

UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR

FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



“DETERMINACIÓN Y MEDIDAS DE CONTROL ANTE LA EXPOSICIÓN DE AGENTES FÍSICOS PARA LA EMPRESA UEZU COMERCIAL S.A.C.”

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de

INGENIERO AMBIENTAL

PRESENTADO POR EL BACHILLER

GUZMÁN HUAMÁN, EMERSON

Villa El Salvador

2018

DEDICATORIA

A Dios por ser mi guía, mi luz y la fuerza que me motiva a seguir adelante en todo lo que emprendo.

A mi padre Honorato Guzmán Carrasco que desde el cielo me guía y mi madre Pilar Huamán Chiquillan por su cariño y apoyo incondicional, por darme una infancia llena de alegrías y una sólida educación, que me han servido para enfrentar las pruebas que la vida me ha presentado a lo largo de este camino.

A mis hermanos que son mi motor y motivo, por la paciencia y comprensión que tienen conmigo, por compartir sus vidas, sus tristezas y alegrías, por acompañarme y apoyarme siempre y porque me demostraron su fe depositada en mí para superar todas las pruebas en mi vida profesional.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur por darme la formación profesional como ingeniero ambiental.

De manera especial, agradezco a la consultora UEZU COMERCIAL S.A.C., por su confianza, comprensión, apoyo y facilidades brindadas para la ejecución y elaboración de este trabajo de investigación.

A mis docentes universitarios, por compartir sus conocimientos y brindarme el apoyo para culminar mi trabajo de investigación.

Por último, quiero agradecer a mis familiares y amigos que siempre estuvieron dispuestos a apoyarme y alentarme para la conclusión de este proyecto de investigación.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
INTRODUCCIÓN	x
CAPITULO I.....	12
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	12
1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	14
1.3 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
1.3.1 Espacial	15
1.3.2 Temporal.....	16
1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	17
1.4.1 Problema General.....	17
1.4.2 Problemas Específicos.....	17
1.5 OBJETIVOS.....	18
1.5.1 Objetivo General	18
1.5.2 Objetivos Específicos.....	18
CAPITULO II.....	19
MARCO TEÓRICO	19
2.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	19
2.1.1 Antecedentes Internacionales.....	19
2.1.2 Antecedentes Nacionales	21
2.2 BASES TEÓRICAS	23

2.2.1	Marco Legal	23
2.2.2	Bases teóricas.....	28
2.2.3	Riesgos Laborales para la Salud	33
2.3	MARCO CONCEPTUAL.....	39
CAPITULO III.....		48
DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA		48
3.1	METODOLOGÍA.....	48
3.1.1	Iluminación.....	48
3.1.2	Ruido.....	50
3.2	ÁREA DE ESTUDIO	54
3.3	IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE ÁREAS Y/O PUESTOS DE TRABAJO A EVALUAR.....	56
3.4	MONITOREO OCUPACIONAL.....	57
3.4.1	Iluminación.....	57
3.4.2	Cálculos de iluminación	59
3.5	RUIDO	66
3.5.1	Calculo de Ruido del área de ventas	68
3.5.2	Calculo de Ruido del área de Recursos Humanos	69
3.5.3	Calculo de Ruido área de Cobranzas	69
3.5.4	Calculo de Ruido del área de Ingeniería	70
3.6	RESULTADOS	71
3.6.1	Iluminación.....	71
3.6.2	Ruido.....	72

CONCLUSIONES.....	73
RECOMENDACIONES	74
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	76
ANEXOS	79
ANEXO N° 01: CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS.....	80
ANEXO N° 02: FICHAS DE CAMPO - AGENTES FÍSICOS.....	85
ANEXO N° 03: PANEL FOTOGRÁFICO.....	88

LISTA DE FIGURAS

Figura N° 1:	Notificaciones de Enfermedades Ocupacionales, según Tipo de Enfermedad 2017	14
Figura N° 2:	Ubicación de la empresa UEZU COMERCIAL S.A.C.	16
Figura N° 3:	Índice de Área.....	49
Figura N° 4:	Iluminación Promedio	50
Figura N° 5:	Organigrama de Funciones de UEZU COMERCIAL S.A.C.	55

LISTA DE CUADROS

Cuadro N° 1:	Límites Permisibles para ruido continuo	25
Cuadro N° 2:	Niveles de Iluminación en Ambientes de Trabajo	25
Cuadro N° 3:	Relación entre el Índice de Área y el número de Zonas de Medición	49
Cuadro N° 4:	Selección de la estrategia de medición de ruido.....	51
Cuadro N° 5:	Distribución de Áreas y Agentes Evaluados	56
Cuadro N° 6:	Descripción del Equipo de Medición – Luxómetro	58
Cuadro N° 7:	Nivel de Iluminación en los puntos de monitoreo en la zona de operaciones	59
Cuadro N° 8:	Nivel de Iluminación en los puntos de monitoreo en la zona de ventas	60
Cuadro N° 9:	Nivel de Iluminación en los puntos de monitoreo en la zona de Recursos Humanos	62
Cuadro N° 10:	Nivel de Iluminación en los puntos de monitoreo en la zona de Cobranza	63
Cuadro N° 11:	Nivel de Iluminación en los puntos de monitoreo en la zona de Ingeniería.....	64
Cuadro N° 12:	Nivel de Iluminación en los puntos de monitoreo en la zona de Recepción.....	65
Cuadro N° 13:	Equipo utilizado para la medición de ruido	67
Cuadro N° 14:	Nivel de ruido en el área de ventas.....	68
Cuadro N° 15:	Nivel de ruido en el área de Recursos Humanos.....	69
Cuadro N° 16:	Nivel de ruido en el área de Cobranzas.....	69

Cuadro N° 17: Nivel de ruido en el área de Ingeniería	70
Cuadro N° 18: Resultado de la medición de Iluminación.....	71
Cuadro N° 19: Nivel de Ruido en cada área	72

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de investigación contiene los resultados del análisis de exposición de agentes físicos: iluminación y ruido, en la empresa UEZU COMERCIAL S.A.C. dedicada a la venta e instalación de equipos de aire acondicionado y ventilación

Para la identificación y selección de áreas y/o puestos de trabajos a evaluar, se empleará la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico (MTPE, 2008), de esta manera se obtendrá una muestra representativa para el monitoreo ocupacional.

Para el análisis y evaluación de exposición por iluminación y ruido se empleará las siguientes metodológicas para el monitoreo, contempladas en: la Norma Técnica Peruana NTP-ISO 9612:2010 ACÚSTICA. Determinación de la exposición al ruido laboral. Método de ingeniería, elaborado por el Comité Técnico de Normalización de Acústica y medición de ruido ambiental (2010) y la Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008 (STPS, 2008), siendo comparadas con los valores de cumplimiento establecidos en la Resolución Ministerial N° 375-2008-TR, Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico.

La determinación de los niveles de los agentes físicos (iluminación y ruido) de las áreas y/o puesto de trabajo nos va a ayudar a determinar y proponer las

medidas de control ante esta exposición de agentes, en dichas areas de trabajo, de esta manera evitar la ocurrencia de accidentes de trabajo y/o enfermedades ocupacionales que afecten a la salud del trabajador.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

La seguridad y salud en el trabajo (SST) es una preocupación fundamental a escala global para la Organización Internacional del Trabajo (OIT). Cada 15 segundos, un trabajador muere a causa de accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo en el mundo. Cada 15 segundos, 153 trabajadores tienen un accidente laboral. (Vanhuynegem, 2017)

Las enfermedades ocupacionales matan seis veces más trabajadores que los accidentes de trabajo. (OIT, 2016).

Los servicios de salud ocupacional encargados de asesorar a los empleadores respecto del mejoramiento de las condiciones de trabajo y el seguimiento de la salud de los trabajadores abarcan principalmente a las grandes empresas del sector estructurado, mientras que más del 85% de los trabajadores de empresas pequeñas, del sector no estructurado, el sector

agrícola y los migrantes de todo el mundo no tienen ningún tipo de cobertura de salud ocupacional. (OMS, 2014)

Algunos riesgos ocupacionales tales como traumatismos, ruidos, agentes carcinogénicos, partículas transportadas por el aire y riesgos ergonómicos representan una parte considerable de la carga de morbilidad derivada de enfermedades crónicas: 37% de todos los casos de dorsalgia; 16% de pérdida de audición; 13% de enfermedad pulmonar obstructiva crónica; 11% de asma; 8% de traumatismos; 9% de cáncer de pulmón; 2% de leucemia; y 8% de depresión. (OMS, 2014)

Uno de los agentes físicos más comunes de generar una enfermedad ocupacional es la iluminación inadecuada en el trabajo, por lo que puede ocasionar trastornos oculares, cefalalgias, fatiga hasta efectos anímicos. Rodríguez (2014)

En nuestro país, según lo dispuesto en la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su Reglamento (MTPE, 2014), indica que las entidades públicas del gobierno nacional, regional y local, así como las empresas privadas, deben implementar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, en función del tipo de empresa u organización, nivel de exposición a peligros y riesgos, y la cantidad de trabajadores expuestos; así mismo, indica que uno de los registros obligatorios del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo es: Registro del monitoreo de agentes físicos, químicos, biológicos, psicosociales y factores de riesgo disergonómicos.

Según datos estadísticos anuales del 2017, realizados por el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, se registraron 15 enfermedades ocupacionales durante el año, distinguiéndolo por el tipo de enfermedad ocupacional (MTPE, 2017), como se aprecia en la siguiente figura:

Figura N° 1: Notificaciones de Enfermedades Ocupacionales, según Tipo de Enfermedad 2017

TIPO DE ENFERMEDAD	SEXO		TOTAL
	MASCULINO	FEMENINO	
HIPOACUSIA O SORDERA PROVOCADA POR EL RUIDO	13	-	13
MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS	-	1	1
OTRAS FORMAS	1	-	1
TOTAL	14	1	15

Fuente: MTPE, 2017

El monitoreo ocupacional permite a la empresa, entidad privada o pública vigilar los niveles emisión y exposición de los agentes presentes en el entorno laboral para la protección de la seguridad y salud de los trabajadores (MTPE, 2013), y con dichos datos se podrá sugerir ciertas medidas de control para minimizar los posibles daños que podría causar en los colaboradores del centro laboral donde se efectúe.

1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El presente trabajo se fundamenta en la problemática de riesgos para la salud por la exposición de agentes físicos: iluminación y ruido en las áreas y/o puestos de trabajo administrativo y operativo en la empresa UEZU COMERCIAL S.A.C.

En la primera visita técnica realizado el 12 de febrero del 2018, se constató que la empresa UEZU COMERCIAL S.A.C. si tiene implementado un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo; por consiguiente, cuenta con registros de monitoreo de agentes físicos.

Sin embargo, dichos monitoreos no lo están realizando desde hace 2 años, por lo que vi la necesidad de hacer nuevamente una determinación de los valores de dichos agentes físicos, así poder sugerir ciertas recomendaciones para salvaguardar la seguridad y salud de los colaboradores de la empresa UEZU COMERCIAL S.A.C.

1.3 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El presente proyecto de investigación trata sobre determinación de los valores debido a la exposición de agentes físicos: iluminación y ruido en las áreas y/o puestos de trabajo administrativos y operativos de la empresa UEZU COMERCIAL S.A.C. y sus medidas de control.

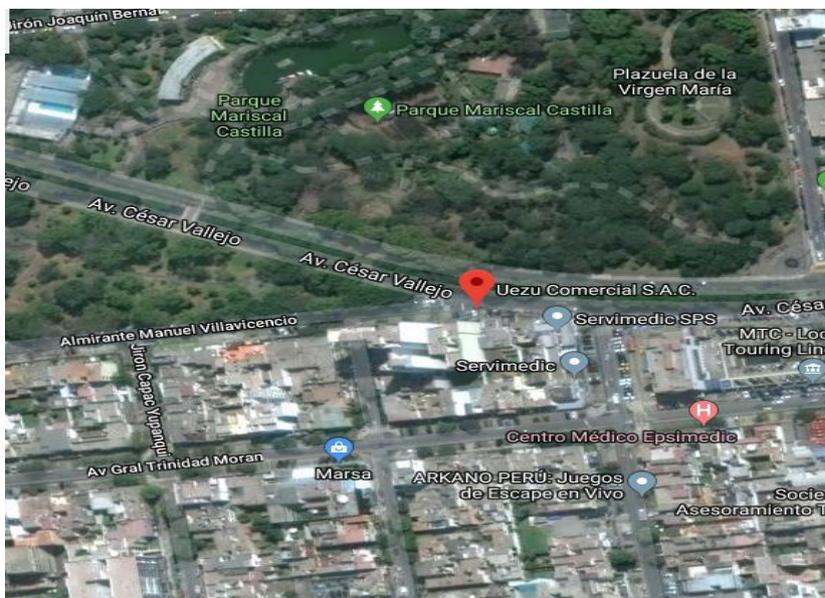
Para ello se tuvo como precedentes distintas investigaciones y tesis que abarcan desde el año 2010 en el cual se describen como se determinan los niveles de exposición de los agentes físicos y biológicos en diferentes áreas de trabajo.

