabajador se encuentra expuesto 8 horas al ruido que producen equipos de oficina como computadoras, impresoras, teléfonos, fotocopiadoras. La computadora tiene un uso continuo durante toda la jornada, el teléfono lo usan intermitentemente en lapsos de 1 a 5 min y la impresora es usada en lapso de por lo menos un minuto frecuentemente.	El elevador que es usado múltiples veces durante la jornada por los demás trabajadores de pisos superiores, está activo durante las 8 horas por 1 min mínimo en cada subida.

**Revisión # 01**

<b>REVISADO POR</b>	Ing. Luis Morales	<b>FECHA ULT. REVISION</b>	Noviembre 29, 2015
---------------------	-------------------	----------------------------	--------------------



Honorable Gobierno

**CONSEJO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA**

Honorable Gobierno

**FICHA PARA IDENTIFICAR FUENTES DE PELIGRO****Datos Generales.**

<b>REPRESENTANTE LEGAL:</b>	Ing. Patricia Orellana.		
<b>EVALUADOR</b>	Estephanie Carolina Taco Falcón		
<b>LOCALIZACIÓN</b>	Ambato entre Bolívar y Castillo esquina		
<b>FECHA</b>	Noviembre 27, 2015.		
<b>PUESTO DE TRABAJO</b>	Recursos hídricos	<b>CÓDIGO</b>	CPT-TP-54
<b>ACTIVIDAD</b>	Distribución de recursos	<b>FICHA N°</b>	54 de 092

**FUENTES DE PELIGRO****Factor de Riesgo:** Físico**Tipo de Riesgo:** Afecciones Auditivas.

<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por el tránsito vehicular	<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido conversaciones del personal.
El trabajador se encuentra expuesto al ruido provocado por el tránsito vehicular durante la jornada laboral de 8 horas diarias debido al tráfico constante en el centro de la ciudad	El personal se encuentra expuesto al ruido de las conversaciones del personal en periodos de 15 min en el mejor de los casos en repetidas ocasiones durante el día, además es frecuente el uso de grapas q ocasionan ruido en periodos cortos.
<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por equipos de oficina	<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por el ascensor
El trabajador se encuentra expuesto 8 horas al ruido que producen equipos de oficina como computadoras, impresoras, teléfonos, fotocopadoras. La computadora tiene un uso continuo durante toda la jornada, el teléfono lo usan intermitentemente en lapsos de 1 a 5 min.	El elevador que es usado múltiples veces durante la jornada por los demás trabajadores de pisos superiores, está activo durante las 8 horas por 1 min mínimo en cada subida.

Revisión # 01

<b>REVISADO POR</b>	Ing. Luis Morales	<b>FECHA ULT. REVISION</b>	Noviembre 29, 2015
---------------------	-------------------	----------------------------	--------------------



## CONSEJO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA



Honorable Gobierno

Honorable Gobierno

### FICHA PARA IDENTIFICAR FUENTES DE PELIGRO

#### Datos Generales.

<b>REPRESENTANTE LEGAL:</b>	Ing. Patricia Orellana.		
<b>EVALUADOR</b>	Estephanie Carolina Taco Falcón		
<b>LOCALIZACIÓN</b>	Ambato entre Bolívar y Castillo esquina		
<b>FECHA</b>	Noviembre 27, 2015.		
<b>PUESTO DE TRABAJO</b>	Alcantarillado	<b>CÓDIGO</b>	CPT-TP-60
<b>ACTIVIDAD</b>	Análisis de zonas	<b>FICHA N°</b>	60 de 092



### FUENTES DE PELIGRO

**Factor de Riesgo:** Físico

**Tipo de Riesgo:** Afecciones Auditivas.

<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por el tránsito vehicular	<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido conversaciones del personal.
El trabajador se encuentra expuesto al ruido provocado por el tránsito vehicular durante la jornada laboral de 8 horas diarias debido al tráfico constante en el centro de la ciudad	El personal se encuentra expuesto al ruido de las conversaciones del personal en periodos de 15 min en el mejor de los casos en repetidas ocasiones durante el día, además existe un movimiento frecuente del personal durante todo el día.
<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por equipos de oficina	<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por el ascensor
El trabajador se encuentra expuesto 8 horas al ruido que producen equipos de oficina como computadoras, impresoras, teléfonos, fotocopadoras. La computadora tiene un uso continuo durante toda la jornada, el teléfono lo usan intermitentemente en lapsos de 1 a 5 min y la impresora es usada en lapsos de por lo menos un minuto.	El elevador que es usado múltiples veces durante la jornada por los demás trabajadores de pisos superiores, está activo durante las 8 horas por 1 min mínimo en cada subida.

Revisión # 01

<b>REVISADO POR</b>	Ing. Luis Morales	<b>FECHA ULT. REVISION</b>	Noviembre 29, 2015
---------------------	-------------------	----------------------------	--------------------

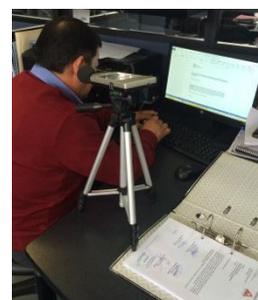
**CONSEJO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA**

Honorable Gobierno

Honorable Gobierno

**FICHA PARA IDENTIFICAR FUENTES DE PELIGRO****Datos Generales.**

<b>REPRESENTANTE LEGAL:</b>	Ing. Patricia Orellana.		
<b>EVALUADOR</b>	Estephanie Carolina Taco Falcón		
<b>LOCALIZACIÓN</b>	Ambato entre Bolívar y Castillo esquina		
<b>FECHA</b>	Noviembre 27, 2015.		
<b>PUESTO DE TRABAJO</b>	Agua potable	<b>CÓDIGO</b>	CPT-TP-63
<b>ACTIVIDAD</b>	Análisis de zonas	<b>FICHA N°</b>	63 de 092

**FUENTES DE PELIGRO****Factor de Riesgo:** Físico**Tipo de Riesgo:** Afecciones Auditivas.

<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por el tránsito vehicular	<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido conversaciones del personal.
El trabajador se encuentra expuesto al ruido provocado por el tránsito vehicular durante la jornada laboral de 8 horas diarias debido al tráfico constante en el centro de la ciudad	El personal se encuentra expuesto al ruido de las conversaciones del personal en periodos de 15 min en el mejor de los casos en repetidas ocasiones durante el día, además es frecuente el uso de grapas q ocasionan ruido en periodos cortos.
<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por equipos de oficina	<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por el ascensor
El trabajador se encuentra expuesto 8 horas al ruido que producen equipos de oficina como computadoras, impresoras, teléfonos, fotocopadoras. La computadora tiene un uso continuo durante toda la jornada, el teléfono lo usan intermitentemente en lapsos de 1 a 5 min y la impresora es usada en lapsos de por lo menos un minuto.	El elevador que es usado múltiples veces durante la jornada por los demás trabajadores de pisos superiores, está activo durante las 8 horas por 1 min mínimo en cada subida.

Revisión # 01

<b>REVISADO POR</b>	Ing. Luis Morales	<b>FECHA ULT. REVISION</b>	Noviembre 29, 2015
---------------------	-------------------	----------------------------	--------------------



Honorable Gobierno

**CONSEJO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA**

Honorable Gobierno

**FICHA PARA IDENTIFICAR FUENTES DE PELIGRO****Datos Generales.**

<b>REPRESENTANTE LEGAL:</b>	Ing. Patricia Orellana.		
<b>EVALUADOR</b>	Estephanie Carolina Taco Falcón		
<b>LOCALIZACIÓN</b>	Ambato entre Bolívar y Castillo esquina		
<b>FECHA</b>	Noviembre 27, 2015.		
<b>PUESTO DE TRABAJO</b>	Reforestación	<b>CÓDIGO</b>	CPT-TP-69
<b>ACTIVIDAD</b>	Análisis de recursos	<b>FICHA N°</b>	69 de 092

**FUENTES DE PELIGRO****Factor de Riesgo:** Físico**Tipo de Riesgo:** Afecciones Auditivas.

<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por el tránsito vehicular	<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido conversaciones del personal.
El trabajador se encuentra expuesto al ruido provocado por el tránsito vehicular durante la jornada laboral de 8 horas diarias debido al tráfico constante en el centro de la ciudad	El personal se encuentra expuesto al ruido de las conversaciones del personal en periodos de 15 min en el mejor de los casos en repetidas ocasiones durante el día
<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por equipos de oficina	<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por el ascensor
El trabajador se encuentra expuesto 8 horas al ruido que producen equipos de oficina como computadoras, impresoras, teléfonos, fotocopadoras. La computadora tiene un uso continuo durante toda la jornada, el teléfono lo usan intermitentemente en lapsos de 1 a 5 min y la impresora es usada en lapsos de por lo menos un minuto.	El elevador que es usado múltiples veces durante la jornada por los demás trabajadores de pisos superiores, está activo durante las 8 horas por 1 min mínimo en cada subida.