1.3.1 Espacial

La empresa UEZU COMERCIAL S.A.C. Se encuentra ubicada en Calle Manuel Villavicencio 741 - Lince, Cercado de Lima, en las

coordenadas WGS84 12.0917287 (E), 77.0423034(N), 1710 m.s,n,m.
(Google Earth, 2018), como se aprecia en la siguiente figura:

Figura N° 2: Ubicación de la empresa UEZU COMERCIAL S.A.C.



Fuente: Google Earth, 2016

El estudio del presente proyecto de investigación se realizará en las áreas y/o puestos de trabajo administrativo y operativo de La empresa UEZU COMERCIAL S.A.C.

1.3.2 Temporal

Los datos del presente proyecto de investigación se recopilaron en la estación de verano, en los días 26 y 27 de febrero del 2018, durante el horario diurno y nocturno.

1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.4.1 Problema General

Con la finalidad de evaluar los riesgos para salud por exposición de agentes físicos (iluminación y ruido), y elaborar propuestas alternativas de mejoras, se formuló el siguiente problema:

- ¿Cuál es el nivel de la exposición de los agentes físicos (iluminación y ruido) en los trabajadores y cómo mejoro la situación actual de las áreas y puestos de trabajos Administrativos y operativos de la empresa UEZU COMERCIAL S.A.C. por exposición de dichos agentes?

1.4.2 Problemas Específicos

- ¿Cuál será en nivel de iluminación a los que están expuestos los trabajadores de las áreas y/o puestos administrativos y operativos de la empresa UEZU COMERCIAL S.A.C.?
- ¿Cuál será en nivel de ruido a los que están expuestos los trabajadores de las áreas y/o puestos administrativos y operativos de la empresa UEZU COMERCIAL S.A.C.?
- ¿Qué medidas de control se podría tomar frente a la exposición de agentes físicos (iluminación y ruido), en las áreas y/o puestos de trabajos administrativos y operativos de la empresa UEZU COMERCIAL S.A.C.?

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo General

Determinar los niveles de exposición de agentes físicos (iluminación y ruido) y elaborar propuesta de medidas de control en las áreas y/o puestos de trabajo por exposición de dichos agentes en la empresa UEZU COMERCIAL S.A.C.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Determinar los niveles de iluminación a los que están expuestos los trabajadores en las áreas y/o puestos administrativo y operativo en la empresa UEZU COMERCIAL S.A.C.
- Determinar los niveles de ruido a los que están expuestos los trabajadores en las áreas y/o puestos administrativo y operativo en la empresa UEZU COMERCIAL S.A.C.
- Generar propuestas de mejoras para el control de exposición de agentes físicos (iluminación y ruido), en las áreas y/o puestos de trabajos administrativos y operativos de la empresa UEZU COMERCIAL S.A.C.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Para esta investigación se considerarán como base de estudio las siguientes investigaciones internacionales y nacionales.

2.1.1 Antecedentes Internacionales

En cuanto a los estudios realizados en otros países en materia de análisis de riesgos laborales por exposición de agentes físicos son los siguientes:

Durante el año 2007, Flores, ejecuto la investigación: Estudio de factores de riesgo ergonómico que afectan el desempeño laboral de usuarios de equipo de cómputo en una institución educativa, que tiene como propósito conocer la situación actual que prevalece en las instituciones educativas, respecto a las condiciones ergonómicas de puestos de trabajo con equipo de cómputo. El objetivo de esta investigación es identificar y evaluar los factores de riesgo ergonómico,

que están repercutiendo en el desempeño laboral de los usuarios de equipo de cómputo.

Dicho estudio se centró principalmente en la evaluación de los siguientes puntos: equipo de cómputo, iluminación, temperatura, dimensiones de puestos de trabajo malestares manifestados por el personal evaluado y programas de Ordenador. Una vez identificados y evaluados los factores de riesgo en una muestra de 35 puestos de trabajo, se obtuvo como resultados más resaltantes que el mobiliario (mesas de trabajo y sillas) sobresalieron como uno de los puntos más deficientes y se encontró que las fuentes de iluminación no están dirigidas correctamente, ya que en algunos puestos de trabajo la luz es insuficiente.

Hernández J. y Lucio L. (2014) con el tema: **Evaluación de los niveles de iluminación en las áreas de trabajo del Laboratorio de Alta Tecnología de Xalapa (LATEX)**, el cual consistió en realizar un monitoreo ocupacional en las edificaciones de la Universidad Veracruzana, particularmente en el Laboratorio de Alta Tecnología de Xalapa (LATEX), ya que se ha detectado la necesidad de realizar un análisis lumínico para su certificación, basado en la NOM-025-STPS-2008.

La investigación fue realizada por Bedoya B. (2010) con el tema: **Evaluación de los factores de riesgo físicos ruido, estrés térmico**

e iluminación en los concesionarios de una plaza de mercado de la Ciudad de Cali.

En este estudio se logra evaluar los factores de riesgo físico ruido, estrés térmico e iluminación en una plaza de mercados. Entre los factores de riesgos físicos se encuentra el estrés térmico, que tiene relación con las actividades y los trabajadores que realizan un esfuerzo físico. En estos casos están expuestos a condiciones térmicas extremas, altas temperaturas que ponen en riesgo la salud y crean disconfort en los trabajadores manifestando problemas fisiológicos, es por esto que es necesario un buen control de la temperatura en el lugar de trabajo.

Otro factor es la iluminación, esta facilita la visualización de las cosas ayudando a que el trabajo se realice con mayor eficacia, comodidad y seguridad, cuando este factor está ausente se incrementa el riesgo de accidentes porque se dificulta la visualización de peligros, incrementa la posibilidad de cometer errores y aumenta la fatiga.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

Herrera (2009), efectuó la investigación: Calidad de iluminación en ambientes de trabajo de la Dirección General de Salud Ambiental, teniendo como objetivo en evaluar la calidad de iluminación en el trabajo, donde se muestreo 79 oficinas con un luxómetro, realizado entre los meses de enero y abril del 2006, obteniendo como resultado

más resaltante que las ocupaciones más expuestas. Fueron 30 ingenieros, 14 administrativos, 4 secretarias, 2 almaceneros, 1 auxiliar de enfermería y 1 técnico sanitario, donde se concluyó que la calidad de la iluminación en la DIGESA es media.

Por otro lado, Berrio & Castro (2012), ejecuto el proyecto de investigación: Evaluación de impacto sonoro en la Pontificia Universidad Católica del Perú, teniendo como objetivo en analizar los niveles de ruido en el campus universitario y plasmarlos en un mapa de ruidos. El mapa de ruido resultante con los valores medidos de los diferentes niveles de presión sonora, representado mediante códigos de colores, fue elaborado empleando un software que permite graficar la información recolectada; los resultados obtenidos muestran que la zona perimetral de la P.U.C.P. presenta elevados niveles de presión sonora, el cual afecta inclusive algunos pabellones dentro del campus universitario; por lo que se propuso la utilización de elementos acústicos como medida de mitigación.

Donde la conclusión más resaltante fue que la facultad más afectada con el impacto acústico es el centro preuniversitario CEPREPUCP; donde se alcanzan valores alrededor de los 80 dB de nivel de presión sonora con ponderación "A". Asimismo, se detectó que estos niveles de presión; producto del ruido vehicular; alcanza a los pabellones A (Ciencias) y Química niveles de presión sonora con ponderación "A" alrededor de los 60 a 70 dB.

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 Marco Legal

Para esta investigación se considerarán como base legal peruana las siguientes:

- **Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su Reglamento**

La Ley 29783 menciona nueve principios: principio de prevención que garantice que empleador ofrece a trabajador un ambiente donde su vida y salud no corran peligro, principio de responsabilidad del empleador hacia el trabajador sobre las implicancias económicas en caso este último sufra un accidente o contraiga alguna enfermedad por motivos laborales, principio de cooperación entre el Estado, empleadores, trabajadores y 18 organizaciones sindicales para que juntos colaboren y coordinen sobre la seguridad y salud ocupacional, principio de información y capacitación sobre la labor a desempeñar y sus riesgos dirigido a los trabajadores y organizaciones sindicales, principio de gestión integral del sistema de seguridad y salud ocupacional al de la empresa; el sexto, principio de atención integral de la salud para los trabajadores que se accidenten en el trabajo o sufran alguna enfermedad ocupacional, principio de consulta o participación de trabajadores y empleadores con el fin de mejorar en materia de seguridad y salud ocupacional, principio de primacía de la realidad

por parte de entidades públicas y privadas que brindan información sobre la legislación y finalmente, principio de protección hacia el trabajador a través de un ambiente seguro y saludable que le permita sentirse cómodo y facilite a lograr sus objetivos. Además, esta indica que su ámbito de aplicación son todos los sectores económicos y servicios y aplica a trabajadores y empleadores públicos y privados. (Páez, 2014)

Según Artículo 33 de la presente Ley, indica que uno de los registros obligatorios del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, según el literal c), es el Registro del monitoreo de agentes físicos, químicos, biológicos, psicosociales y factores de riesgo disergonómicos. Que mediante la Resolución Ministerial N° 050-2013-TR, se aprueba los formatos referenciales que contempla la información mínima que deben contener los registros obligatorios, según lo dispuesto en el Anexo 1 que forma parte de la resolución mencionada.

R.M. N° 375-2008-TR, Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico

Según lo dispuesto en el Título VII, Condiciones Ambientales de Trabajo, de la presente resolución, establece los niveles de exposición de ruido según la jornada laboral; también, indica los niveles mínimos de iluminación que deben observarse en el lugar de trabajo, como se aprecia en los siguientes cuadros:

Cuadro N° 1: Límites Permisibles para ruido continuo

NIVEL DE PRESIÓN SONORA PONDERACIÓN “A”	TIEMPO DE EXPOSICIÓN MÁXIMO EN UNA JORNADA LABORAL
80 dB	24 horas/día
82 dB	16 horas/día
83 dB	12 horas/día
85 dB	8 horas/día
88 dB	4 horas/día
91 dB	2 horas/día
94 dB	1 horas/día

Fuente: MTPE, 2008

Cuadro N° 2: Niveles de Iluminación en Ambientes de Trabajo

TAREA VISUAL	PUESTO DE TRABAJO	ÁREA DE TRABAJO (LUX)
En exteriores: distinguir el área de tránsito	Áreas generales exteriores: patios y Estacionamientos	20
En interiores: distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos	Áreas generales interiores: almacenes de poco movimiento, pasillos, escaleras, estacionamientos.	50
Requerimiento visual simple: inspección visual, recuento de piezas, trabajo en banco máquina	Áreas de servicios al personal: almacenaje rudo, recepción y despacho, casetas de vigilancia, cuartos de compresores y calderos.	200
Distinción moderada de detalles: ensamble simple, trabajo medio en banco y máquina, inspección simple, empaque y trabajos de oficina	Talleres: áreas de empaque y ensamble, aulas y oficinas.	300

Distinción clara de detalles: maquinado y acabados delicados, ensamble e inspección moderadamente difícil, captura y procesamiento de información.	Talleres de precisión: salas de cómputo, áreas de dibujo, laboratorios.	500
Distinción fina de detalles: maquinado de precisión, ensamble e inspección, manejo de instrumentos de precisión.	Talleres de alta precisión: de pintura y acabado de superficies, y laboratorios de control de calidad.	750
Alta exactitud en la distinción de detalles: Ensamble, inspección de piezas pequeñas y complejas y acabado con pulidos finos.	Áreas de proceso: ensamble e inspección de piezas complejas y acabados con pulido fino.	1000
Alto grado de especialización en la distinción de detalles.	Áreas de proceso de gran exactitud.	2000

Fuente: MTPE, 2008

Por último, establece que, para lugares de trabajo, donde se ejecutan actividades que requieren una atención constante y alta exigencia intelectual, tales como: centros de control, laboratorios, oficinas, salas de reuniones, análisis de proyectos, entre otros, el ruido equivalente deberá ser menor de 65 dB.

- **Norma Técnica Peruana NTP-ISO 9612:2010 ACÚSTICA. Determinación de la exposición al ruido laboral. Método de ingeniería.**

El Comité Técnico de Normalización de Acústica y medición de ruido ambiental (2010), desarrollo 3 estrategias de mediciones para

determinar la exposición de ruido en el lugar de trabajo, presentadas dentro de la presente norma; estas estrategias son las siguientes:

- Medición basada en la tarea: se analiza el trabajo realizado durante la jornada y se divide en un cierto número de tareas representativas y, para cada tarea, se hacen mediciones por separado del nivel de presión sonora.
- Medición basada en el trabajo: se toma un cierto número de mediciones aleatorias del nivel de presión sonora durante la realización de trabajos con particularidades.
- Medición de una jornada completa: el nivel de presión sonora es medido continuamente a lo largo de jornadas laborales completas.