Revisión # 01

<b>REVISADO POR</b>	Ing. Luis Morales	<b>FECHA ULT. REVISION</b>	Noviembre 29, 2015
---------------------	-------------------	----------------------------	--------------------



Honorable Gobierno

**CONSEJO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA**

Honorable Gobierno

**FICHA PARA IDENTIFICAR FUENTES DE PELIGRO****Datos Generales.**

<b>REPRESENTANTE LEGAL:</b>	Ing. Patricia Orellana.		
<b>EVALUADOR</b>	Estephanie Carolina Taco Falcón		
<b>LOCALIZACIÓN</b>	Ambato entre Bolívar y Castillo esquina		
<b>FECHA</b>	Noviembre 27, 2015.		
<b>PUESTO DE TRABAJO</b>	Contaminación ambiental	<b>CÓDIGO</b>	CPT-TP-72
<b>ACTIVIDAD</b>	Mejoras ambientales	<b>FICHA N°</b>	72 de 092

**FUENTES DE PELIGRO****Factor de Riesgo:** Físico**Tipo de Riesgo:** Afecciones Auditivas.

<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por el tránsito vehicular	<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido conversaciones del personal.
El trabajador se encuentra expuesto al ruido provocado por el tránsito vehicular durante la jornada laboral de 8 horas diarias debido al tráfico constante en el centro de la ciudad	El personal se encuentra expuesto al ruido de las conversaciones del personal en periodos de 15 min en el mejor de los casos en repetidas ocasiones durante el día, además es frecuente el uso de grapas q ocasionan ruido en periodos cortos.
<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por equipos de oficina	<b>Fuente de peligro:</b> Ruido producido por el ascensor
El trabajador se encuentra expuesto 8 horas al ruido que producen equipos de oficina como computadoras, impresoras, teléfonos, fotocopadoras. La computadora tiene un uso continuo durante toda la jornada, el teléfono lo usan intermitentemente en lapsos de 1 a 5 min.	El elevador que es usado múltiples veces durante la jornada por los demás trabajadores de pisos superiores, está activo durante las 8 horas por 1 min mínimo en cada subida.

Revisión # 01

<b>REVISADO POR</b>	Ing. Luis Morales	<b>FECHA ULT. REVISION</b>	Noviembre 29, 2015
---------------------	-------------------	----------------------------	--------------------

**Anexo 3. Encuesta realizada a los trabajadores de las  
oficinas del Gobierno Provincial.**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE  
AUTOMATIZACIÓN**



**Objetivo: Obtener información que contribuya a la investigación del discomfort acústico existente en las oficinas del Consejo Provincial.**

1. Le parece molesto el ruido procedente de personas (conversaciones entre compañeros, público, etc.)

Mucho	
Regular	
Poco	
Nada	

2. Durante su trabajo le molesta el ruido procedente del exterior (calle, tráfico, etc.)

Mucho	
Regular	
Poco	
Nada	

3. Le molesta el ruido que genera los ascensores.

Mucho	
Regular	
Poco	
Nada	

4. Los equipos (impresoras, computadores, teléfonos, etc.) ocasionan ruido.

Casi siempre	
A menudo	
Rara vez	
Casi nunca	

5. Le molesta el ruido en su puesto de trabajo.

Mucho	
Regular	
Poco	
Nada	

6. Cuánto tiempo, a lo largo de su jornada laboral, considera que el ruido es más molesto.

Siempre	
Más de media jornada	
Nunca	

7. El ruido existente provoca distracción en el desarrollo de la(s) tarea(s).

Casi siempre	
A menudo	
Rara vez	
Casi nunca	

8. El ruido no le permite concentrarse en la(s) tarea(s).

Casi siempre	
A menudo	
Rara vez	
Casi nunca	

9. Es necesario elevar el tono de voz para hacerse entender en el desarrollo de su trabajo.

Casi siempre	
A menudo	
Rara vez	
Casi nunca	

## **Anexo 4. Procedimiento para la medición de ruido de fondo**

 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	<b>GOBIERNO PROVINCIAL DE  TUNGURAHUA</b>	 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA
	<b>PROCEDIMIENTO PARA EVALUACIÓN  DE RUIDO DE FONDO</b>	
<b>Fecha:</b> 15/01/2016	<b>Código:</b> GPT-PERF-01	<b>Revisión:</b> 01

### 1. Objetivo

Determinar las directrices para realizar la medición de ruido de fondo como factor de corrección de las medidas de ruido en las oficinas del Gobierno Provincial de Tungurahua.

### 2. Alcance

Aplicable a todos los puestos de trabajo y áreas de estudio del Gobierno Provincial de Tungurahua.

### 3. Implicaciones y responsabilidades

*Investigador:* Responsable de la medición y encargado de que los resultados arrojados por la misma sean confiables.

*Tutor revisor:* Sugerir pautas previas a la medición, revisar y aprobar que las mediciones sean correctas.

*Técnico de seguridad:* Dar las facilidades del caso para la realización de las mediciones y comunicar al personal de las mismas.

### 4. Periodicidad

Debido a que no existe actualmente en el país una normativa referente al confort acústico se toma de referencia la normativa española. Existe una periodicidad establecida legalmente en el RD 1316/1989 en función del nivel de ruido existente en el lugar de trabajo.

A partir de la evaluación inicial de cada puesto de trabajo, se llevarán a cabo controles periódicos para verificar que los trabajadores se encuentran en condiciones seguras. Aquellos se realizarán como mínimo anualmente en los puestos de trabajo en los que el Nivel Diario Equivalente o el Nivel de Pico

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
Estephanie Taco	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. Patricia Orellana

 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	<b>GOBIERNO PROVINCIAL DE  TUNGURAHUA</b>	 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA
	<b>PROCEDIMIENTO PARA EVALUACIÓN  DE RUIDO DE FONDO</b>	
<b>Fecha:</b> 15/01/2016	<b>Código:</b> GPT-PERF-01	<b>Revisión:</b> 01

superen los 85 dB o los 140 dB, respectivamente, o cada tres años, si no sobrepasan dichos niveles, pero el Nivel Diario Equivalente supera los 80 dB.

Independientemente de esta periodicidad establecida, se realizarán evaluaciones adicionales cuando:

- Se produzcan cambios en los puestos de trabajo o en la maquinaria o equipos de trabajo existentes.
- Se detecten daños o anomalías en la salud de los trabajadores.
- La dirección o los trabajadores lo crean oportuno por alguna razón justificada.
- Se cree un nuevo puesto de trabajo[38].

## 5. Procedimiento

Para realizar las mediciones de ruido de fondo se debe:

- Medir el nivel de presión sonora del ruido de fondo bajo las mismas condiciones de medición a través de las cuales se obtienen los valores para la fuente emisora de ruido.
- Medir el NPSeq (Nivel de presión sonora equivalente) en forma continua, hasta que se estabilice la lectura; registrando el valor de NPSeq cada 5 minutos. Se entiende por estabilizada la lectura, cuando la diferencia aritmética entre dos registros consecutivos sea menor o igual a 2 dB(A). El nivel considerado será el último de los niveles registrados. En ningún caso la medición deberá extenderse por más de 30 minutos.
- El nivel de presión sonora de ruido de fondo se expresa en números enteros, aproximando los decimales al número entero inferior o superior más cercano, de

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
Estephanie Taco	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. Patricia Orellana

 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	<b>GOBIERNO PROVINCIAL DE  TUNGURAHUA</b>	 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA
	<b>PROCEDIMIENTO PARA EVALUACIÓN  DE RUIDO DE FONDO</b>	
<b>Fecha:</b> 15/01/2016	<b>Código:</b> GPT-PERF-01	<b>Revisión:</b> 01

manera que si el decimal es menor a 5, se aproxima al entero inferior, y si el decimal es mayor o igual a 5 se aproxima al entero superior.

- El valor obtenido de la emisión de la fuente emisora de ruido medida, se corrige según la tabla 37.

**Tabla 37.** Tabla de factor de corrección

Diferencia aritmética entre el nivel de presión sonora obtenido en la fuente emisora de ruido y el nivel de presión sonora de ruido de fondo	Corrección
10 o más dB (A)	0 dB (A)
de 6 a 9 dB (A)	– 1 dB (A)
de 4 a 5 dB (A)	– 2 dB (A)
3 dB (A)	– 3 dB (A)
menos de 3 dB(A)	medición nula

- En el caso de “medición nula”, será necesario medir bajo condiciones de menor ruido de fondo: No obstante, si los valores obtenidos están bajo los límites máximos permisibles, se considera que la fuente cumple con la normativa, aún cuando la medición sea nula.

## 6. Bibliografía

**INSHT:** Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
Estephanie Taco	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. Patricia Orellana

## **Anexo 5. Procedimiento para la evaluación de riesgos por ruido**

 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	<b>GOBIERNO PROVINCIAL DE  TUNGURAHUA</b>	 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA
	<b>PROCEDIMIENTO SEGÚN LA  ESTRATEGIA DE MEDICIÓN DE  RUIDO</b>	
<b>Fecha:</b> 15/01/2016	<b>Código:</b> GPT-PEMR-02	<b>Revisión:</b> 01

**a) Objetivo**

Determinar las actividades a realizar para una correcta medición de riesgos por ruido en las oficinas del Gobierno Provincial de Tungurahua según la estrategia seleccionada.

**b) Alcance**

Aplicable a todos los puestos de trabajo y áreas del Gobierno Provincial de Tungurahua.

**c) Implicaciones y responsabilidades**

*Investigador:* Responsable de la medición y encargado de que los resultados arrojados por la misma sean confiables.

*Tutor revisor:* Sugerir pautas previas a la medición, revisar y aprobar que las mediciones sean correctas.

*Técnico de seguridad:* Establecer el horario para las mediciones y comunicar al personal de las mismas.

**d) Periodicidad**

Debido a que no existe actualmente en el país una normativa referente al confort acústico se toma de referencia la normativa española. Existe una periodicidad establecida legalmente en el RD 1316/1989 en función del nivel de ruido existente en el lugar de trabajo.

A partir de la evaluación inicial de cada puesto de trabajo, se llevarán a cabo controles periódicos para verificar que los trabajadores se encuentran en condiciones seguras. Aquellos se realizarán como mínimo anualmente en los puestos de trabajo en los que el Nivel Diario Equivalente o el Nivel de Pico

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
Estephanie Taco	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. Patricia Orellana

 <p>H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA</p>	<p><b>GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA</b></p> <p><b>PROCEDIMIENTO SEGÚN LA ESTRATEGIA DE MEDICIÓN DE RUIDO</b></p>	 <p>H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA</p>
<p><b>Fecha:</b> 15/01/2016</p>	<p><b>Código:</b> GPT-PEMR-02</p>	<p><b>Revisión:</b> 01</p>

superen los 85 dB o los 140 dB, respectivamente, o cada tres años, si no sobrepasan dichos niveles, pero el Nivel Diario Equivalente supera los 80 dB.

Independientemente de esta periodicidad establecida, se realizarán evaluaciones adicionales cuando:

- Se produzcan cambios en los puestos de trabajo o en la maquinaria o equipos de trabajo existentes.
- Se detecten daños o anomalías en la salud de los trabajadores.
- La dirección o los trabajadores lo crean oportuno por alguna razón justificada.
- Se cree un nuevo puesto de trabajo[38].

**e) Procedimiento**

La metodología para el uso de la estrategia basada en el puesto de trabajo se compone de los siguientes pasos:

**Fase 1:**

Establecimiento del grupo homogéneo de exposición y selección del tiempo mínimo necesario de las mediciones, en función del número de trabajadores que componen dicho grupo.

Para establecer el tiempo acumulado de medición en cada grupo de exposición homogénea se usa la tabla 38:

<p><b>Elaborado por:</b></p>	<p><b>Revisado por:</b></p>	<p><b>Aprobado por:</b></p>
<p>Estephanie Taco</p>	<p>Ing. Luis Morales Mg.</p>	<p>Ing. Patricia Orellana</p>

 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	<b>GOBIERNO PROVINCIAL DE  TUNGURAHUA</b>	 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA
	<b>PROCEDIMIENTO SEGÚN LA  ESTRATEGIA DE MEDICIÓN DE  RUIDO</b>	
<b>Fecha:</b> 15/01/2016	<b>Código:</b> GPT-PEMR-02	<b>Revisión:</b> 01

**Tabla 38.** Duración mínima del muestreo en función del n° de trabajadores

Selección de la duración de la tarea	
Número de trabajadores, G, del grupo homogéneo de exposición.	Duración mínima acumulada de las mediciones, en horas
G < 5	5
5 < G < 15	5 + (G-5)/2
15 < G < 40	10 + (G-15)/4
G > 40	17 o fraccionar el grupo

**Fase 2:**

Toma de muestras aleatorias del ruido de tal modo que el sumatorio de tiempos de éstassea igual o superior a la duración mínima necesaria de las mediciones. Mediante la expresión indicada en la ecuación 6, se calcula el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado “A” para la duración efectiva de la jornada laboral.

$$L_{Aeq,Te} = 10 \log \left[ \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N 10^{\frac{L_{Aeq,T,n}}{10}} \right] \quad (6)$$

Dónde:

$L_{Aeq,T,n}$  es el nivel de presión acústica continuo equivalente ponderado “A” obtenido en la medición n;

N es el número total de mediciones efectuadas.

**Fase 3:**

Cálculo del nivel de exposición diario equivalente de los trabajadores integrantes del grupo homogéneo de exposición mediante la expresión:

$$L_{Aeq,d} = L_{Aeq,Te} + 10 \log \left( \frac{T_e}{8} \right) \quad (7)$$

Dónde:

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
Estephanie Taco	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. Patricia Orellana

 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	<b>GOBIERNO PROVINCIAL DE  TUNGURAHUA</b>	 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA
	<b>PROCEDIMIENTO SEGÚN LA  ESTRATEGIA DE MEDICIÓN DE  RUIDO</b>	
<b>Fecha:</b> 15/01/2016	<b>Código:</b> GPT-PEMR-02	<b>Revisión:</b> 01

$L_{Aeq, T_e}$  es el nivel de presión acústica continuo equivalente ponderado “A” para la duración efectiva de la jornada laboral;

$T_e$  es la duración efectiva de la jornada laboral [37].

f) **Bibliografía**

**INSHT:** Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

**NTP 270:** Nota Técnica de Prevención 270

**NTP 950:** Nota Técnica de Prevención 950

**NTP 951:** Nota Técnica de Prevención 951

**NTP 952:** Nota Técnica de Prevención 952

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
Estephanie Taco	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. Patricia Orellana

**Anexo 6. Registro de mediciones de nivel de ruido y  
cálculo de incertidumbre**

 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA		REGISTRO DE MEDICIONES DE RUIDO										 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	
		DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD											
		PLANTA BAJA GEH 02											
REVISIÓN		1		CODIGO				GPT-MR-02					
Equipo		Sonómetro		Marca		CESVA		Modelo		CS102			
Puesto de trabajo		Sala de juntas			Tiempo acumulado de medición			5 horas			Número de evaluados		1
ELABORADO POR: Estephanie Taco				REVISADO POR: Ing. Luis Morales Mg.				APROBADO POR: Ing. Patricia Orellana.					
FECH A	CODIGO	MEDICIONES dB											
		08:00-08:30	08:30-09:00	09:00-09:30	09:30-10:00	10:00-10:30	10:30-11:00	11:00-11:30	11:30-12:00	14:30-15:00	15:00-15:30	15:30-16:00	
12-Feb	CPT-PB-02	49,3	49,1	49,1	49,1	49,3	49,2	49,1	49,2	49,2	49,3	49,3	
Cálculo de la incertidumbre													
Componente de la incertidumbre				0,27	Número de mediciones			11	Factor C <sub>1</sub> U <sub>1</sub>	0,2	Factor de cobertura k		1,96
Coeficiente de sensibilidad debido al instrumento				1	Incertidumbre combinada estándar para el nivel de exposición diaria u							1,813	
Coeficiente de sensibilidad debido a la posición del micrófono				1									
Incertidumbre debido al instrumento utilizado				1,5	<b>Incertidumbre expandida U</b>							<b>3,555</b>	
Incertidumbre debido a la posición del micrófono				1	<b>Temperatura</b>			24°C	<b>Humedad</b>		49,3%		
Ruido de fondo (dBA)				49	<b>Medida corregida (dBA)</b>							<b>49,2</b>	

 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA		REGISTRO DE MEDICIONES DE RUIDO								 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA		
		DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD										
		PLANTA BAJA GEH 03										
REVISIÓN		1		CODIGO		GPT-MR-03						
Equipo		Sonómetro		Marca		CESVA		Modelo		CS102		
Puesto de trabajo		Dirección de cultura		Tiempo acumulado de medición		5 horas		Número de evaluados		1		
ELABORADO POR: Estephanie Taco			REVISADO POR: Ing. Luis Morales Mg.			APROBADO POR: Ing. Patricia Orellana.						
FECHA	CODIGO	MEDICIONES dB										
		08:00-08:30	08:30-09:00	09:00-09:30	09:30-10:00	10:00-10:30	10:30-11:00	11:00-11:30	11:30-12:00	14:30-15:00	15:00-15:30	
12/02/2016	CPT-PB-03	58,5	59,2	61	61,3	61,8	62,2	61,2	59,9	58,9	59,4	
Cálculo de la incertidumbre												
Componente de la incertidumbre				1,34	Número de mediciones		10	Factor C <sub>U1</sub>	0,4	Factor de cobertura k		1,96
Coeficiente de sensibilidad debido al instrumento				1	Incertidumbre combinada estándar para el nivel de exposición diaria u						1,847	
Coeficiente de sensibilidad debido a la posición del micrófono				1								
Incertidumbre debido al instrumento utilizado				1,5	<b>Incertidumbre expandida U</b>						<b>3,619</b>	
Incertidumbre debido a la posición del micrófono				1	<b>Temperatura</b>			24°C	<b>Humedad</b>		48,8%	
Ruido de fondo (dBA)				55	<b>Medida corregida (dBA)</b>						<b>59,52</b>	

 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA		REGISTRO DE MEDICIONES DE RUIDO								 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA		
		DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD										
		PLANTA BAJA GEH 04										
REVISIÓN		1		CODIGO				GPT-MR-04				
Equipo		Sonómetro		Marca		CESVA		Modelo		CS102		
Puesto de trabajo		Secretaría, gestión de cultura y talento humano		Tiempo acumulado de medición				5 horas		Número de evaluados 4		
ELABORADO POR: Estephanie Taco				REVISADO POR: Ing. Luis Morales Mg.				APROBADO POR: Ing. Patricia Orellana.				
FECHA	CODIGO	MEDICIONES dB										
		08:00-08:30	08:30-09:00	09:00-09:30	09:30-10:00	10:00-10:30	10:30-11:00	11:00-11:30	11:30-12:00	14:30-15:00	15:00-15:30	
11-Feb	CPT-PB-04	53,7	53,7									
11-Feb	CPT-PB-05			54,2	54,6	54,2						
11-Feb	CPT-PB-07						53,2	53,2				
11-Feb	CPT-PB-08								55,1	55,1	55,1	
Cálculo de la incertidumbre												
Componente de la incertidumbre				0,69	Número de mediciones		10	Factor CiU <sub>i</sub>	0,4	Factor de cobertura k		1,96
Coeficiente de sensibilidad debido al instrumento				1	Incertidumbre combinada estándar para el nivel de exposición diaria u						1,847	
Coeficiente de sensibilidad debido a la posición del micrófono				1								
Incertidumbre debido al instrumento utilizado				1,5	<b>Incertidumbre expandida U</b>						<b>3,619</b>	
Incertidumbre debido a la posición del micrófono				1	<b>Temperatura</b>			24,1°C	<b>Humedad</b>		47,7%	
Ruido de fondo (dBA)				49	<b>Medida corregida (dBA)</b>						<b>52,29</b>	