Además, se considerarán como base legal internacional las siguientes:

NOM N° 025-STPS-2008 “Condiciones de iluminación en los centros de trabajo”

La Norma Oficial Mexicana tiene como objetivo establecer los requerimientos de iluminación en las áreas de los centros de trabajo, para que se cuente con la cantidad de iluminación requerida para cada actividad visual, a fin de proveer un ambiente seguro y saludable en la realización de las tareas que desarrollen los trabajadores.

2.2.2 Bases teóricas

Agentes Físicos

DIGESA (2005) establece que los agentes físicos son manifestaciones de la energía que pueden causar daños a las personas, y entre los más importantes se citan el ruido, vibración, temperatura, humedad, ventilación, presión, iluminación, radiaciones no ionizantes (infrarrojas, ultravioleta, baja frecuencia); radiaciones ionizantes, (rayos x, alfa, beta, gama).

Exposición de Agentes Físicos

- **Iluminación**

Aproximadamente el 80 por ciento de la información que se necesita para llevar a cabo un trabajo se adquiere por la vista. La buena visibilidad del equipo, del producto y de los datos relacionados con el trabajo es, pues, un factor esencial para acelerar la producción, reducir el número de piezas defectuosas, disminuir el despilfarro y prevenir la fatiga visual y cefaleas de los trabajadores. La visibilidad depende de varios factores: tamaño y color del objeto que se trabaja, su distancia de los ojos, persistencia de la imagen, intensidad de la luz y contraste cromático y luminoso con el fondo. La iluminación constituye probablemente uno de los factores físicos de mayor importancia y el más fácil de corregir. En principio, la iluminación debe adaptarse al tipo de trabajo. Sin embargo, su nivel, medido en lux, debería aumentar no sólo en relación con el grado de precisión del producto, sino también en

función de la edad del trabajador, ya que las personas de edad necesitan una luz mucho más intensa para mantener una reacción visual suficientemente rápida; además, son mucho más sensibles al deslumbramiento porque su tiempo de recuperación es más largo. (Castro & Rios, 2013)

El empleo de colores también contribuye con la iluminación, ya que una combinación acertada en el interior de los locales contribuye en gran medida a una buena iluminación. Además, los colores del lugar de trabajo tienen efectos psicológicos que no deben pasarse por alto, ya que al elegir colores alegres los trabajadores verán en ello un signo tangible de que la dirección se esfuerza por hacer más agradables las condiciones de trabajo. (Castro & Rios, 2013)

El problema con la iluminación radica en los contrastes o brillos excesivos, poca iluminación o deslumbramientos, estos factores causan estrés visual generando bajo rendimiento, problemas con la calidad del producto y sobre todo al trabajador (irritación de ojos y dolores de cabeza). (Sandoval, 2013)

Instrumentación

“El luxómetro es un aparato que realiza medidas de los niveles de iluminación. Contiene de una célula fotoeléctrica, que convierte la luz que recibe, en electricidad. Crea una corriente la cual se puede leer y representar en una escala de lux” (Alcocer, 2010, p. 61)

- **Ruido**

Es un factor del ambiente laboral, definido como un “sonido no deseado”, es una vibración experimentada a través del aire cuyos parámetros obedecen al de un tono simple: frecuencia e intensidad. (Castro & Rios, 2013)

“El sonido es una forma de energía producida por la vibración de los cuerpos. Se transmite por el aire mediante vibraciones invisibles y entran en el oído creando una sensación.” (Cavassa, 2005)

De acuerdo a la OIT (2000) una razón muy importante de la ausencia de programas de conservación de la audición y de control del ruido es que, lamentablemente, el ruido suele aceptarse como un “mal necesario”, una parte del negocio, un aspecto inevitable del trabajo industrial. El ruido peligroso no derrama sangre, no rompe huesos, no da mal aspecto a los tejidos y, si los trabajadores pueden aguantar los primeros días o semanas de exposición, suelen tener la sensación de “haberse acostumbrado” al ruido.

Muchos trabajadores de todo el mundo experimentan exposiciones muy peligrosas, muy por encima de los 85 o 90 dBA. Por ejemplo, el Departamento de Trabajo de Estados Unidos ha calculado que, sólo en las industrias de fabricación, casi medio millón de trabajadores se ven expuestos diariamente a niveles medios de

ruido de 100 dBA o más, y más de 800.000 a niveles de entre 95 y 100 dBA. (Castro & Rios, 2013)

Medición del sonido

Cuando se habla de ruido en términos técnicos, se habla de presión sonora. La presión sonora se suele medir en decibeles (dB).

El decibel es un valor relativo y logarítmico, que expresa la relación del valor medido respecto a un valor de referencia. Logarítmico significa que no medimos en una escala lineal, sino exponencial. El valor de referencia es el límite de perceptibilidad del oído humano, una presión sonora de 20 uPa». (Martínez, Peters, 2015, p. 7)

Instrumentación

Los sonómetros, incluyendo el micrófono y cables asociados, tienen que cumplir los requisitos relativos a la instrumentación de clase 1 o de clase 2 especificados en la Norma IEC 61672-1:2002.

Son preferibles los instrumentos de clase 1, y se tienen que utilizar cuando se mide a muy bajas temperaturas o cuando el ruido está compuesto por altas frecuencias.

En la Norma IEC 61672-1:2002, para los instrumentos de clase 1, los límites de las tolerancias especificadas se aplican para el rango de temperaturas entre -10 °C a 50 °C. Para los instrumentos de

clase 2, según la Norma IEC 61672-1:2002, la influencia de las variaciones de la temperatura del aire sobre el nivel de la señal medida se especifica sobre el rango de 0 °C a 40 °C >>. (NTP-ISO 9612, 2010, p. 8)

Calibrador:

“El calibrador tiene que cumplir los requisitos especificados para los de clase 1 de la Norma IEC 60942:2003”. (NTP-ISO 9612, 2010, p. 10)

Verificación periódica:

La comprobación del calibrador sonoro y la conformidad del sistema de instrumentación con los requisitos de las Normas IEC 61672-1, y otras de interés, se tiene que verificar a intervalos en un laboratorio que realice con normas apropiadas calibraciones trazables.

Salvo que los reglamentos nacionales especifiquen lo contrario, se recomienda que el calibrador sonoro y el sistema de instrumentación se verifiquen a intervalos que no excedan los 2 años con los requisitos de la Norma IEC 61672-1. En el informe de medición, se tiene que registrar e indicar la fecha de la última verificación periódica y el nombre del laboratorio que la realizó>>. (NTP-ISO 9612, 2010, p. 10)

2.2.3 Riesgos Laborales para la Salud

Efectos de la Iluminación Deficiente:

Según Denise, Simon, & Osmer (2010), hacen referencia que los principales efectos de la salud por iluminación deficiente, son los siguientes:

- Incrementa las anomalías visuales anatomofisiológica, al no permitir una visión clara, cómoda y rápida y exigir adaptaciones continuas del globo ocular.
- Incrementa los riesgos de accidentes, porque no se visualizan rápidamente los peligros y por consiguiente no se puede hacer la previsión correspondiente.
- Aumentar la posibilidad de cometer errores, porque los defectos de los productos se descubren con menor rapidez y por consiguiente disminuye la calidad de la producción.
- Utilización de mayor tiempo en la ejecución de las operaciones, debido a las posibles correcciones que se deban hacer.
- Aumentar la posibilidad que las zonas de trabajo y almacenamiento estén saturadas de basura, proliferándose otros riesgos nocivos para la salud.
- Disminuye el interés por la tarea, porque el operario no se siente cómodo en la ejecución de su actividad ya que la luz es un factor indispensable en la comodidad que debe brindar el ambiente de trabajo.

- Aumenta la fatiga física y mental, porque se exige del operario mayor consumo de energía para lograr los objetivos en la tarea que realiza.

Efectos del Ruido sobre la Salud

Según el INSHT (2013), desde el punto de vista ergonómico, los efectos de ruido sobre la salud los clasifica de esta manera:

Efectos auditivos del ruido

El efecto más conocido y preocupante de la exposición al ruido es la pérdida de la capacidad auditiva. Este efecto depende fundamentalmente del nivel de presión acústica y del tiempo de exposición.

Se debe recordar que la hipoacusia producida por exposición al ruido, puede ser de dos tipos: de conducción y de percepción o neurológica.

La pérdida conductiva se puede deber a la rotura del tímpano o a una dislocación de los huesos del oído medio. Se origina por una onda sonora de elevada energía, como por ejemplo una explosión.

La exposición prolongada al ruido puede producir una pérdida auditiva por lesión neural en las células del órgano de Corti, originándose un daño que se puede convertir en un proceso irreversible y permanente

Efectos extra-auditivos del ruido

El ruido no sólo afecta al oído, puede producir daño en otros órganos, dando lugar a una serie de efectos extra-auditivos.

La prevención de estos efectos entra dentro del ámbito de actuación de la ergonomía y son el objeto principal de este documento.

Efectos psicofisiológicos

Se pueden observar efectos fisiológicos tanto motor (contracciones musculares), vegetativos (variaciones en la frecuencia cardiaca, vasoconstricción periférica, aumento de la presión sanguínea, ralentización de los movimientos respiratorios, etc.) y electroencefalográficos.

Las respuestas podrán ser:

A corto plazo: respuestas psicofisiológicas inmediatas provocadas por cambios cualitativos o cuantitativos en el ruido. Como ejemplos está el “reflejo de orientación” y el “reflejo de sobresalto”. El primero está relacionado con los procesos de atención e implica redirección de los órganos sensitivos hacia la fuente de ruido y una serie de respuestas fisiológicas, como disminución de la frecuencia cardiaca, del flujo y la presión sanguínea, y aumento de la secreción de las glándulas sudoríparas. El reflejo de sobresalto implica parpadeo, sacudida muscular y aumento de las frecuencias cardiaca y respiratoria.

Ambas respuestas son cortas y débiles y no suelen tener consecuencias importantes, pero sirven como indicadores de la capacidad del ruido para distraer la atención.

A largo plazo: el ruido produce modificaciones fisiológicas que pueden afectar a la salud. Estos efectos dependen también del tipo de actividad, de las exigencias de la tarea, de las condiciones de ejecución, de la duración del trabajo con exposición al ruido y de las características de cada individuo. Los efectos se pueden clasificar en:

- **Efectos cardiovasculares:** Son los más estudiados. Se ha comprobado que durante la exposición a ruido se produce vasoconstricción periférica y se eleva la presión diastólica. También se sabe que entre trabajadores expuestos a ruido son más frecuentes los trastornos cardiovasculares, sobre todo, la hipertensión. No obstante, los trastornos cardiacos dependen además de factores como la reactividad vegetativa del trabajador, del carácter previsible o no del ruido, de la actividad y de otros factores.
- **Efectos hormonales:** El ruido afecta a la secreción de las “hormonas del estrés”: catecolaminas (adrenalina y noradrenalina) y hormonas cortico suprarrenales (cortisol), pero este efecto varía en función de la actividad, de la tarea y de factores físicos y psicosociales. Se ha comprobado también un incremento

significativo de la Hormona del Crecimiento (GH), que es un importante marcador del estrés.

- Efectos sobre el sueño: Las personas expuestas a ruido durante el día pueden sufrir alteraciones del sueño tanto sobre la calidad como cantidad del mismo. Se reduce tanto el número como la duración de los ciclos del sueño. El ruido también puede provocar el efecto contrario, inducir sueño, especialmente en el caso de ruidos de baja frecuencia, monótonos y repetitivos.

Efectos subjetivos

El efecto subjetivo más conocido que produce el ruido es la sensación de desagrado y molestia.

Es muy difícil establecer unos valores a partir de los cuales se produce sensación de molestia, ya que cada persona va a valorar el ruido de una manera diferente. Por ejemplo, un mismo ambiente acústico puede ser molesto para una persona y no para otra. Esta situación dificulta el estudio objetivo del problema. La valoración de los aspectos relacionados con la producción del ruido (frecuencia e intensidad) son sencillos de determinar, sin embargo, otro tipo de factores que influyen sustancialmente, como son el contexto psicosocial, la actitud personal hacia la fuente de ruido, la actividad, la tarea, etc, son mucho más complicados de valorar objetivamente.

La evaluación subjetiva del ruido se realiza mediante cuestionarios y escalas de autovaloración. De la relación entre estas evaluaciones subjetivas y las características físicas del sonido surgen las bases psicoacústicas del ruido, que ha permitido el desarrollo de una serie de índices acústicos cuyo objetivo es valorar el grado de molestia de una forma más objetiva.