 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA		REGISTRO DE MEDICIONES DE RUIDO						 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	
		DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD							
		PRIMER PISO GEH 05							
REVISIÓN	1	CODIGO			GPT-MR-05				
Equipo	Sonómetro	Marca	CESVA	Modelo	CS102				
Puesto de trabajo	Documentación y archivo	Tiempo acumulado de medición			5 horas		Número de evaluados	2	
ELABORADO POR: Estephanie Taco		REVISADO POR: Ing. Luis Morales Mg.			APROBADO POR: Ing. Patricia Orellana.				
FECHA	CODIGO	MEDICIONES dB							
		08:00-9:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	
15-Feb	CPT-PP-12	59,3	59,3	59,3	59,3				
15-Feb	CPT-PP-14					59,3	61,3	61,3	
Cálculo de la incertidumbre									
Componente de la incertidumbre		1,92	Número de mediciones	7	Factor C <sub>1</sub> U <sub>1</sub>	1,2	Factor de cobertura k	1,96	
Coeficiente de sensibilidad debido al instrumento		1	Incertidumbre combinada estándar para el nivel de exposición diaria u					2,166	
Coeficiente de sensibilidad debido a la posición del micrófono		1							
Incertidumbre debido al instrumento utilizado		1,5	<b>Incertidumbre expandida U</b>					<b>4,245</b>	
Incertidumbre debido a la posición del micrófono		1	<b>Temperatura</b>		24,2°C	<b>Humedad</b>		47,5%	
Ruido de fondo (dBA)		49	<b>Medida corregida (dBA)</b>					<b>62,58</b>	

 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA		REGISTRO DE MEDICIONES DE RUIDO										 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	
		DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD											
		PRIMER PISO GEH 06											
REVISIÓN		1		CODIGO				GPT-MR-06					
Equipo		Sonómetro		Marca		CESVA		Modelo		CS102			
Puesto de trabajo		Secretaría, Prefectura		Tiempo acumulado de medición				5 horas		Número de evaluados		1	
ELABORADO POR: Estephanie Taco			REVISADO POR: Ing. Luis Morales Mg.				APROBADO POR: Ing. Patricia Orellana.						
FECHA	CODIGO	MEDICIONES dB											
		08:00-08:30	08:30-09:00	09:00-09:30	09:30-10:00	10:00-10:30	10:30-11:00	11:00-11:30	11:30-12:00	14:30-15:00	15:00-15:30		
16-Feb	CPT-PP-15	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	56,9	56,9	56,9	56,9	56,9		
Cálculo de la incertidumbre													
Componente de la incertidumbre				1,17	Número de mediciones		10	Factor C <sub>1</sub> U <sub>1</sub>	0,4	Factor de cobertura k		1,96	
Coeficiente de sensibilidad debido al instrumento				1	Incertidumbre combinada estándar para el nivel de exposición diaria u						1,847		
Coeficiente de sensibilidad debido a la posición del micrófono				1									
Incertidumbre debido al instrumento utilizado				1,5	<b>Incertidumbre expandida U</b>						<b>3,619</b>		
Incertidumbre debido a la posición del micrófono				1	<b>Temperatura</b>			24,1°C	<b>Humedad</b>		48,1%		
Ruido de fondo (dBA)				50	<b>Medida corregida (dBA)</b>						56,52		

 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA		REGISTRO DE MEDICIONES DE RUIDO								 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA		
		DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD										
		PRIMER PISO GEH 07										
REVISIÓN		1		CODIGO		GPT-MR-07						
Equipo		Sonómetro		Marca		CESVA		Modelo		CS102		
Puesto de trabajo		Sala de juntas Prefectura		Tiempo acumulado de medición		5 horas		Número de evaluados		1		
ELABORADO POR: Estephanie Taco				REVISADO POR: Ing. Luis Morales Mg.				APROBADO POR: Ing. Patricia Orellana.				
FECH A	CODIGO	MEDICIONES dB										
		08:00-08:30	08:30-09:00	09:00-09:30	09:30-10:00	10:00-10:30	10:30-11:00	11:00-11:30	11:30-12:00	14:30-15:00	15:00-15:30	15:30-16:00
19-Feb	CPT-PP-11	60,5	60,9	61,3	62,4	63,5	62,9	63,2	64	64,2	66	66,7
Cálculo de la incertidumbre												
Componente de la incertidumbre				1,6	Número de mediciones		11	Factor $C_{iU_i}$	0,8	Factor de cobertura k		1,96
Coeficiente de sensibilidad debido al instrumento				1	Incertidumbre combinada estándar para el nivel de exposición diaria u						1,972	
Coeficiente de sensibilidad debido a la posición del micrófono				1								
Incertidumbre debido al instrumento utilizado				1,5	<b>Incertidumbre expandida U</b>						<b>3,866</b>	
Incertidumbre debido a la posición del micrófono				1	<b>Temperatura</b>			24,4°C	<b>Humedad</b>		48,9%	
Ruido de fondo (dBA)				50	<b>Media corregida (dBA)</b>						<b>63,65</b>	

 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA		REGISTRO DE MEDICIONES DE RUIDO								 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA		
		DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD										
		SEGUNDO PISO GEH 08										
REVISIÓN		1		CODIGO				GPT-MR-08				
Equipo		Sonómetro		Marca		CESVA		Modelo		CS102		
Puesto de trabajo		Dirección financiero		Tiempo acumulado de medición				5 horas		Número de evaluados		1
ELABORADO POR: Estephanie Taco				REVISADO POR: Ing. Luis Morales Mg.				APROBADO POR: Ing. Patricia Orellana.				
FECHA	CODIGO	MEDICIONES dB										
		08:00-08:30	08:30-09:00	09:00-09:30	09:30-10:00	10:00-10:30	10:30-11:00	11:00-11:30	11:30-12:00	14:30-15:00	15:00-15:30	
22-Feb	CPT-SP-29	53,2	52,7	52	51,4	51,7	51,2	51,6	52,1	51,8	51,6	
Cálculo de la incertidumbre												
Componente de la incertidumbre				0,61	Número de mediciones		10	Factor C <sub>1</sub> U <sub>1</sub>	0,4	Factor de cobertura k		1,96
Coeficiente de sensibilidad debido al instrumento				1	Incertidumbre combinada estándar para el nivel de exposición diaria u						1,847	
Coeficiente de sensibilidad debido a la posición del micrófono				1								
Incertidumbre debido al instrumento utilizado				1,5	<b>Incertidumbre expandida U</b>						<b>3,619</b>	
Incertidumbre debido a la posición del micrófono				1	<b>Temperatura</b>		24,4°C	<b>Humedad</b>		48,9%		
Ruido de fondo (dBA)				49	<b>Medida corregida (dBA)</b>						<b>48,97</b>	

 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA		REGISTRO DE MEDICIONES DE RUIDO						 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	
		DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD							
		SEGUNDO PISO GEH 09							
REVISIÓN		1	CODIGO			GPT-MR-09			
Equipo		Sonómetro	Marca	CESVA	Modelo	CS102			
Puesto de trabajo		Departamento financiera		Tiempo acumulado de medición		12 horas		Número de evaluados	12
ELABORADO POR: Estephanie Taco			REVISADO POR: Ing. Luis Morales Mg.			APROBADO POR: Ing. Patricia Orellana.			
FECHA	MEDICIONES dB								
	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	14:00-15:00			
23-Feb	CPT-SP-17	CPT-SP-18	CPT-SP-20	CPT-SP-21	CPT-SP-22	CPT-SP-25			
dB	62,1	61,5	57,2	64,7	62,6	56,2			
24-Feb	CPT-SP-26	CPT-SP-31	CPT-SP-32	CPT-SP-33	CPT-SP-36	CPT-SP-37			
dB	57,6	61,6	61,3	61,5	62,2	60,7			
Cálculo de la incertidumbre									
Componente de la incertidumbre			2,49	Número de mediciones	12	Factor C <sub>1</sub> U <sub>1</sub>	1	Factor de cobertura k	1,96
Coeficiente de sensibilidad debido al instrumento				1	Incertidumbre combinada estándar para el nivel de exposición diaria u				2,062
Coeficiente de sensibilidad debido a la posición del micrófono				1					
Incertidumbre debido al instrumento utilizado				1,5	<b>Incertidumbre expandida U</b>				<b>4,041</b>
Incertidumbre debido a la posición del micrófono				1	Temperatura	23,8°C	Humedad	47,6%	
Ruido de fondo (dBA)				55	<b>Medida corregida (dBA)</b>				<b>60,35</b>

 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA		<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE RUIDO</b> <b>DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD</b> <b>SEGUNDO PISO GEH 10</b>										 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	
		REVISIÓN	1	CODIGO				GPT-MR-10					
		Equipo	Sonómetro	Marca	CESVA	Modelo	CS102						
Puesto de trabajo		Tesorería		Tiempo acumulado de medición			5 horas		Número de evaluados		1		
ELABORADO POR: Estephanie Taco			REVISADO POR: Ing. Luis Morales Mg.				APROBADO POR: Ing. Patricia Orellana.						
FECHA	CODIGO	MEDICIONES dB											
		08:00-08:30	08:30-09:00	09:00-09:30	09:30-10:00	10:00-10:30	10:30-11:00	11:00-11:30	11:30-12:00	14:30-15:00	15:00-15:30		
	CPT-SP-40	52	55,3	54,6	54,5	54,2	54,1	53,6	52,8	52,6	53,6		
Cálculo de la incertidumbre													
Componente de la incertidumbre				1,02	Número de mediciones		10	Factor C <sub>1</sub> U <sub>1</sub>	0,4	Factor de cobertura k		1,96	
Coeficiente de sensibilidad debido al instrumento				1	Incertidumbre combinada estándar para el nivel de exposición diaria u						1,847		
Coeficiente de sensibilidad debido a la posición del micrófono				1									
Incertidumbre debido al instrumento utilizado				1,5	<b>Incertidumbre expandida U</b>						<b>3,619</b>		
Incertidumbre debido a la posición del micrófono				1	<b>Temperatura</b>			24,4°C	<b>Humedad</b>		47%		
Ruido de fondo (dBA)				49	<b>Medida corregida (dBA)</b>						<b>51,84</b>		

 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA		<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE RUIDO</b> <b>DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD</b> <b>TERCER PISO GEH 11</b>										 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	
		REVISIÓN	1	CODIGO				GPT-MR-11					
Puesto de trabajo		Equipo	Sonómetro	Marca	CESVA	Modelo	CS102	8 horas		Número de evaluados	11		
ELABORADO POR: Estephanie Taco			REVISADO POR: Ing. Luis Morales Mg.				APROBADO POR: Ing. Patricia Orellana.						
FECHA	MEDICIONES dB												
	HORA	08:00-08:30	08:30-09:00	09:00-09:30	09:30-10:00	10:00-10:30	10:30-11:00	11:00-11:30	11:30-12:00	14:30-15:00	15:00-15:30	15:30-16:00	
	CODIGO	CPT-TP-41	CPT-TP-42	CPT-TP-43	CPT-TP-44	CPT-TP-45	CPT-TP-46	CPT-TP-47	CPT-TP-48	CPT-TP-49	CPT-TP-50	CPT-TP-51	
25-Feb	dB	57,6	57,5	57,2	57,1	57,2	57,3	57,5	58,1	58,3	58,1	57,9	
Cálculo de la incertidumbre													
Componente de la incertidumbre				0,42	Número de mediciones		11	Factor C <sub>1</sub> U <sub>1</sub>	0,2	Factor de cobertura k		1,96	
Coeficiente de sensibilidad debido al instrumento				1	Incertidumbre combinada estándar para el nivel de exposición diaria u						1,814		
Coeficiente de sensibilidad debido a la posición del micrófono				1									
Incertidumbre debido al instrumento utilizado				1,5	<b>Incertidumbre expandida U</b>						<b>3,555</b>		
Incertidumbre debido a la posición del micrófono				1	<b>Temperatura</b>			24,3°C	<b>Humedad</b>		46,8%		
Ruido de fondo (dBA)				51	<b>Medida corregida (dBA)</b>						<b>56,64</b>		

 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA		<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE RUIDO</b> <b>DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD</b> <b>TERCER PISO GEH 12</b>										 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	
		REVISIÓN	1	CODIGO				GPT-MR-12					
		Equipo	Sonómetro	Marca	CESVA		Modelo	CS102					
Puesto de trabajo		Dirección de recursos hídricos		Tiempo acumulado de medición			5 horas			Número de evaluados		1	
ELABORADO POR: Estephanie Taco			REVISADO POR: Ing. Luis Morales Mg.				APROBADO POR: Ing. Patricia Orellana.						
FECHA	CODIGO	MEDICIONES dB											
		08:00-08:30	08:30-09:00	09:00-09:30	09:30-10:00	10:00-10:30	10:30-11:00	11:00-11:30	11:30-12:00	14:30-15:00	15:00-15:30		
	CPT-TP-53	60,8	61	61,2	61,6	61,7	61,5	60	60,3	60,9	61,4		
Cálculo de la incertidumbre													
Componente de la incertidumbre				0,56	Número de mediciones		10	Factor C <sub>1U<sub>i</sub></sub>	0,2	Factor de cobertura k		1,96	
Coeficiente de sensibilidad debido al instrumento				1	Incertidumbre combinada estándar para el nivel de exposición diaria u						1,814		
Coeficiente de sensibilidad debido a la posición del micrófono				1									
Incertidumbre debido al instrumento utilizado				1,5	<b>Incertidumbre expandida U</b>						<b>3,555</b>		
Incertidumbre debido a la posición del micrófono				1	<b>Temperatura</b>			24,1°C	<b>Humedad</b>		46,3%		
Ruido de fondo (dBA)				55	<b>Medidas corregidas (dBA)</b>						<b>60,07</b>		

 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA		REGISTRO DE MEDICIONES DE RUIDO						 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	
		DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD							
		TERCER PISO GEH 13							
REVISIÓN	1	CODIGO		GPT-MR-13					
Equipo	Sonómetro	Marca	CESVA	Modelo	CS102				
Puesto de trabajo	Recursos hídricos		Tiempo acumulado de medición		11,5 horas		Número de evaluados	14	
ELABORADO POR: Estephanie Taco			REVISADO POR: Ing. Luis Morales Mg.			APROBADO POR: Ing. Patricia Orellana.			
FECHA	MEDICIONES dB								
	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	14:00-15:00	15:00-16:00		
01-Mar	CPT-TP-54	CPT-TP-55	CPT-TP-56	CPT-TP-57	CPT-TP-62	CPT-TP-63	CPT-TP-64		
dB	61,4	61,5	60,8	60,2	59,6	59,1	58,8		
01-Mar	CPT-TP-65	CPT-TP-66	CPT-TP-67	CPT-TP-68	CPT-TP-69	CPT-TP-72	CPT-TP-75		
dB	59,6	58,4	58	59,2	58,6	57,7	57		
Cálculo de la incertidumbre									
Componente de la incertidumbre			1,35	Número de mediciones	14	Factor C <sub>1</sub> U <sub>1</sub>	0,5	Factor de cobertura k	1,96
Coeficiente de sensibilidad debido al instrumento				1	Incertidumbre combinada estándar para el nivel de exposición diaria u				1,871
Coeficiente de sensibilidad debido a la posición del micrófono				1					
Incertidumbre debido al instrumento utilizado				1,5	<b>Incertidumbre expandida U</b>				<b>3,667</b>
Incertidumbre debido a la posición del micrófono				1	Temperatura	23,1°C	Humedad	46,5%	
Ruido de fondo (dBA)				51	<b>Medida corregida (dBA)</b>				<b>58,48</b>

 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA		REGISTRO DE MEDICIONES DE RUIDO						 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA		
		DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD								
		QUINTO PISO GEH 14								
REVISIÓN		1	CODIGO			GPT-MR-14				
Equipo		Sonómetro	Marca	CESVA	Modelo	CS102				
Puesto de trabajo		Dirección jurídica		Tiempo acumulado de medición		5,5 horas		Número de evaluados	6	
ELABORADO POR: Estephanie Taco			REVISADO POR: Ing. Luis Morales Mg.			APROBADO POR: Ing. Patricia Orellana.				
FECHA	MEDICIONES dB									
	CODIGO	CPT-QP-76	CPT-QP-77	CPT-QP-78	CPT-QP-79	CPT-QP-80	CPT-QP-81			
	Hora	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	14:00-15:00			
	dB	53,5	53,7	53,1	54,7	54,3	54,1			
Cálculo de la incertidumbre										
Componente de la incertidumbre			0,58	Número de mediciones	6	Factor $C_{1U_1}$	0,6	Factor de cobertura k	1,96	
Coeficiente de sensibilidad debido al instrumento				1	Incertidumbre combinada estándar para el nivel de exposición diaria u				1,900	
Coeficiente de sensibilidad debido a la posición del micrófono				1						
Incertidumbre debido al instrumento utilizado				1,5	<b>Incertidumbre expandida U</b>				<b>3,724</b>	
Incertidumbre debido a la posición del micrófono				1	<b>Temperatura</b>	24,5°C	<b>Humedad</b>			47,4%
Ruido de fondo (dBA)				49	<b>Medida corregida (dBA)</b>				<b>51,93</b>	

 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA		REGISTRO DE MEDICIONES DE RUIDO						 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	
		DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD							
		QUINTO PISO GEH 15							
REVISIÓN		1	CODIGO			GPT-MR-15			
Equipo		Sonómetro	Marca	CESVA	Modelo	CS102			
Puesto de trabajo		Producción		Tiempo acumulado de medición		10,25 horas		Número de evaluados	12
ELABORADO POR: Estephanie Taco			REVISADO POR: Ing. Luis Morales Mg.			APROBADO POR: Ing. Patricia Orellana.			
FECHA	MEDICIONES dB								
	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	14:00-15:00			
04-Mar	CPT-QP-76	CPT-QP-77	CPT-QP-78	CPT-QP-79	CPT-QP-82	CPT-QP-83			
dB	56,5	53,7	54,1	54,7	58,6	54,9			
07-Mar	CPT-QP-84	CPT-QP-85	CPT-QP-86	CPT-QP-96	CPT-QP-97	CPT-QP-99			
dB	55,4	55,8	54,8	58,2	60,9	62,3			
Cálculo de la incertidumbre									
Componente de la incertidumbre			2,76	Número de mediciones	12	Factor C <sub>1</sub> U <sub>1</sub>	1,3	Factor de cobertura k	1,96
Coeficiente de sensibilidad debido al instrumento				1	Incertidumbre combinada estándar para el nivel de exposición diaria u				2,223
Coeficiente de sensibilidad debido a la posición del micrófono				1					
Incertidumbre debido al instrumento utilizado				1,5	<b>Incertidumbre expandida U</b>				<b>4,356</b>
Incertidumbre debido a la posición del micrófono				1	Temperatura	25,3°C	Humedad	45,5%	
Ruido de fondo (dBA)				50	<b>Medida corregida (dBA)</b>				<b>56,59</b>

 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA		<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE RUIDO</b> <b>DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD</b> <b>QUINTO PISO GEH 16</b>										 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	
		REVISIÓN	1	CODIGO				GPT-MR-16					
		Equipo	Sonómetro	Marca	CESVA	Modelo	CS102						
Puesto de trabajo		Dirección de producción		Tiempo acumulado de medición			5 horas		Número de evaluados		1		
ELABORADO POR: Estephanie Taco			REVISADO POR: Ing. Luis Morales Mg.				APROBADO POR: Ing. Patricia Orellana.						
FECHA	CODIGO	MEDICIONES dB											
		08:00-08:30	08:30-09:00	09:00-09:30	09:30-10:00	10:00-10:30	10:30-11:00	11:00-11:30	11:30-12:00	14:30-15:00	15:00-15:30		
08-Mar	CPT-QP-98	58,5	59,2	61	61,3	61,8	62,2	61,2	59,9	58,9	59,4		
Cálculo de la incertidumbre													
Componente de la incertidumbre				1,31	Número de mediciones		10	Factor C <sub>1</sub> U <sub>1</sub>	0,4	Factor de cobertura k		1,96	
Coeficiente de sensibilidad debido al instrumento				1	Incertidumbre combinada estándar para el nivel de exposición diaria u						1,847		
Coeficiente de sensibilidad debido a la posición del micrófono				1									
Incertidumbre debido al instrumento utilizado				1,5	<b>Incertidumbre expandida U</b>						<b>3,619</b>		
Incertidumbre debido a la posición del micrófono				1	<b>Temperatura</b>			25,3%	<b>Humedad</b>		44,9%		
Ruido de fondo (dBA)				50	<b>Medida corregida (dBA)</b>						<b>60,52</b>		