Los factores más relacionados con estos efectos son:

- **Intensidad:** si se aumenta el nivel de un ruido, el aumento del nivel de molestias será proporcional, pero entre dos ruidos diferentes no siempre el más molesto es el de mayor intensidad.
- **Frecuencia:** dado que el oído humano es más sensible a las frecuencias altas, éstas se perciben como más ruidosas en igualdad de condiciones.
- **Variabilidad temporal:** cuando el ruido varía en el tiempo, hay menos riesgo de daños objetivos que si es constante, pero en cuanto a reacciones subjetivas, la variabilidad es en sí misma una característica molesta.
- **Relación señal-ruido:** cuando un ruido enmascara palabras o sonidos que el trabajador cree relevantes (señales), se considera especialmente molesto.

Contenido informativo: si el contenido informativo es útil (ruidos que avisan de anomalías, etc.), los ruidos se consideran más aceptables que si no llevaran ninguna información.

- Predictibilidad y controlabilidad: los ruidos imprevisibles irritan más que los rutinarios o periódicos. Cuando un trabajador puede controlar
- la producción de un ruido está menos molesta que si no puede hacerlo.
- Actitud respecto a la fuente del ruido: un trabajador a disgusto con una máquina determinada estará especialmente molesto por el ruido de esa máquina.
- Actividad en curso: en la evaluación subjetiva influyen las exigencias de la tarea y la carga de trabajo.
- Necesidad de ruido: un ruido se considera más aceptable cuando es consecuencia inevitable de la actividad desarrollada.
- Diferencias individuales: existen diferencias interindividuales en cuanto a la sensibilidad al ruido, de forma que un mismo ambiente acústico provoca respuestas que pueden ser muy distintas en diferentes personas.

2.3 MARCO CONCEPTUAL

Análisis de trabajo: Es la metodología utilizada en ergonomía para describir las actividades con el propósito de conocer las demandas que implican y compararlas con las capacidades humanas. (MTPE, 2008)

Área de trabajo: Es el lugar del centro de trabajo donde normalmente un trabajador desarrolla sus actividades. (STPS, 2008)

Brillo: Es la intensidad luminosa que una superficie proyecta en una dirección dada, por unidad de área. Se recomienda que la relación de brillos en áreas industriales no sea mayor de 3:1 en el puesto de trabajo y en cualquier parte del campo visual no mayor de 10:1. (STPS, 2008)

Calibrador acústico normalizado; Calibrador acústico: Es un instrumento utilizado para verificar, en el lugar de la medición, la exactitud de la respuesta acústica de los instrumentos de medición acústica, y que satisface las especificaciones de alguna norma de referencia declarada por el fabricante. (STPS, 2003)

Carga: Cualquier objeto susceptible de ser movido. Incluye, por ejemplo, la manipulación de personas (como los pacientes en un hospital) y la manipulación de animales en una granja o en una clínica veterinaria. Se considerarán también cargas los materiales que se manipulen, por ejemplo, por medio de una grúa u otro medio mecánico, pero que requieran aún del esfuerzo humano para moverlos o colocarlos en su posición definitiva. (MTPE, 2008)

Carga de trabajo: Es el conjunto de requerimientos físicos y mentales a los que se ve sometido el trabajador a lo largo de su jornada laboral. (MTPE, 2008)

Carga física de trabajo: Entendida como el conjunto de requerimientos físicos a los que la persona está expuesta a lo largo de su jornada laboral que

de forma independiente o combinada, pueden alcanzar un nivel de intensidad, duración o frecuencia suficientes para causar un daño a la salud a las personas expuestas. (MTPE, 2008)

Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo: Según el MTPE (2014), son aquellos elementos, agentes o factores que tienen influencia en la generación de riesgos que afectan la seguridad y salud de los trabajadores. Quedan específicamente incluidos en esta definición:

- Las características generales de los locales, instalaciones, equipos, productos y demás elementos materiales existentes en el centro de trabajo.
- La naturaleza, intensidades, concentraciones o niveles de presencia de los agentes físicos, químicos y biológicos presentes en el ambiente de trabajo y sus correspondientes intensidades, concentraciones o niveles de presencia.
- Los procedimientos, métodos de trabajo y tecnologías establecidas para la utilización o procesamiento de los agentes citados en el apartado anterior, que influyen en la generación de riesgos para los trabajadores.
- La organización y ordenamiento de las labores y las relaciones laborales, incluidos los factores ergonómicos y psicosociales.

Control de riesgos: Es el proceso de toma de decisiones basadas en la información obtenida en la evaluación de riesgos. Se orienta a reducir los riesgos a través de la propuesta de medidas correctivas, la exigencia de su cumplimiento y la evaluación periódica de su eficacia. (MTPE, 2014)

Decibel: es una unidad de relación entre dos cantidades utilizada en acústica, y que se caracteriza por el empleo de una escala logarítmica de base 10. Se expresa en dB. (STPS, 2003)

Decibel (A). Unidad sin dimensiones del nivel de presión sonora, medido con el filtro de ponderación A, que registra el nivel de presión sonora simulando el comportamiento de la audición humana. El símbolo es dB(A). (DIGESA, 2012)

Dosímetro personal para ruido: Es un monitor de exposición que acumula el ruido constantemente, usando un micrófono y circuitos similares a los medidores de presión sonora. La señal es acumulada en un condensador una vez que ha sido transformada en energía eléctrica. (DIGESA, 2012)

Enfermedad profesional u ocupacional: Es una enfermedad contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo relacionadas al trabajo. (MTPE, 2014)

Emisión sonora: Nivel de presión sonora existente en un determinado lugar, originado por una fuente emisora, su unidad de medida es decibel (dB). (DIGESA, 2012)

Equipos de Protección Personal (EPP): Son dispositivos, materiales e indumentaria personal destinados a cada trabajador para protegerlo de uno o varios riesgos presentes en el trabajo y que puedan amenazar su seguridad y salud. Los EPP son una alternativa temporal y complementaria a las medidas preventivas de carácter colectivo. (MTPE, 2014)

Exposición: Presencia de condiciones y medio ambiente de trabajo que implica un determinado nivel de riesgo para los trabajadores. (MTPE, 2014)

Exposición a ruido: Es la interrelación del agente físico ruido y el trabajador en el ambiente laboral. (STPS, 2003)

Fatiga: Consecuencia lógica del esfuerzo realizado, y debe estar dentro de unos límites que permitan al trabajador recuperarse después de una jornada de descanso. Este equilibrio se rompe si la actividad laboral exige al trabajador energía por encima de sus posibilidades, con el consiguiente riesgo para la salud. (MTPE, 2008)

Iluminación complementaria: Es aquella proporcionada por un alumbrado adicional al considerado en la iluminación general, para aumentar el nivel de iluminación en un área determinada o plano de trabajo. (STPS, 2008)

Iluminación especial: Es la cantidad de luz específica requerida para la actividad que conforme a la naturaleza de la misma tenga una exigencia visual elevada mayor de 1000 luxes o menor de 100 luxes, para la velocidad de funcionamiento del ojo (tamaño, distancia y colores de la tarea visual) y la exactitud con que se lleva a cabo la actividad. (STPS, 2008)

Iluminación; iluminancia: Es la relación de flujo luminoso incidente en una superficie por unidad de área, expresada en luxes. (STPS, 2008)

Inmisión sonora: Nivel de presión sonora continua equivalente con ponderación A, que recibe el receptor en un determinado lugar, distinto al de la ubicación del o de los focos ruidosos. (DIGESA, 2012)

Lugar de trabajo: Todo sitio o área donde los trabajadores permanecen y desarrollan su trabajo o adonde tienen que acudir para desarrollarlo. (STPS, 2008)

Iluminación localizada: Es aquella proporcionada por un alumbrado diseñado sólo para proporcionar iluminación en un plano de trabajo. (STPS, 2008)

Luminaria; luminario: Equipo de iluminación que distribuye, filtra o controla la luz emitida por una lámpara o lámparas, que incluye todos los accesorios necesarios para fijar, proteger y operar esas lámparas, y los necesarios para conectarse al circuito de utilización eléctrica. (STPS, 2008)

Luxómetro: Medidor de iluminancia: es un instrumento diseñado y utilizado para medir niveles de iluminación o iluminancia, en luxes. (STPS, 2008)

Medidor de nivel sonoro: Instrumento para medir el nivel sonoro y en algunos casos el nivel de presión sonora. Normalmente se incluyen las curvas de compensación A y C. Debe cumplir con la norma IEC 651 o cualquiera que la supere. (DIGESA, 2012)

Medidor de nivel sonoro integrador: Instrumento de medición para medir el nivel sonoro continuo equivalente que debe cumplir con la norma IEC804. Además de tener filtros que permiten medir dBA y dBC, permite en general fijar el periodo de tiempo desde 1 segundo hasta 24 horas. (DIGESA, 2012)

Plano de trabajo: Es la altura en la que se desarrolla una tarea. Para trabajos de precisión se fija a la altura de los brazos con los puños entrelazados y, en cambio, para trabajos medianos demandantes de fuerza moderada se fija a la altura de los codos; asimismo, para trabajos demandantes de esfuerzo se fija a la altura de las muñecas. (MTPE, 2008)

Puesto de trabajo: Trabajo total asignado a un trabajador individual, está constituido por un conjunto específico de funciones, deberes y responsabilidades. Supone en su titular ciertas aptitudes generales, ciertas capacidades concretas y ciertos conocimientos prácticos relacionados con las maneras internas de funcionar y con los modos externos de relacionarse. (MTPE, 2008)

Reflexión: Es la luz que incide en un cuerpo y es proyectada o reflejada por su superficie con el mismo ángulo con el que incidió. (MTPE, 2014)

Riesgo Laboral: Probabilidad de que la exposición a un factor o proceso peligroso en el trabajo cause enfermedad o lesión. (MTPE, 2014)

Ruido: Sonido no deseado que moleste, perjudique o afecte a la salud de las personas. (DIGESA, 2012)

Ruido continuo: Es aquel cuyo nivel de presión sonora permanece casi constante con fluctuaciones inferiores o iguales a 5 dB(A), durante un periodo de medición de un minuto. (DIGESA, 2012)

Ruido fluctuante: Ruido que presenta fluctuaciones en los niveles de presión sonora, instantáneos y superiores a 5 dB (A), con un periodo de duración de un minuto. Se entenderá que un ruido es fluctuante cuando la diferencia entre el NPSmax y el NPSmin obtenidos durante una medición de un minuto, es mayor a 5 dB(a). (DIGESA, 2012)

Ruido ocupacional: Sonido en un centro de trabajo, generado por la operación de equipos, maquinarias y/o actividad del personal, cuyo elevado nivel y tipo, puede constituir un factor de riesgo para la salud de los trabajadores. (DIGESA, 2012)

Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo: Conjunto de elementos interrelacionados o interactivos que tienen por objeto establecer una política y objetivos de seguridad y salud en el trabajo, y los mecanismos y acciones necesarios para alcanzar dichos objetivos. (MTPE, 2008) **Sistema de iluminación:** Es el conjunto de luminarias de un área o plano de trabajo, distribuidas de tal manera que proporcionen un nivel de iluminación específico para la realización de las actividades. (STPS, 2008)

Sonómetro: Instrumento electrónico que determina la magnitud de la presión sonora, generado por una fuente. (DIGESA, 2012)

Tarea: Acto o secuencia de actos agrupados en el tiempo, destinados a contribuir a un resultado final específico, para el alcance de un objetivo. (MTPE, 2008)

Tarea visual: Actividad que se desarrolla con determinadas condiciones de iluminación. (STPS, 2008)

Trabajador: Toda persona que desempeña una actividad laboral subordinada o autónoma, para un empleador privado o para el Estado. (MTPE, 2014)

Trabajo repetitivo: Movimientos continuos mantenidos durante un trabajo que implica la acción conjunta de los músculos, los huesos, las articulaciones y los nervios de una parte del cuerpo, y que puede provocar en esta misma zona la fatiga muscular, la sobrecarga, el dolor y, por último, una lesión. (MTPE, 2008)

Trabajos con pantallas de visualización de datos: Involucra la labor que realiza un trabajador en base al uso del hardware y el software (los que forman parte de la ofimática). Se consideran trabajadores usuarios de pantallas de visualización a todos aquellos que superen las 4 horas diarias o 20 horas semanales de trabajo efectivo con dichos equipos. (MTPE, 2008)

CAPITULO III

DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA

3.1 METODOLOGÍA

3.1.1 Iluminación

3.1.1.1 Método de medición de iluminación

El método de medición de los niveles de iluminación está basado en la Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo. (Todo el apartado relacionado al Método de medición de Iluminación se encuentra en la NOM-025-STPS-2008).

3.1.1.2 Ubicación de los puntos de medición

Los puntos de medición deben seleccionarse en función de las necesidades y características de cada centro de trabajo, de tal manera que describan el entorno ambiental de la iluminación de una forma confiable.

Las áreas de trabajo se deben dividir en zonas del mismo tamaño, de acuerdo a lo establecido en la columna A (número mínimo de zonas a evaluar) del cuadro N° 03, y realizar la medición en el lugar donde haya mayor concentración de trabajadores o en el centro geométrico de cada una de estas zonas.