 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA		<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE RUIDO</b> <b>DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD</b> <b>QUINTO PISO GEH 17</b>								 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA		
		REVISIÓN	1	CODIGO		GPT-MR-17						
		Equipo	Sonómetro	Marca	CESVA	Modelo	CS102					
Puesto de trabajo		Sala de juntas producción		Tiempo acumulado de medición		5 horas		Número de evaluados		1		
ELABORADO POR: Estephanie Taco			REVISADO POR: Ing. Luis Morales Mg.			APROBADO POR: Ing. Patricia Orellana.						
FECHA	CODIGO	MEDICIONES dB										
		08:00-08:30	08:30-09:00	09:00-09:30	09:30-10:00	10:00-10:30	10:30-11:00	11:00-11:30	11:30-12:00	14:30-15:00	15:00-15:30	
25-Feb	CPT-QP-99	49,3	49,1	49,1	49,1	49,3	49,2	49,1	49,2	49,2	49,3	
Cálculo de la incertidumbre												
Componente de la incertidumbre				0,09	Número de mediciones		10	Factor C <sub>1</sub> U <sub>1</sub>	0,2	Factor de cobertura k		1,96
Coeficiente de sensibilidad debido al instrumento					1	Incertidumbre combinada estándar para el nivel de exposición diaria u					1,814	
Coeficiente de sensibilidad debido a la posición del micrófono					1							
Incertidumbre debido al instrumento utilizado					1,5	<b>Incertidumbre expandida U</b>					<b>3,555</b>	
Incertidumbre debido a la posición del micrófono					1	<b>Temperatura</b>		25,5°C	<b>Humedad</b>		44%	
Ruido de fondo (dBA)					49	<b>Medida corregida (dBA)</b>					<b>49,19</b>	

 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA		<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE RUIDO</b> <b>DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD</b> <b>SEXTO PISO GEH 18</b>										 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	
		REVISIÓN	1	CODIGO				GPT-MR-18					
		Equipo	Sonómetro	Marca	CESVA	Modelo	CS102						
Puesto de trabajo		Dirección administrativa		Tiempo acumulado de medición			5 horas		Número de evaluados		1		
ELABORADO POR: Estephanie Taco			REVISADO POR: Ing. Luis Morales Mg.				APROBADO POR: Ing. Patricia Orellana.						
FECHA	CODIGO	MEDICIONES dB											
		08:00-08:30	08:30-09:00	09:00-09:30	09:30-10:00	10:00-10:30	10:30-11:00	11:00-11:30	11:30-12:00	14:30-15:00	15:00-15:30		
26-Feb	CPT-SP-102	57,4	57,3	57,5	57,6	57,8	57,6	57,7	57,6	57,9	58		
Cálculo de la incertidumbre													
Componente de la incertidumbre				0,22	Número de mediciones		10	Factor C <sub>1</sub> U <sub>1</sub>	0,2	Factor de cobertura k		1,96	
Coeficiente de sensibilidad debido al instrumento				1	Incertidumbre combinada estándar para el nivel de exposición diaria u						1,814		
Coeficiente de sensibilidad debido a la posición del micrófono				1									
Incertidumbre debido al instrumento utilizado				1,5	<b>Incertidumbre expandida U</b>						<b>3,555</b>		
Incertidumbre debido a la posición del micrófono				1	<b>Temperatura</b>			25,6°C	<b>Humedad</b>		42,9%		
Ruido de fondo (dBA)				51	<b>Medida corregida (dBA)</b>						<b>56,64</b>		

 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA		REGISTRO DE MEDICIONES DE RUIDO								 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA		
		DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD										
		SEXTO PISO GEH 19										
REVISIÓN		1		CODIGO		GPT-MR-19						
Equipo		Sonómetro		Marca		CESVA		Modelo		CS102		
Puesto de trabajo		Sala de juntas administrativa		Tiempo acumulado de medición		5 horas		Número de evaluados		1		
ELABORADO POR: Estephanie Taco			REVISADO POR: Ing. Luis Morales Mg.			APROBADO POR: Ing. Patricia Orellana.						
FECHA	CODIGO	MEDICIONES dB										
		08:00-08:30	08:30-09:00	09:00-09:30	09:30-10:00	10:00-10:30	10:30-11:00	11:00-11:30	11:30-12:00	14:30-15:00	15:00-15:30	
01-Mar	CPT-SP-103	49,3	49,3	49,3	49,5	49,3	49,3	49,4	49,3	49,3	49,6	
Cálculo de la incertidumbre												
Componente de la incertidumbre				0,11	Número de mediciones		10	Factor C <sub>1U<sub>i</sub></sub>	0,2	Factor de cobertura k		1,96
Coeficiente de sensibilidad debido al instrumento				1	Incertidumbre combinada estándar para el nivel de exposición diaria u						1,814	
Coeficiente de sensibilidad debido a la posición del micrófono				1								
Incertidumbre debido al instrumento utilizado				1,5	Incertidumbre expandida U						3,555	
Incertidumbre debido a la posición del micrófono				1	Temperatura			25,6°C	Humedad		42,6%	
Ruido de fondo (dBA)				49	Medida corregida (dBA)						49,38	

 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA		<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE RUIDO</b> <b>DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD</b> <b>SEXTO PISO GEH 20</b>										 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	
		REVISIÓN	1	CODIGO				GPT-MR-20					
		Equipo	Sonómetro	Marca	CESVA	Modelo	CS102						
Puesto de trabajo		Talento humano		Tiempo acumulado de medición			5 horas		Número de evaluados		1		
ELABORADO POR: Estephanie Taco			REVISADO POR: Ing. Luis Morales Mg.				APROBADO POR: Ing. Patricia Orellana.						
FECHA	CODIGO	MEDICIONES dB											
		08:00-08:30	08:30-09:00	09:00-09:30	09:30-10:00	10:00-10:30	10:30-11:00	11:00-11:30	11:30-12:00	14:30-15:00	15:00-15:30		
29-Feb	CPT-SP-104	56,2	56,9	57,6	58,2	58	58,1	58,3	58,2	58	57,9		
Cálculo de la incertidumbre													
Componente de la incertidumbre				0,68	Número de mediciones		10	Factor C <sub>1</sub> U <sub>1</sub>	0,4	Factor de cobertura k		1,96	
Coeficiente de sensibilidad debido al instrumento				1	Incertidumbre combinada estándar para el nivel de exposición diaria u						1,847		
Coeficiente de sensibilidad debido a la posición del micrófono				1									
Incertidumbre debido al instrumento utilizado				1,5	<b>Incertidumbre expandida U</b>						<b>3,619</b>		
Incertidumbre debido a la posición del micrófono				1	<b>Temperatura</b>			25,9°C	<b>Humedad</b>		43,7%		
Ruido de fondo (dBA)				50	<b>Medida corregida (dBA)</b>						<b>56,78</b>		

 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA		<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE RUIDO</b> <b>DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD</b> <b>SEXTO PISO GEH 21</b>										 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	
		REVISIÓN	1	CODIGO				GPT-MR-21					
		Equipo	Sonómetro	Marca	CESVA	Modelo	CS102						
Puesto de trabajo		Talento humano		Tiempo acumulado de medición			5 horas		Número de evaluados		1		
ELABORADO POR: Estephanie Taco			REVISADO POR: Ing. Luis Morales Mg.				APROBADO POR: Ing. Patricia Orellana.						
FECHA	CODIGO	MEDICIONES dB											
		08:00-08:30	08:30-09:00	09:00-09:30	09:30-10:00	10:00-10:30	10:30-11:00	11:00-11:30	11:30-12:00	14:30-15:00	15:00-15:30		
01-Mar	CPT-SP-105	54,2	52,6	53,1	54,5	54,7	54,5	54,1	53,8	53,6	53,8		
Cálculo de la incertidumbre													
Componente de la incertidumbre				0,66	Número de mediciones		10	Factor C <sub>1</sub> U <sub>1</sub>	0,4	Factor de cobertura k		1,96	
Coeficiente de sensibilidad debido al instrumento				1	Incertidumbre combinada estándar para el nivel de exposición diaria u						1,847		
Coeficiente de sensibilidad debido a la posición del micrófono				1									
Incertidumbre debido al instrumento utilizado				1,5	<b>Incertidumbre expandida U</b>						<b>3,619</b>		
Incertidumbre debido a la posición del micrófono				1	<b>Temperatura</b>			24,2°C	<b>Humedad</b>		47,2%		
Ruido de fondo (dBA)				49	<b>Medida corregida (dBA)</b>						<b>52,93</b>		

 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA		REGISTRO DE MEDICIONES DE RUIDO						 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	
		DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD							
		SEXTOPISO GEH 22							
REVISIÓN	1	CODIGO		GPT-MR-22					
Equipo	Sonómetro	Marca	CESVA	Modelo	CS102				
Puesto de trabajo	Administrativas		Tiempo acumulado de medición		8 horas		Número de evaluados	4	
ELABORADO POR: Estephanie Taco			REVISADO POR: Ing. Luis Morales Mg.			APROBADO POR: Ing. Patricia Orellana.			
FECHA	MEDICIONES dB								
HORA	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	
CODIGO	CPT-SP-101		CPT-SP-106		CPT-SP-107		CPT-SP-109		
25-Feb	dB	55,1	56,1	55,8	56,2	56,2	56,5	56,4	56,2
Cálculo de la incertidumbre									
Componente de la incertidumbre			0,44	Número de mediciones	10	Factor C <sub>1</sub> U <sub>1</sub>	0,2	Factor de cobertura k	1,96
Coeficiente de sensibilidad debido al instrumento				1	Incertidumbre combinada estándar para el nivel de exposición diaria u				1,814
Coeficiente de sensibilidad debido a la posición del micrófono				1					
Incertidumbre debido al instrumento utilizado				1,5	<b>Incertidumbre expandida U</b>				<b>3,555</b>
Incertidumbre debido a la posición del micrófono				1	<b>Temperatura</b>	24,3°C	<b>Humedad</b>	45,9%	
Ruido de fondo (dBA)				51	<b>Medida corregida (dBA)</b>				<b>54,08</b>

## **Anexo 7. Medidas de control**

## Medidas Técnicas

Las medidas preventivas se realizan en la fuente emisora, en el ambiente y finalmente en la persona, a continuación se muestran posibles medidas de control.

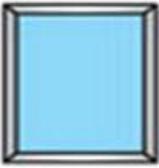
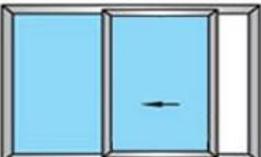
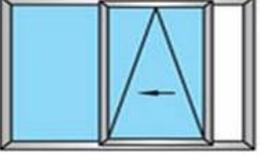
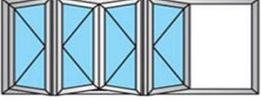
### a) Medidas de control en la fuente emisora

La readaptación de materiales fonoabsorbentes y la modificación del ventanal a la edificación es una opción viable para el edificio que ya tiene varios años de funcionamiento. El acondicionamiento acústico no ha sido de relevancia en el Gobierno Provincial, sin embargo actualmente existen algunas opciones en cuanto al vidriado en edificios que reducen las molestias que causan en el ambiente de trabajo y que esta institución puede utilizar para beneficio de sus colaboradores. Existen diferentes maneras de aislar las ventanas como el tipo de vidrio a colocar, la forma de apertura de la ventana, calidad del vidrio y la capacidad de aislar ruido. Los diferentes tipos de vidrios, el aislamiento acústico y la forma de apertura del ventanal se observan en la tabla 30 y 31.

**Tabla 39.**Tipos de vidrio para ventanales[39].

Tipo de vidrio	Concepto	Aislamiento acústico	Gráfico
Vidrio exterior	El diferente grosor entre el vidrio interior y vidrio exterior permite mejorar el aislamiento acústico.	Los 6 mm de vidrio exterior mejora el aislamiento acústico de las ventanas a <b>36 dBA</b> .	
Vidrios de ventana combinada	Con la composición sándwich de 2 vidrios unidos mediante una lámina de vidrio combinado de seguridad es más flexible con una masa simultánea.	Hasta <b>40 dBA</b> .	Vidrios de ventana combinada 
Hoja combinada	La venta combinada ofrece protección acústica excelente mediante la forma de construcción de sándwich con grandes cámaras intermedias y juntas múltiples.	Hasta <b>46 dBA</b>	Hoja combinada 

**Tabla 40.** Tipo de apertura en ventanas[39].

Tipo de ventana según la apertura	Gráfico
<p><b>Ventanas fijas</b> Ventanas que no tienen la posibilidad de abrirse.</p>	
<p><b>Oscilante</b> Son aquellas que se abren inclinándose ligeramente de arriba a abajo hacia el interior. Su apertura total no es posible, por lo que no permiten asomarse.</p>	
<p><b>Batiente</b> Permite una apertura lateral.</p>	
<p><b>Oscilo-batiente</b> Un sistema versátil de apertura que permite tanto la apertura lateral de las ventanas abatibles, cómo la apertura inclinada de las ventanas batientes.</p>	
<p><b>Pivotante</b> Son aquellas en las que la hoja de la ventana gira entorno a un eje central.</p>	
<p><b>Corredera</b> Son aquellas cuyas hojas se desplazan horizontalmente sobre un carril insertado en el marco.</p>	
<p><b>Oscilo-paralela</b> Son aquellas que combinan el desplazamiento horizontal de las ventanas correderas, con la apertura inclinada hacia el interior.</p>	
<p><b>Plegable</b> Integran varias hojas con diferentes tipo de apertura en una misma ventana</p>	

La tabla 41 establece el tipo de ventanal apropiado, prioridad, aislamiento acústico y encargados para cada departamento.

**Tabla 41.** Tipos de vidrios para las instalaciones

<b>Departamento</b>	<b>Tipo de ventana</b>	<b>Tipo de abertura</b>	<b>Capacidad de aislamiento</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Encargado</b>	<b>Observaciones</b>
Secretaría General y Prefectura	Vidrio exterior	Batiente	36 dBA.	Alta	Ing. Patricia Orellana	Cambio de vidrio en oficina de archivo y sala de juntas.
Dirección administrativa	Vidrio exterior	Fija	36 dBA.	Alta	Ing. Patricia Orellana	Dar prioridad a la oficina GPT-SP-104
Desarrollo Humano y Cultura	Vidrio exterior	Fija	36 dBA.	Alta	Ing. Patricia Orellana	Dar prioridad a la dirección de desarrollo humano y cultura.
Recursos Hídricos	Vidrios de ventana combinada	Batiente	40 dBA.	Media	Ing. Patricia Orellana	
Procuraduría y Dirección Síndica	Vidrios de ventana combinada	Batiente	40 dBA.	Media	Ing. Patricia Orellana	
Dirección Financiera	Vidrio exterior	Batiente	36 dBA	Baja	Ing. Patricia Orellana	
Relaciones exteriores	Vidrio exterior	Batiente	36 dBA	Baja	Ing. Patricia Orellana	

## Reubicación de salas de espera para atención al público

Existen dos departamentos que provocan un excesivo ruido de las conversaciones entre el público, estos son: recursos hídricos y procuraduría síndica por lo que se propone elaborar espacios de espera para el público aisladas del resto de puestos de trabajo, la fig.44 y 45 muestran la ubicación de la sala de esperas para el público.

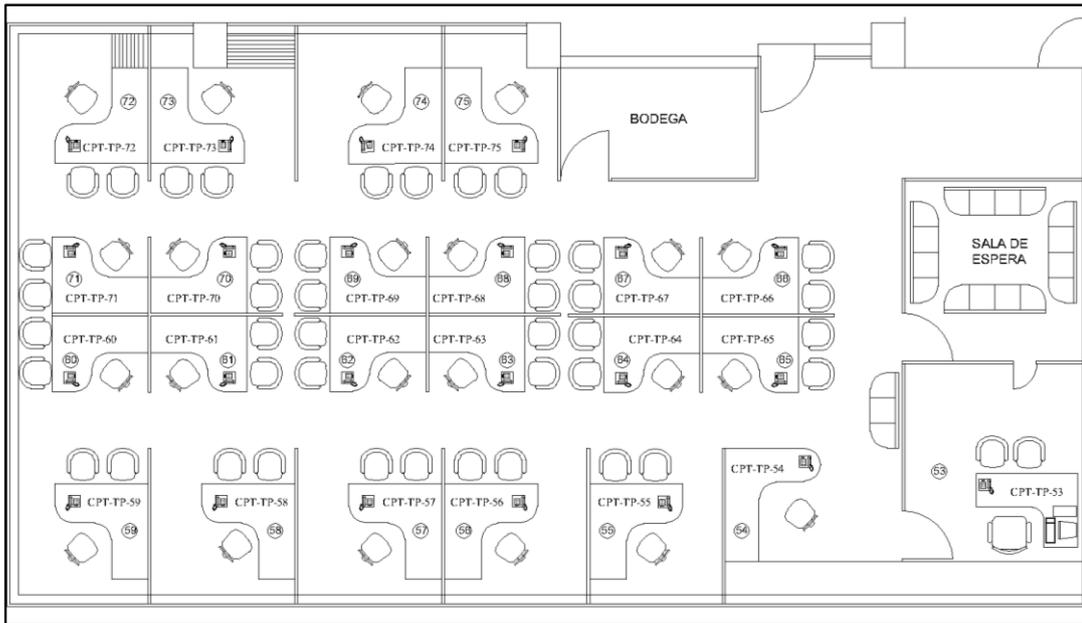


Fig. 45. Ubicación sala de espera para el público en la dirección de Recursos Hídricos

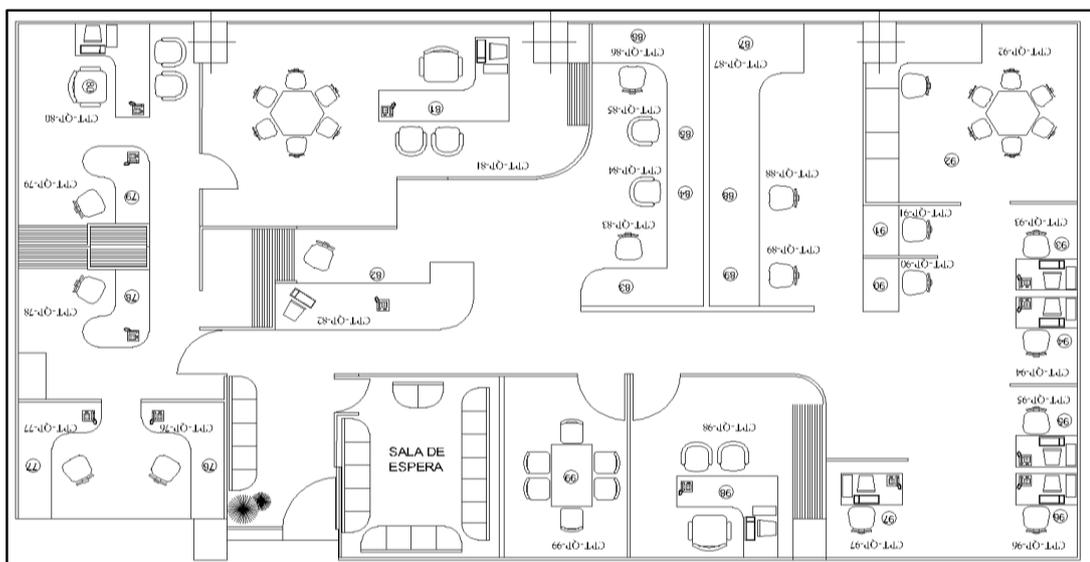


Fig. 46. Ubicación sala de espera para el público en Producción

Estas salas de espera aíslan el ruido que provoca el público y elimina las aglomeraciones en oficinas de tipo abierta.