Cuadro N° 3: Relación entre el Índice de Área y el número de Zonas de Medición

Índice de Área	A) Número mínimo de zonas a evaluar
$IC < 1$	4
$1 \leq IC < 2$	9
$2 \leq IC < 3$	16
$3 \leq IC$	25

Fuente: Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008.

El valor del índice de área, para establecer el número de zonas a evaluar, está dado por la ecuación siguiente:

Figura N° 3: Índice de Área

$$IC = \frac{(x)(y)}{h(x+y)}$$

Fuente: Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008.

Donde:

IC = índice del área.

x, y = dimensiones del área (largo y ancho), en metros.

h = altura de la luminaria respecto al plano de trabajo, en metros.

3.1.1.3 Determinación de la Iluminación Promedio (E_p)

El cálculo del nivel promedio de iluminación para el método de la constante del salón, se realiza con la siguiente expresión:

Figura N° 4: Iluminación Promedio

$$E_p = \frac{\sum E_i}{N}$$

Fuente: Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008.

Donde:

E_p = Nivel promedio en lux.

E_i = Nivel de iluminación medido en lux en cada punto.

N = Número de medidas realizadas.

3.1.2 Ruido

3.1.2.1 Método de medición de Ruido

El método de medición de ruido está basado en la Norma Técnica Peruana NTP-ISO 9612-2010 Metodología para la Determinación de la Exposición al Ruido Laboral. Método de Ingeniería. (Todo el apartado relacionado al

Método de medición de Ruido se encuentra en la NTP-ISO 9612-2010)

3.1.2.2 Estrategias de Medición

- Medición basada en la tarea: Se analiza el trabajo realizado durante la jornada y se divide en un cierto número de tareas representativas y, para cada tarea, se hacen mediciones por separado del nivel de presión sonora.
- Medición basada en el trabajo: Se toma un cierto número de mediciones aleatorias del nivel de presión sonora durante la realización de trabajos con particularidades
- Medición de una jornada completa: el nivel de presión sonora es medido continuamente a lo largo de jornadas laborales completas.

Cuadro N° 4: Selección de la estrategia de medición de ruido

Tipo o Pauta de Trabajo	Estrategia de Medición		
	Estrategia 1 Medición Basada en la Tarea	Estrategia 2 Medición Basada en el Trabajo	Estrategia 3 Medición de la Jornada Completa
Puesto de trabajo fijo – Tarea simple o única	√*	-	-
Puesto de trabajo fijo – Tareas complejas o múltiples	√*	√	√
Trabajador móvil - Patrón previsible - Pequeño número de tareas	√*	√	√
Trabajador móvil – Trabajo previsible – Gran número de tareas o patrones de trabajo complejos	√	√	√*
Trabajador móvil – Patrón de trabajo imprevisible	-	√	√*
Trabajador fijo o móvil - Tareas múltiples con duración no especificada de las tareas	-	√*	√
Trabajador fijo o móvil – Sin tareas asignadas	-	√*	√

Fuente: NTP-ISO 9612-2010 - * Estrategia recomendada

3.1.2.3 Medición Basada en la Tarea

Para los trabajadores o los grupos de exposición homogénea al ruido bajo evaluación, la jornada laboral se tiene que dividir en tareas. Cada tarea se tiene que definir de manera tal que el $L_{p,,qT}$ (Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, para un periodo T), sea, con probabilidad, repetible. Es necesario garantizar que estén incluidas todas las contribuciones relevantes al ruido. La información detallada, con respecto a la duración de las tareas, es importante especialmente para aquellas fuentes con altos niveles de ruido.

Para obtener una correcta determinación del $L_{p,,qT}$, es importante la identificación de las fuentes de ruido y de las tareas que registran los niveles pico más elevados.

3.1.2.4 Duración de las tareas

Se tiene que determinar el T_m (duraciones de las tareas), se puede realizar mediante:

- Entrevistas con los trabajadores y el supervisor.
- Recabar información, respecto al funcionamiento de las fuentes típicas de ruido (por ejemplo, los procesos de trabajo, las máquinas, las actividades en el lugar de trabajo y en su entorno).

Medición del $L_{p,qT,m}$ (Estimación del nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A para la tarea m)

Las mediciones tienen que cubrir las variaciones del nivel de ruido presente en cada tarea, en el tiempo, en el espacio y en las condiciones laborales.

La duración de cada medición tiene que ser lo suficientemente larga como para representar el promedio del nivel de presión sonora continuo equivalente para la tarea real.

Si la duración de la tarea es inferior a 5 min., la duración de cada medición tiene que ser igual a la duración de la tarea. Para tareas más largas, la duración de cada medición tiene que ser de al menos 5 min. Sin embargo, la duración de cada medición se puede reducir si el nivel es constante o repetitivo, o si el ruido producido por la tarea se considera como un contribuyente menor al total de la exposición al ruido.

Para cada tarea, se tienen que realizar al menos tres mediciones. Para cubrir la variación real del nivel de ruido, se recomienda realizar las mediciones en diferentes

momentos durante la tarea o en diferentes trabajadores de un mismo grupo.

Si los resultados de las tres mediciones de una tarea difieren en 3dB o más se tiene que realizar al menos tres mediciones adicionales de la tarea.

Para la tarea m , se tiene que calcular el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, a partir de I mediciones separadas, $L_{p,,qT,mi}$

$$L_{p,A,eqT} = 10 \lg \left(\frac{1}{I} \sum_{i=1}^I 10^{0,1 \times L_{p,A,eqT,mi}} \right) \text{dB}$$

Donde:

$L_{p,,qT,mi}$ = Es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, durante una tarea de duración Tm

i = Es el numero de una medición de la tarea m

I = Es el número total de mediciones de la tarea m

3.2 ÁREA DE ESTUDIO

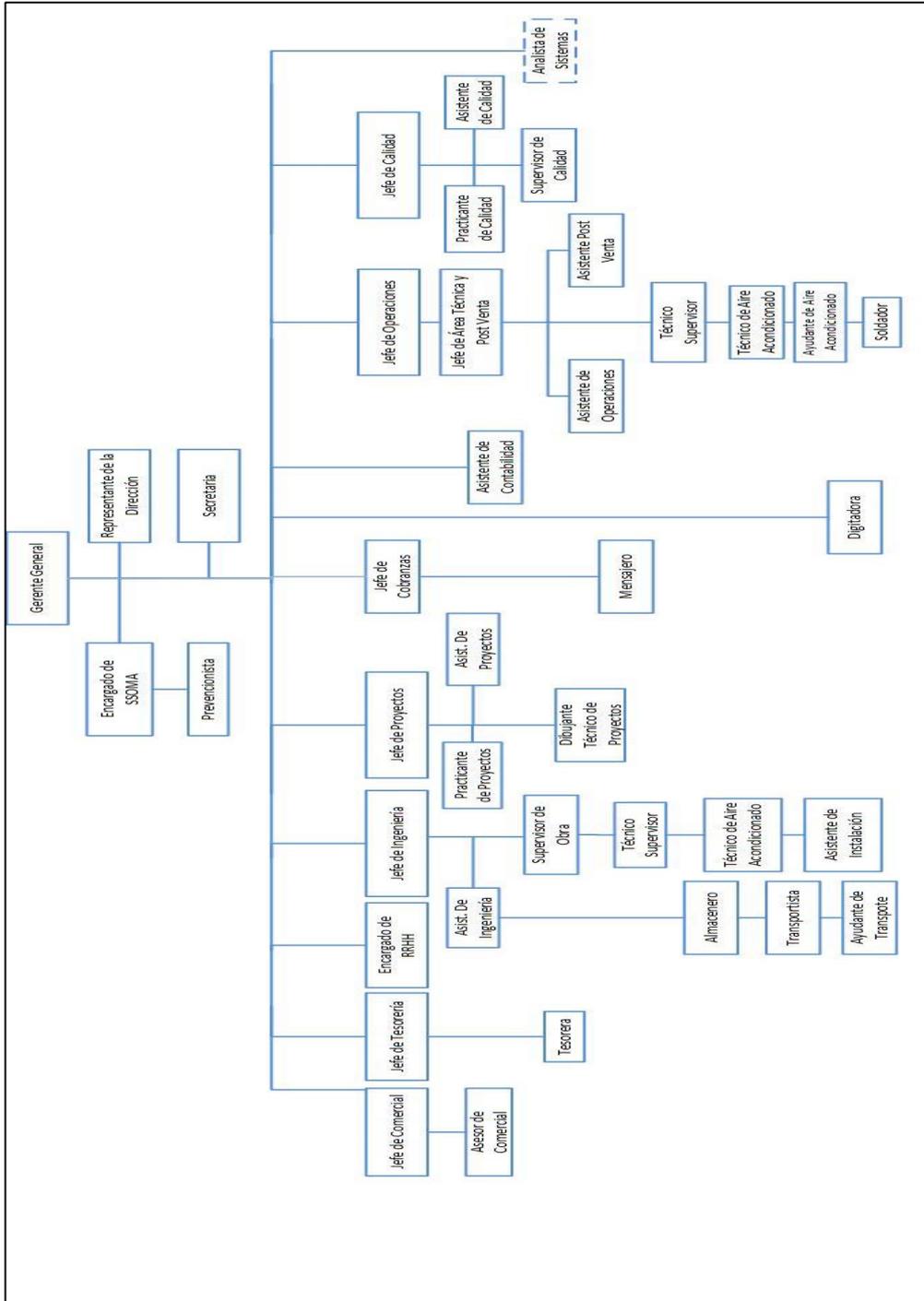
Cantidad de Trabajadores

Se realizó una primera visita técnica empresa UEZU COMERCIAL S.A.C., con el fin de recopilar la data de la cantidad de trabajadores, siendo solicitada en la Oficina de Recursos Humanos, la cual nos indicó que la empresa cuenta con 50 trabajadores de los cuales 30 permanecen en oficina.

Organigrama Estructural

Se solicitó el Organigrama de funciones para conocer mejor su organización, la cual se muestra a continuación.

Figura N° 5: Organigrama de Funciones de UEZU COMERCIAL S.A.C.



Fuente: UEZU COMERCIAL S.A.C, 2018

3.3 IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE ÁREAS Y/O PUESTOS DE TRABAJO A EVALUAR

Se realizó una segunda visita técnica a la empresa UEZU COMERCIAL S.A.C., en la cual se recorrerá las áreas de trabajo establecidas con ayuda del encargado de SSOMA, de esta manera se identificó y seleccionó que áreas y/o puestos de trabajos que se evaluaron por exposición de agentes físicos: iluminación y ruido, habiendo teniendo como criterios para su comparación con los límites máximos y mínimos permisibles la R.M. N° 375-2008-TR, Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico; y para la selección, fue en función a las actividades que se desarrollan en las áreas y/o puestos de trabajos y las condiciones y medio ambiente de trabajo, de esta manera se obtuvo una muestras representativa para el monitoreo ocupacional.

En el siguiente cuadro se detallan los parámetros a evaluar en las áreas y/o puestos de trabajo seleccionados:

Cuadro N° 5: Distribución de Áreas y Agentes Evaluados

PARÁMETRO EVALUADO	ÁREA/OFICINA	MUESTRA	FECHA PROPUESTA PARA LA EVALUACIÓN
Iluminación	<ul style="list-style-type: none">- Operaciones- Ventas- Recursos humano- Cobranzas- Ingeniería	24	26/02/18

	- Recepción		
ruido	- Ventas - Recursos humano - Cobranzas - Ingeniería	8	26/02/18

Fuente: Elaboración propia

3.4 MONITOREO OCUPACIONAL

El presente proyecto de investigación, se empleó las metodologías dadas en el apartado 3.1.

3.4.1 Iluminación

Antes de realizar las mediciones, se tuvo que encender las luminarias, permitiendo que el flujo de luz se estabilice; en la empresa utilizan lámparas de descarga, incluyendo lámparas fluorescentes, por lo que se tuvo que esperar un periodo de 20 minutos antes de iniciar las lecturas. Cabe señalar que las mediciones se realizaron con toda la iluminación del área usada normalmente.

Se procedió al llenado de la cadena de custodia, donde se describe toda la información del área con los siguientes datos:

- Numero de iluminarias por área de trabajo.
- Descripción del área iluminada: colores y tipo de superficies del área.
- Descripción de las tareas visuales

- Se identificó el número de mediciones por área mediante una wincha.
- Se procedió a las mediciones con el luxómetro, registrándose así el valor indicado en la pantalla.
- Se registraron los valores en las fichas de campo. (Referirse al Anexo N° 1)

La normatividad nacional vigente que establece los valores mínimos requeridos de iluminación según las actividades visuales a desarrollarse en las áreas de trabajo, está dada por la Resolución Ministerial N° 375-2008-TR, Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico.

Para la realización del monitoreo de iluminación se utilizará un luxómetro digital Lutron, que permite al usuario seleccionar entre 4 fuentes de luz diferentes, tungsteno, fluorescente, de sodio o de mercurio.

A continuación, se detalla el equipo a utilizar para la medición en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 6: Descripción del Equipo de Medición – Luxómetro

EQUIPO	MARCA	MODELO	SERIE	FECHA CALIBRACIÓN
Luxómetro Digital	Lutron	LT-LX1108	Q972122	20/04/2017

Fuente: Elaboración propia

3.4.2 Cálculos de iluminación

Área de Operaciones: Se procedió a la medición de las dimensiones del área mediante una wincha:

x= 5.0 metros

y= 4.0 metros

h= 2.4 metros

$$IC = \frac{(x)(y)}{h(x+y)}$$

Determinación de la cantidad de puntos de para la medición

$$IC = \frac{5 \times 4}{2.4 * (9)} = 0.92$$

Según el cuadro N° 03 le corresponde 4 puntos de medición.

Cuadro N° 7: Nivel de Iluminación en los puntos de monitoreo en la zona de operaciones

Número de puntos	Fecha del monitoreo	Hora del monitoreo	Niveles de Lux
1	26-02-2018	11:05 am	200
2	26-02-2018	11:08 am	250
3	26-02-2018	11:11 am	230
4	26-02-2018	11:15 am	220

Fuente: Elaboración propia, 2018

Se aplicó la siguiente fórmula para hallar el promedio.

$$E_p = \frac{\sum E_i}{N}$$

Donde:

E_p = Nivel promedio en lux.

E_i = Nivel de iluminación medido en lux en cada punto.

N = Número de medidas realizadas.

$$E_p = \frac{200+250+230+220}{4}$$

$E_p = 225$ Lux.

Área de ventas: Se procedió a la medición de las dimensiones del área mediante una wincha:

$x = 6.0$ metros

$y = 3.0$ metros

$h = 2.4$ metros

$$IC = \frac{(x)(y)}{h(x+y)}$$

Determinación de la cantidad de puntos de para la medición

$$IC = \frac{6 \times 3}{2.4 \times (9)} = 0.83$$

Según el cuadro N° 03 le corresponde 4 puntos de medición.

Cuadro N° 8: Nivel de Iluminación en los puntos de monitoreo en la zona de ventas

Número de puntos	Fecha del monitoreo	Hora del monitoreo	Niveles de Lux
1	26-02-2018	11:20 am	307.5
2	26-02-2018	11:23 am	307.4
3	26-02-2018	11:25 am	308.2
4	26-02-2018	11:27 am	308.5

Fuente: Elaboración propia, 2018

Se aplicó la siguiente fórmula para hallar el promedio.

$$E_p = \frac{\sum E_i}{N}$$

Donde:

E_p = Nivel promedio en lux.

E_i = Nivel de iluminación medido en lux en cada punto.

N = Número de medidas realizadas.

$$E_p = \frac{307.5+307.4+308.2+308.5}{4}$$

$E_p = 307.9$ Lux.

Área de Recursos Humanos: Se procedió a la medición de las dimensiones del área mediante una wincha:

$x = 5.0$ metros

$y = 3.0$ metros

$h = 2.4$ metros

$$IC = \frac{(x)(y)}{h(x+y)}$$

Determinación de la cantidad de puntos de para la medición

$$IC = \frac{5 \times 3}{2.4 \times (8)} = 0.78$$

Según el cuadro N° 03 le corresponde 4 puntos de medición.

Cuadro N° 9: Nivel de Iluminación en los puntos de monitoreo en la zona de Recursos Humanos

Número de puntos	Fecha del monitoreo	Hora del monitoreo	Niveles de Lux
1	26-02-2018	11:30 am	193.6
2	26-02-2018	11:33 am	208.3
3	26-02-2018	11:35 am	293.8
4	26-02-2018	11:37 am	230.7

Fuente: Elaboración propia, 2018

Se aplicó la siguiente fórmula para hallar el promedio.

$$E_p = \frac{\sum E_i}{N}$$

Donde:

E_p = Nivel promedio en lux.

E_i = Nivel de iluminación medido en lux en cada punto.

N = Número de medidas realizadas.

$$E_p = \frac{193.6+208.3+293.8+230.7}{4}$$

$E_p = 231.6$ Lux.

Área de Cobranza: Se procedió a la medición de las dimensiones del área mediante una wincha:

$x = 4.0$ metros

$y = 3.0$ metros

$h = 2.4$ metros

$$IC = \frac{(x)(y)}{h(x+y)}$$

Determinación de la cantidad de puntos de para la medición

$$IC = \frac{4 \times 3}{2.4 \times (7)} = 0.71$$

Según el cuadro N° 03 le corresponde 4 puntos de medición.

Cuadro N° 10: Nivel de Iluminación en los puntos de monitoreo en la zona de Cobranza

Número de puntos	Fecha del monitoreo	Hora del monitoreo	Niveles de Lux
1	26-02-2018	11:40 am	293.5
2	26-02-2018	11:43 am	285.6
3	26-02-2018	11:45 am	280.5
4	26-02-2018	11:47 am	283.5

Fuente: Elaboración propia, 2018

Se aplicó la siguiente fórmula para hallar el promedio.

$$E_p = \frac{\sum E_i}{N}$$

Donde:

E_p = Nivel promedio en lux.

E_i = Nivel de iluminación medido en lux en cada punto.

N = Número de medidas realizadas.

$$E_p = \frac{293.5 + 285.6 + 280.5 + 283.5}{4}$$

$$E_p = 285.8 \text{ Lux.}$$

Área de Ingeniería: Se procedió a la medición de las dimensiones del área mediante una wincha:

$x = 5.0$ metros

y= 4.0 metros

h= 2.4 metros

Determinación de la cantidad de puntos de para la medición

$$IC = \frac{5 \times 4}{2.4 \times (9)} = 0.92$$

$$IC = \frac{(x)(y)}{h(x+y)}$$

Según el cuadro N° 03 le corresponde 4 puntos de medición.

Cuadro N° 11: Nivel de Iluminación en los puntos de monitoreo en la zona de Ingeniería

Número de puntos	Fecha del monitoreo	Hora del monitoreo	Niveles de Lux
1	26-02-2018	11:50 am	325.2
2	26-02-2018	11:53 am	330.5
3	26-02-2018	11:55 am	320.5
4	26-02-2018	11:57 am	315.8

Fuente: Elaboración propia, 2018

Se aplicó la siguiente fórmula para hallar el promedio.

$$E_p = \frac{\sum E_i}{N}$$

Donde:

E_p = Nivel promedio en lux.

E_i = Nivel de iluminación medido en lux en cada punto.

N = Número de medidas realizadas.

$$E_p = \frac{325.2+330.5+320.5+315.8}{4}$$

$$E_p = 323.0 \text{ Lux.}$$

Área de Recepción: Se procedió a la medición de las dimensiones del área mediante una wincha:

$$x = 5.0 \text{ metros}$$

$$y = 4.0 \text{ metros}$$

$$h = 2.4 \text{ metros}$$

$$IC = \frac{(x)(y)}{h(x+y)}$$

Determinación de la cantidad de puntos de para la medición

$$IC = \frac{5 \times 4}{2.4 \times (9)} = 0.92$$

Según el cuadro N° 03 le corresponde 4 puntos de medición.

Cuadro N° 12: Nivel de Iluminación en los puntos de monitoreo en la zona de Recepción

Número de puntos	Fecha del monitoreo	Hora del monitoreo	Niveles de Lux
1	26-02-2018	12:00 am	315.5
2	26-02-2018	12:03 am	280.6
3	26-02-2018	12:05 am	293.6
4	26-02-2018	12:07 am	291.6

Fuente: Elaboración propia, 2018

Se aplicó la siguiente fórmula para hallar el promedio.

$$E_p = \frac{\sum E_i}{N}$$

Donde:

E_p = Nivel promedio en lux.

E_i = Nivel de iluminación medido en lux en cada punto.

N = Número de medidas realizadas.

$$E_p = \frac{315.5+280.6+293.6+291.6}{4}$$

$E_p = 295.32$ Lux.

3.5 RUIDO

Los Procedimientos de Monitoreo se realizaron según lo establecido en la Norma Técnica Peruana NTP-ISO 9612:2010 ACÚSTICA. Determinación de la exposición al ruido laboral. Método de ingeniería. Estrategia 1 tal como se muestra en el apartado 3.1.2.

La normatividad nacional vigente para la exposición ocupacional al ruido, está dada por la Resolución Ministerial N° 375-2008-TR, Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico, que establece los límites de exposición de ruido según la jornada de trabajo.

Los niveles de presión sonoras se determinaron con un Sonómetro Tipo 2 calibrado con un filtro de ponderación A y respuesta lenta (SLOW), en forma continua, empleando un dispositivo protector contra flujos de aire para evitar errores en las mediciones. El equipo fue verificado antes de las mediciones con un calibrador electro-acústico (pistófono), que emite un sonido puro de 114 dB a 1000 Hertz; para obtener exactitud y precisión en las mediciones.

A continuación, se detallan los equipos a utilizar para la medición en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 13: Equipo utilizado para la medición de ruido

EQUIPO	MARCA	MODELO	SERIE	FECHA CALIBRACIÓN
Sonómetro	Center	323	160106415	07/09/2017

Fuente: Elaboración propia

Las mediciones se efectuarán en las fuentes generadoras de ruido, ubicándose el micrófono del sonómetro en la posición que ocupa usualmente la cabeza del trabajador (sentado o de pie, según corresponda), manteniendo siempre el micrófono a la altura y orientación a la que se encuentra el oído más expuesto, durante 15 minutos de registro.

En cada área se tomaron en cuenta las posiciones preferentes del punto de evaluación (fuentes sonoras); la distancia de 1 m respecto a las paredes u otras superficies, la altura entre 1.2 m y 1.5 m sobre el suelo y la distancia aproximada de 1.5 m de las ventanas.

Una vez obtenidos los resultados, se registrarán los datos obtenidos en la Ficha de Campo.

Se elaboró un cuadro, donde se presentará los resultados obtenidos del monitoreo, comparándolos con los límites de exposición permitidos según la jornada de trabajo y actividad, dispuestas en la R.M. N° 375-2008-TR,

Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico.

A continuación, un resumen de las mediciones tomadas en las áreas a evaluar.

Cuadro N° 14: Nivel de ruido en el área de ventas

Periodo	Fecha del monitoreo	Hora del monitoreo	$L_{p,A,eqT}$ (dB)
1	26-02-2017	10:15 pm – 10:20 pm	67.2
2	26-02-2017	02:15 pm – 02:20 pm	66.1
3	26-02-2017	05:15 pm – 05:20 pm	66.4

Elaboración propia, 2018

3.5.1 Cálculo de Ruido del área de ventas

Se Aplicó la siguiente fórmula para encontrar el equivalente de las 3 mediciones.

$$L_{p,A,eqT} = 10 \lg \left(\frac{1}{I} \sum_{i=1}^I 10^{0,1 \times L_{p,A,eqT.mi}} \right) \text{dB}$$

$$L_{p,,eq} = 10 \lg \left[\left(\frac{1}{3} \right) (10^{0,1 \times 67,2} + 10^{0,1 \times 66,1} + 10^{0,1 \times 64,4}) \right]$$

$$L_{p,,q} = 66.59$$

Cuadro N° 15: Nivel de ruido en el área de Recursos Humanos

Periodo	Fecha del monitoreo	Hora del monitoreo	L _{p,A,eqT} (dB)
1	26-02-2017	10:30 pm – 10:35 pm	57.1
2	26-02-2017	02:25 pm – 02:30 pm	55.1
3	26-02-2017	05:25 pm – 05:30 pm	56.2

Elaboración propia, 2018

3.5.2 Calculo de Ruido del área de Recursos Humanos

Se Aplicó la siguiente fórmula para encontrar el equivalente de las 3 mediciones.

$$L_{p,A,eqT} = 10 \lg \left(\frac{1}{I} \sum_{i=1}^I 10^{0.1 \times L_{p,A,eqT,mi}} \right) \text{dB}$$

$$L_{p,,eq} = 10 \lg \left[\left(\frac{1}{3} \right) (10^{0.1 \times 57.1} + 10^{0.1 \times 55.1} + 10^{0.1 \times 56.2}) \right]$$

$$L_{p,,q} = 56.21$$

Cuadro N° 16: Nivel de ruido en el área de Cobranzas

Periodo	Fecha del monitoreo	Hora del monitoreo	L _{p,A,eqT} (dB)
1	26-02-2017	10:40 pm – 10:45 pm	60.1
2	26-02-2017	02:35 pm – 02:40 pm	62.1
3	26-02-2017	05:35 pm – 05:40 pm	61.2

Elaboración propia, 2018

3.5.3 Calculo de Ruido área de Cobranzas

Se Aplicó la siguiente fórmula para encontrar el equivalente de las 3 mediciones.

$$L_{p,A,eqT} = 10 \lg \left(\frac{1}{I} \sum_{i=1}^I 10^{0,1 \times L_{p,A,eqT.mi}} \right) \text{dB}$$

$$L_{p,,eq} = 10 \lg \left[\left(\frac{1}{3} \right) (10^{0,1 \times 60,1} + 10^{0,1 \times 62,1} + 10^{0,1 \times 61,2}) \right]$$

$$L_{p,,q} = 61.21$$

Cuadro N° 17: Nivel de ruido en el área de Ingeniería

Periodo	Fecha del monitoreo	Hora del monitoreo	L _{p,A,eqT} (dB)
1	26-02-2017	10:40 pm – 10:45 pm	61.5
2	26-02-2017	02:35 pm – 02:40 pm	62.1
3	26-02-2017	05:35 pm – 05:40 pm	63.2

Elaboración propia, 2018

3.5.4 Cálculo de Ruido del área de Ingeniería

Se Aplicó la siguiente fórmula para encontrar el equivalente de las 3 mediciones.

$$L_{p,A,eqT} = 10 \lg \left(\frac{1}{I} \sum_{i=1}^I 10^{0,1 \times L_{p,A,eqT.mi}} \right) \text{dB}$$

$$L_{p,,eq} = 10 \lg \left[\left(\frac{1}{3} \right) (10^{0,1 \times 61,5} + 10^{0,1 \times 62,1} + 10^{0,1 \times 63,2}) \right]$$

$$L_{p,,q} = 62.32$$

3.6 RESULTADOS

A continuación, se presenta los resultados obtenidos del monitoreo ocupacional realizado en las áreas y/o puestos de trabajo seleccionados:

3.6.1 Iluminación

La medición de iluminación se realizó teniendo en consideración el tipo de actividad visual y el nivel iluminación requerida, según lo establecido en la R.M. N° 375-2008-TR, en el siguiente cuadro muestran los resultados de las mediciones de Niveles de Iluminación, en los distintos ambientes de trabajo.