### **Plan de mantenimiento de equipos de oficinas**

Una de las maneras de reducir la contaminación acústica es cambiar los equipos que estén obsoletos y dar mantenimiento al equipo restante, colocando materiales fonoabsorbentes en las fuentes de ruido o redistribuir los equipos de oficina en un solo lugar y aislar ese sitio para que el ruido no ocasione molestia, a continuación se detalla el plan de mantenimiento de equipos de oficina.

 <p>H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA</p>	<p><b>GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA</b></p> <p><b>PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LOS EQUIPOS DE OFICINA</b></p>	 <p>H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA</p>
<p><b>Fecha:</b> 13/04/2016</p>	<p><b>Código:</b> GPT-PMEO-01</p>	<p><b>Revisión:</b> 01</p>

#### **1. Objetivo**

Planificar horarios de mantenimiento a los equipos de oficina para reducir los daños ocasionados por factores de falta de limpieza y atención de fallas.

#### **2. Alcance**

Aplica para todos los equipos de oficina del Gobierno Provincial de Tungurahua

#### **3. Responsabilidad**

*Encargado de Sistemas informáticos y redes*

Responsable de la correcta aplicación del plan de mantenimiento y establecer los horarios del plan.

#### **4. Descripción de actividades**

##### **Mantenimiento Preventivo**

La finalidad es prevenir y minimizar la probabilidad de fallas, mediante el reemplazo o ajuste de aquellos elementos de mayor desgaste o uso en los equipos.

Este servicio se brindará con un mínimo de 2 veces al año por equipo o en el caso de requerimientos o a pedido de servicios puntuales.

Durante el primer mantenimiento preventivo se procederá a realizar el levantamiento del inventario del equipo y sus periféricos, aspectos técnicos

referentes a su ubicación física y usuario responsable del mismo, permitiendo contar con el historial de servicios por equipo y facilitar la identificación de fallas recurrentes y justificar adecuadamente reemplazos de partes, retiro y cambio de equipo, o incremento de capacidad operativa de la máquina.

Las rutinas de mantenimiento a realizar varían de acuerdo al tipo de equipos, sin embargo en forma general deberán cubrir los siguientes aspectos:

- CPUs:
  - Desmontaje, limpieza interna, aspirado, verificación de tarjetas, limpieza de drives, limpieza externa
  - Limpieza y revisión de teclado
  - Limpieza y revisión de monitor
  - Desfragmentación, scan disk y diagnósticos del (los) disco(s)
- ANTIVIRUS
  - Instalación y Configuración.
  - Actualización Periódica.
  - Revisión y comprobación en los equipos

En caso de encontrar un daño o desperfecto que amerite remplazo o compra de piezas y/o accesorios en la ejecución del mantenimiento será necesario realizar un mantenimiento correctivo. Para esto el personal levantará un reporte técnico de diagnóstico que justifique la compra de las partes o accesorios dañados o en mal estado.

### **Mantenimiento Correctivo**

Se deberá brindar el servicio de atención de emergencia ante un desperfecto presentado en cualquier equipo del campus, para este servicio se requerirá realizar una solicitud en el departamento de sistemas.

### **Recomendaciones a los usuarios finales**

- El encargado realizará las siguientes recomendaciones:
- No ingerir alimentos y bebidas en el área donde utilice equipo de cómputo
- No apagar la computadora sin antes salir adecuadamente del sistema
- Hacer buen uso de los recursos de cómputo
- Realizar respaldos de información crítica periódicamente

- Consultar con el personal de la oficina de informática cualquier duda o situación que se presente con el equipo de cómputo.
- Cuidar las condiciones físicas de limpieza donde se encuentre el equipo.

## 5. Cronograma

La tabla 32 detalla el cronograma del plan de mantenimiento para los equipos de oficina del Gobierno Provincial de Tungurahua.

**Tabla 42.** Cronograma del plan de mantenimiento

UBICACIÓN	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Recepción		X						X				
Desarrollo Humano y Cultura		X						X				
Secretaría General y Prefectura			X						X			
Dirección Financiera				X	X						X	X
Dirección de recursos hídricos	X						X					
Dirección de relaciones externas	X						X					
Dirección de producción						X						X
Procuraduría síndica						X						X
Dirección administrativa				X						X		

## 6. Anexos

Anexo 1. Formato de solicitud de mantenimiento de equipos de oficina.

GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA SOLICITUD DE MANTENIMIENTO		
NOMBRE DEL SOLICITANTE		
DEPARTAMENTO		
FECHA		
DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	CODIGO	OBSERVACIONES

Anexo 2. Formato de mantenimiento de equipos de oficina.

GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
FORMATO DE MANTENIMIENTO			
DATOS INFORMATIVOS			
N° DE ORDEN		FECHA	
DEPARTAMENTO		ENCARGADO	
HORA DE INICIO		HORA DE FINALIZACIÓN	
TIPO DE MANTENIMIENTO			
PREVENTIVO		CORRECTIVO	
EQUIPOS A REEMPLAZAR			
SI	NO	EQUIPOS	
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DEL MANTENIMIENTO			
OBSERVACIONES			
FIRMA USUARIO		FIRMA DEL TRABAJADOR	

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Estephanie Taco	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. Patricia Orellana

**b) Medidas en el medio**

**Insonorización de los puestos de trabajo**

Las conversaciones entre el personal es uno de los factores que dificultan mayoritariamente el confort acústico en el puesto de trabajo. Para los despachos

profesionales se debe garantizar que el ruido no trascienda a las oficinas colindantes esto se puede realizar mediante la insonorización del despacho que se logra con la colocación de materiales fonoabsorbentes de diferentes grosor dependiendo del aislamiento que el área necesite.

En las oficinas de planta abierta de ocupación extensiva de personal se debe asegurar inteligibilidad en el puesto de trabajo mediante el control de la propagación de ruido realizando un tratamiento acústico del techo, paredes y suelos.

Los materiales que ayudan a la estructura como pisos, paredes, techos a que aíslen el ruido. Algunos de los materiales que se usan lanas de roca, espumas de poliuretano, multicapas que son rollos como materiales de fibras textiles que resultan ecológicos.

Otra opción es el apantallamiento de los espacios, el grado de reducción del ruido del otro lado de la pantalla depende de la distancia entre la pantalla, la persona que habla, las características de la pantalla, tamaño, absorción y la transmisión de ruido[40].

### **Medidas Organizativas**

#### **Proporcionar tiempo y horarios para pausas activas**

Aunque las medidas técnicas son prioritarias, las medidas organizativas pueden reducir el ruido de manera colectiva, a continuación se detalla algunos ejercicios para la realización de pausas activas.

#### **Cronograma**

Se realizan en horarios matutinos a las 10:30 am y en horario vespertino a las 15:00 pm.  
Se realizan en cada piso a cargo de la dirección de cada departamento.

#### **Actividades**

A continuación la tabla muestra una serie de ejercicios prácticos para la realización de pausas activas

**Tabla 43.**Ejercicios para pausas activas

Ejercicio	Gráfico
<p>Mover la cabeza a los costados, hacia adelante y hacia atrás.</p>	
<p>Hacer girar os hombros en forma circular en 8 repeticiones.</p>	
<p>Con los brazos estirados poner una mano a 90° y sujetarla con la otra mano intentando estirla, repetir en ambas manos.</p>	
<p>De pie con las piernas estiradas, flexionar el cuerpo hacia abajo tratando de estirar la punta de los pies.</p>	
<p>De pie tomar la pierna arriba hasta la rodilla y sostener</p>	
<p>De pies tomar el pie y llevarlo hacia atrás intentando tocar el glúteo. Sentado y erguido en la silla, tocar los tobillos y sostener</p>	
<p>Llevar la mano hacia el hombro y la otra mano al codo sosteniendo el brazo y subiéndolo hasta donde llegue, sostener un minuto y regresar a la posición. Sentado lleve el brazo flexionado por atrás de la cabeza y con la otra mano sostener el codo, mantener y volver a la posición inicial.</p>	

## Señalización del lugar de trabajo

Otra forma de reducir el nivel de ruido debido a las conversaciones es adoptar medidas organizativas como la señalización del lugar de trabajo para lo cual se proponen las señales indicadas en la tabla 35:

**Tabla 44.** Tipo de señalética en las oficinas del Gobierno Provincial de Tungurahua

Significado de la señal	Tipo de señal	Forma y dimensiones	Sección donde instalar	Señal de seguridad
Prohibido hacer ruido molestos	Señal de prohibición	Circular 40 cm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Departamento Financiero</li> <li>• Departamento de recursos hidricos</li> <li>• Procaduria Sindica</li> </ul>	
Prohibido el ingreso con celulares o radios	Señal de Prohibición	Circular 40 cm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planta Baja</li> <li>• Departamento Financiero</li> <li>• Recursos Hídricos</li> <li>• Procaduría Sindica</li> </ul>	
Mantener silencio	Señal de obligación	Rectangular 40 ×40 cm	Todos los departamentos	