Cuadro N° 18: Resultado de la medición de Iluminación

N°	ÁREA / PUESTO EVALUADO	TIPO DE ILUMINACIÓN	TIPO DE FUENTE LUMÍNICA	ILUMINACIÓN	VALOR MEDIDO (LUX)	V.M.R. (LUX)	CUMPLE NORMA
1	Operaciones	Artificial	Descarga	General	225.0	300	No
2	Ventas	Artificial	Descarga	General	307.9	300	Si
3	Recursos humanos	Mixta	Descarga	General	231.6	300	No
4	Cobranzas	Artificial	Descarga	General	285.8	300	No
5	Ingeniería	Artificial	Descarga	General	323.0	300	Si
6	Recepción	Artificial	Descarga	General	295.3	300	No

NOTA: V.M.R.: Valor mínimo requerido, según R.M. N° 375-2008-TR.
Fuente: Elaboración propia

3.6.2 Ruido

En las siguientes tablas se puede apreciar las mediciones de las áreas evaluadas.

Cuadro N° 19: Nivel de Ruido en cada área

Área Evaluada	Fecha de monitoreo	Nivel equivalente del Ruido (dB)	Límite Máximo Permisible (dB) ⁽¹⁾
Ventas	26-02-2018	65.59 dB	65 dB
Recursos Humanos	26-02-2018	56.21	65 dB
Cobranzas	26-02-2018	61.21	65 dB
Ingeniería	26-02-2018	62.32	65 dB

(1) R.M. N° 375-2008-TR, Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico.
Fuente: Propia Autoría, 2017

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos, se concluye que:

- Se determinó que el nivel de exposición de iluminación de los trabajadores en las áreas de, Ventas e ingeniería es de 307.9 Lux y 232.0 Lux respectivamente, por tanto, sí cumplen con los niveles mínimos de iluminación, siendo este 300 Lux de acuerdo a la norma RM. 375-2008-TR.
- Se determinó que el nivel de exposición de iluminación de los trabajadores en las áreas de, Operaciones, Recursos Humanos, Cobranzas y Recepción es de 225.0 Lux, 231.6 Lux, 285.8 Lux y 295.3 Lux respectivamente, por tanto, no cumplen con los niveles mínimos de iluminación de acuerdo a la norma RM. 375-2008-TR.
- Se determinó que el nivel de exposición de ruido de los trabajadores en las áreas de Recursos Humanos, Cobranzas e Ingeniería es de 56.21 dB, 61.21 dB y 62.32 dB respectivamente, por tanto, sí cumple con los niveles máximos de ruido, siendo este 65 dB de acuerdo a la norma RM. 375-2008-TR.
- Se determinó que el nivel de exposición de ruido de los trabajadores en el área de Ventas es de 65.59 dB, por tanto, no cumple con los niveles máximos de ruido, siendo este 65 dB de acuerdo a la norma RM. 375-2008-TR.

RECOMENDACIONES

Se recomienda adoptar las siguientes medidas de control para la mejora del ambiente laboral y la salud de sus colaboradores.

- Se deberá aislar (total o parcial) o regular los equipos (radio, ventiladores, televisores, impresores, parlantes de computadora, etc.) que generen ruidos superiores al límite permisible de 65 dB, para las áreas que desarrollen actividades de concentración u oficinas.
- Se deberá mantener las puertas y ventanas cerradas o semi abiertas, de esta manera reducir o eliminar el ruido externo de las áreas de trabajo.
- Se deberá adecuar la cantidad y calidad de luz de acuerdo al trabajo que se va a realizar: grado de exactitud requerido, detalles a tener en cuenta y duración del periodo de trabajo.
- Se deberá utilizar al máximo la iluminación natural, manteniendo los vidrios de ventanas y de claraboyas completamente limpios.
- La luz natural ofrece muchas ventajas con respecto a la claridad, al ahorro energético y a la sensación de bienestar que otorga a las personas. Sin embargo, se deberá tener en cuenta que varía con el tiempo (hora del día, estación del año, etc.), por lo que siempre se deberá de contar con la iluminación artificial.
- Se deberá elaborar un plan de mantenimiento de los artefactos de iluminación que incluya revisión periódica de los mismos y de las instalaciones eléctricas, al igual que el cambio oportuno de los focos y tubos fluorescentes que se encuentren fundidos.
- Se deberá pintar periódicamente las paredes empleando colores que tengan el máximo porcentaje de reflexión de la luz.

- En las áreas de iluminación deficiente, se deberá aumentar la cantidad de luminarias generales para aumentar el nivel de iluminación, para ello es necesario considerar el nivel de iluminación en función de cada actividad y de la zona de trabajo en la que se realiza.
- Se deberá reparar de inmediato los puntos de luz que presenten desperfectos y estén estropeados, limpiar y sustituir las fuentes luminosas de una forma planificada teniendo en cuenta su duración (una bombilla suele tener una duración media de 1000 horas) y su rendimiento, si se quiere mantener el nivel de iluminación original. Hay que tener en cuenta que la cantidad de luz emitida disminuye al aumentar la edad de la luminaria debido al desgaste de las fuentes luminosas y a la suciedad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Berrio, W. B., & Castro, S. S. (28 de 04 de 2012). Evaluación de impacto sonoro en la Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Castro, C. S., & Ríos, G. T. (07 de 2013). Estudio, análisis y evaluación de la siniestralidad laboral en las empresas del sector construcción. Lima, Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Cavassa, C. R. (2005). SEGURIDAD INDUSTRIAL Un Enfoque Integral. Mexico: EDITORIAL LIMUSA, S.A.
- Comité Técnico de Normalización de Acústica y medición de ruido ambiental. (29 de 09 de 2010). ACÚSTICA. Determinación de la exposición al ruido laboral. Método de ingeniería. Norma Técnica Peruana NTP-ISO 9612:2010. Lima, Lima, Peru.
- CROEM. (31 de 10 de 2007). Herramienta para la Prevención de Riesgos Ergonómicos (Contenidos extraídos del INSHT). Obtenido de Confederación Regional de Organizaciones Empresariales de Murcia:
<http://www.croem.es/prevergo/formativo/5.pdf>
- D. B., S. B., & O. C. (13 de 06 de 2010). Condiciones y medio ambiente de trabajo: ruido, iluminación y ventilación. Obtenido de INGENIERIA DEL TRABAJO:
<https://ingenieriadeltrabajo042010.wikispaces.com/file/view/Trabajo+de+Ingenier%C3%ADa+del+Trabajo.pdf>
- DIGESA. (20 de 06 de 2012). Guía Técnica: vigilancia de las condiciones de exposición a ruido en los ambientes de trabajo. Obtenido de Ministerio de

Salud:

http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/Guia_Tecnica_vigilancia_del_ambiente_de_trabajo_ruido.pdf

MTPE. (28 de 11 de 2008). Resolución Ministerial N° 375-2008-TR, Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico.

Obtenido de Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo:
http://www.trabajo.gob.pe/archivos/file/SNIL/normas/2008-11-28_375-2008-TR_1399.pdf

MTPE. (15 de 03 de 2013). Resolución Ministerial N° 050-2013-TR. Obtenido de Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo:
http://www.trabajo.gob.pe/archivos/file/SNIL/normas/2013-03-15_050-2013-TR_2843.pdf

MTPE. (11 de 07 de 2014). Ley N° 29783. Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su Reglamento. Lima, Lima, Peru: El Peruano.

MTPE. (02 de 08 de 2016). Anuario Estadístico Sectorial 2015. Obtenido de Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo:
http://www2.trabajo.gob.pe/archivos/estadisticas/anuario/Anuario_2015_280616.pdf

OIT. (08 de 11 de 2000). Seguridad y salud en el trabajo de construcción: el caso de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. Obtenido de OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO:
http://white.lim.ilo.org/spanish/260ameri/publ/docutrab/dt-129/dt_129.pdf

OMS. (Abril de 2014). Protección de la salud de los trabajadores. Obtenido de Organización Mundial de la Salud:

<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs389/es/>

Páez, N. R. (2014). Propuesta de un sistema de seguridad y salud ocupacional para una empresa del sector de mecánica automotriz. Lima, Lima, Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC).

STPS. (30 de 09 de 2003). NORMA Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001, condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. Obtenido de Universidad de Colima:

<http://www.ucol.mx/content/cms/13/file/NOM/NOM-011-STPS-2001.pdf>

STPS. (30 de 12 de 2008). NORMA Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008,

Condiciones de iluminación en los centros de trabajo. Obtenido de SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL:

www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/Nom-025.pdf

Universidad Politecnica de Cataluña. (2015). Prevención de Riesgos Laborales.

Obtenido de Universidad Politécnica de Cataluña:

<https://www.upc.edu/prevencio/es/ergonomia-y-psicosocial/recomendaciones-ergonomicas>

ANEXOS

ANEXO N° 01: CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS

Área de Metrología
Laboratorio de Acústica

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NÚMERO LAI-00085-2017

Expediente: N° 01289-IM-2017

Página 1 de 2

Fecha de recepción: 5 de septiembre de 2017

Objeto de Calibración: SONÓMETRO DIGITAL

Marca / Fabricante: CENTER

Modelo: 323

Serie equipo / Código: 160106415 / EQ-055-SYV Serie Micrófono: 15280

Procedencia: TAIWAN

Ubicación: No indica

División de Escala: 0,1

Clase: Tipo 2

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados del certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.

El usuario esta en la obligación de recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado y el tiempo de uso del instrumento.

Solicitante: SYV CONSULTORES Y ASOCIADOS S.A.C.

Dirección: Av. Las Magnolias MZ A Lote 26, Residencial Primavera El Agustino, Lima 10, Perú.

INMETRO S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Fecha de calibración: 7 de septiembre de 2017

Lugar de calibración: Laboratorio de Acústica - Área de Metrología Jr. Antisuyo 280, Urb. Zarate, San Juan de Lurigancho, Lima.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito del laboratorio que lo emite.

Método de calibración: Por comparación con Patrones TRAZABLES y Tomando como referencia la Norma Metrológica Peruana NMP-011-2007 "ELECTROACÚSTICA. Sonómetros. Parte 3: Ensayos periódicos" (Equivalente a la IEC 61672-3:2006)

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Condiciones ambientales:

Temperatura inicial: 21,4 °C Humedad relativa inicial: 65,2 %

Temperatura final: 22,6 °C Humedad relativa final: 66,7 %

Observaciones

Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

Sello	Fecha de emisión	Firma/s autorizada/s
	8 de septiembre de 2017	
		Ing. Américo Paucar Curasma Gerencia del Servicio de Metrología

ESTE DOCUMENTO SOLO PUEDE SER DIFUNDIDO COMPLETAMENTE Y SIN MODIFICACIONES, LOS EXTRACTOS O MODIFICACIONES REQUIEREN LA AUTORIZACIÓN DE INMETRO.

Área de Metrología
Laboratorio de Acústica

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NÚMERO LAI-00085-2017

Expediente: N° 01289-IM-2017

Página 2 de 2

Patrones Utilizados:

PATRONES DE CALIBRACIÓN	N° CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PRECISION ACOUSTIC CALIBRATOR CLASS 1	LAC - 093 - 2017	DM - INACAL
SOUND LEVEL METER Brüel&Kjær CLASS 1	LAC - 091 - 2017	DM - INACAL

Resultados de la Calibración

AJUSTE DEL SONOMETRO A PRUEBA A UN VALOR DE REFERENCIA DEL PATRON

MODO: Ponderación dBA / Respuesta SLOW @ 1,000kHz.

VALOR PATRÓN	VALOR MEDIDO POR EL EQUIPO	UNID.	FACTOR DE CORRECCIÓN	INCERTIDUMBRE	ERROR MÁXIMO PERMITIDO
94,0	94,0	dB	0,0	0,5	± 1,4

ENSAYOS DE CALIBRACION

MODO: Ponderación dBA / Respuesta SLOW @ 1,000kHz.

VALOR PATRÓN	VALOR MEDIDO POR EL EQUIPO	UNID.	FACTOR DE CORRECCIÓN	INCERTIDUMBRE	ERROR MÁXIMO PERMITIDO
40,0	39,8	dB	0,2	0,6	± 1,4
50,0	49,8	dB	0,2	0,6	± 1,4
60,0	59,9	dB	0,1	0,5	± 1,4
70,0	70,0	dB	0,0	0,5	± 1,4
80,0	80,0	dB	0,0	0,5	± 1,4
90,0	90,0	dB	0,0	0,5	± 1,4
95,0	95,0	dB	0,0	0,5	± 1,4
100,0	100,0	dB	0,0	0,5	± 1,4
110,0	110,1	dB	-0,1	0,5	± 1,4
114,0	114,1	dB	-0,1	0,6	± 1,4

MODO: Ponderación dBA / Respuesta SLOW @ 2,000kHz.

VALOR PATRÓN	VALOR MEDIDO POR EL EQUIPO	UNID.	FACTOR DE CORRECCIÓN	INCERTIDUMBRE	ERROR MÁXIMO PERMITIDO
40,0	39,5	dB	0,5	0,6	± 1,4
50,0	49,6	dB	0,4	0,6	± 1,4
60,0	59,8	dB	0,2	0,5	± 1,4
70,0	69,8	dB	0,2	0,5	± 1,4
80,0	80,1	dB	-0,1	0,5	± 1,4
90,0	90,2	dB	-0,2	0,5	± 1,4
100,0	100,3	dB	-0,3	0,6	± 1,4
110,0	110,6	dB	-0,6	0,6	± 1,4
114,0	114,7	dB	-0,7	0,7	± 1,4

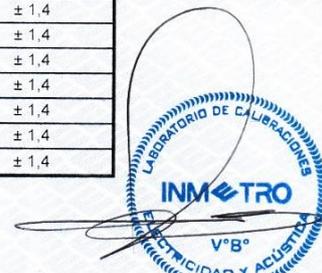
Nota: El error corregido fue de 0,4dB.

E.M.P: Es el error máximo permitido, según se indica en el manual del equipo.

Incertidumbre

La incertidumbre expandida de la medición que se presenta esta basada en una incertidumbre estándar multiplicado por un factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.



FIN DEL DOCUMENTO

ESTE DOCUMENTO SOLO PUEDE SER DIFUNDIDO COMPLETAMENTE Y SIN MODIFICACIONES, LOS EXTRACTOS O MODIFICACIONES REQUIEREN LA AUTORIZACIÓN DE INMETRO.

Jr. ANTISUYO Nro. 280 - ZARATE - S.J.L. - Lima 36, Teléfono: (511) - 4596856 / Nextel: 2*1068 / RPM: #969997005 / Celular: 995363358
Web: www.inmetrosac.com / e-mail: calibraciones@inmetrosac.com / ventas@inmetrosac.com / inmetro.sac@gmail.com



Aseguramiento Metrológico

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LD-0614-2017

O.T. : 0671-1205

Fecha de emisión : 2017 - 04 - 24

Página : 1 de 2

- SOLICITANTE** : SYV CONSULTORES Y ASOCIADOS S.A.C.
DIRECCIÓN : AV. LAS MAGNOLIAS MZA. A LOTE. 26 COO. RESIDENCIAL PRIMAVERA LIMA - LIMA - EL AGUSTINO.
- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN** : LUXÓMETRO
MARCA : LUTRON
MODELO : LX-1108
N° DE SERIE : Q972122
ALCANCE DE ESCALA : 40 lux / 400 lux / 4 000lux / 40 000 lux / 400 000 lux
DIVISIÓN DE ESCALA : 0,01 lux ; 0,1 lux; 1 lux; 10 lux ; 100 lux
IDENTIFICACIÓN : EQ-083-SYV
PROCEDENCIA : TAIWAN
TIPO DE INDICACIÓN : DIGITAL
- FECHA Y LUGAR DE MEDICIÓN**
La calibración se realizó el día 20 de abril del 2017 en el Laboratorio de Calibración de TEST & CONTROL S.A.C.
- MÉTODO.**
La calibración se realizó por comparación directa con patrones calibrados.
- PATRÓN DE MEDICIÓN.**
Se utilizó patrones trazables al Sistema Internacional de Unidades.

INSTRUMENTO	ALCANCE DE INDICACIÓN	DIV. DE ESCALA / RESOLUCIÓN	CLASE DE EXACTITUD	CERTIFICADO Y/O INFORME	ENTIDAD
Luxómetro	0 lux a 99 900 lux	1 lux; 10 lux; 100 lux	$\pm 4\%rdg + 2\text{ dgt}$	LE-976-2016	DM-INACAL

- CONDICIONES AMBIENTALES.**

MAGNITUD	INICIAL	FINAL
TEMPERATURA	20,2 °C	20,1 °C
HUMEDAD RELATIVA	60,1%	59,5%

- OBSERVACIONES.**

El equipo presenta errores dentro de la tolerancia establecida por el fabricante.
Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.
La incertidumbre de la medición se determinó con un factor de cobertura $k=2$, para un nivel de confianza de 95 %.
Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde.
La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.


Lic. Nicolás Ramos
Gerente Técnico
CFP: 0316



Jr. Condesa de Lemos N° 117 - San Miguel - Lima / Teléfono: 262-9536 / E-mail: informes@testcontrol.com.pe

PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE TEST & CONTROL S.A.C.



Aseguramiento Metrológico

Certificado N° : LD-0614-2017

Página : 2 de 2

RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

INTENSIDAD INDICADA PATRÓN (*) (Lux)	INTENSIDAD INDICADA A CALIBRAR (*) (Lux)	ERROR OBTENIDO (Lux)	E.M.P ± (3% rdg + 0,5%F.S.) de la escala total (Lux)	INCERTIDUMBRE (Lux)
28,0	28,1	0,1	1,0	0,1
364,0	364,2	0,2	12,9	0,2
2752	2764	12	103	2
12325	12370	45	571	8
24186	24317	131	930	9

(*) los resultados obtenidos son promedios de cinco lecturas.
E.M.P Error máximo permitido

FIN DEL DOCUMENTO

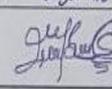


Jr. Condesa de Lemos N° 117 - San Miguel - Lima / Teléfono: 262-9536 / E-mail: informes@testcontrol.com.pe

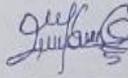
PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE TEST & CONTROL S.A.C.

ANEXO N° 02: FICHAS DE CAMPO - AGENTES FÍSICOS

Ficha de campo - Iluminación

MONITOREO DE ILUMINACIÓN									
Datos de la empresa									
Razón social: VEBU comercial				Área a evaluar:					
Ubicación: Calle Villavicencio 741 - Lince				Fecha: 26-02-2018					
Datos del luxómetro									
Marca: Lutron		Modelo: L7-LX103		N° de serie: 8972122					
Datos de la medición									
Item	Nombre del puesto / Área	Fuente de luz		Hora (hrs)	Iluminación (lux)				Observaciones
		<input type="checkbox"/> Artificial	<input type="checkbox"/> Natural		P1	P2	P3	P4	
01	Operaciones	<input checked="" type="checkbox"/> Artificial	<input type="checkbox"/> Natural	11:15 am	209,0	259,0	230,0	220,0	- foco defectuoso
02		<input type="checkbox"/> Artificial	<input type="checkbox"/> Natural						- sin ventanas
03	Ventas	<input checked="" type="checkbox"/> Artificial	<input checked="" type="checkbox"/> Natural	11:20	307,5	307,4	308,2	308,5	
04		<input type="checkbox"/> Artificial	<input type="checkbox"/> Natural						
05	Recursos Humanos	<input checked="" type="checkbox"/> Artificial	<input type="checkbox"/> Natural	11:30	193,6	208,3	293,8	280,7	- sin ventanas
06		<input type="checkbox"/> Artificial	<input type="checkbox"/> Natural						- luces oblicuas
07	Cobranzas	<input checked="" type="checkbox"/> Artificial	<input type="checkbox"/> Natural	11:40	293,5	285,6	289,5	289,5	- sin ventanas
08		<input type="checkbox"/> Artificial	<input type="checkbox"/> Natural						
09	Ingeniería	<input checked="" type="checkbox"/> Artificial	<input checked="" type="checkbox"/> Natural	11:50	325,2	330,5	320,5	315,8	- buena iluminación
10		<input type="checkbox"/> Artificial	<input type="checkbox"/> Natural						
11	Recepción	<input checked="" type="checkbox"/> Artificial	<input type="checkbox"/> Natural	12:00 pm	315,5	289,6	293,6	299,6	- 2 fluorescentes malapuestas
12		<input type="checkbox"/> Artificial	<input type="checkbox"/> Natural						
13		<input type="checkbox"/> Artificial	<input type="checkbox"/> Natural						
14		<input type="checkbox"/> Artificial	<input type="checkbox"/> Natural						
15		<input type="checkbox"/> Artificial	<input type="checkbox"/> Natural						
Recepción de datos									
Entregado por: Emerson Guzman Huamán				Supervisado por: Elizabeth Angilia Quispe Choque					
Firma: 		Fecha: 26-02-2018		Firma: 		Fecha: 26-02-2018			

Ficha de campo - Sonometría

MONITOREO DE RUIDO								
Datos de la empresa								
Razón social: <u>UEBU Comercial</u>					Área a evaluar:			
Ubicación: <u>calle villa vicencio 741- Limce</u>					Fecha: <u>26-02-2018</u>			
Datos del Sonómetro								
Marca: <u>Center</u>			Modelo: <u>323</u>		N° de serie: <u>160 106 415</u>			
Datos de la medición								
Item	Nombre del puesto / Área	Hora (hrs)	Pico	Mínimo	Máximo	Leq A	Archivo	Observaciones
01	<u>Ventas</u>	<u>10:15 Am</u>				<u>67,2 dB</u>		<u>ruido de vehiculos</u>
02		<u>02:15 pm</u>				<u>66,1 dB</u>		<u>Maquina fotocopiadora</u>
03		<u>05:15 pm</u>				<u>66,4 dB</u>		
04						<u>57,1 dB</u>		
05	<u>Recursos Humanos</u>	<u>10:30 Am</u>				<u>55,1 dB</u>		<u>maquina fotocopiadora</u>
06		<u>02:25 pm</u>				<u>56,2 dB</u>		
07		<u>05:25 pm</u>						
08	<u>cobranzas</u>	<u>10:40 Am</u>				<u>60,1 dB</u>		<u>maquina fotocopiadora</u>
09		<u>02:35 pm</u>				<u>62,1 dB</u>		
10		<u>05:35 pm</u>				<u>61,2 dB</u>		
11	<u>Ingeniería</u>	<u>10:40 Am</u>				<u>61,5 dB</u>		<u>maquina fotocopiadora</u>
12		<u>02:35 pm</u>				<u>62,1 dB</u>		
13		<u>05:35 pm</u>				<u>63,2 dB</u>		
14								
15								
Recepción de datos								
Entregado por: <u>Emerson Guzman Humán</u>					Supervisado por: <u>Elizabeth Angélica Quispe Choque</u>			
Firma: 		Fecha: <u>26-02-2018</u>		Firma: 		Fecha: <u>26-02-2018</u>		

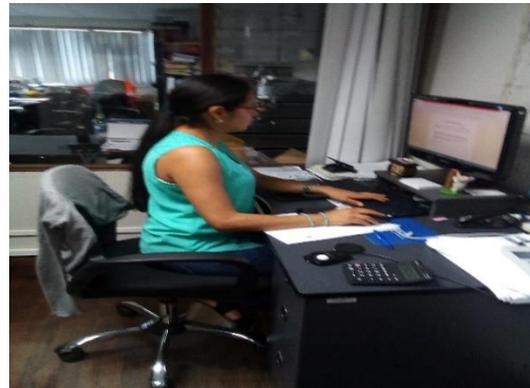
ANEXO N° 03: PANEL FOTOGRÁFICO

AGENTES FÍSICOS

ILUMINACION EN AMBIENTES DE TRABAJO



01. Área de Proyectos



02. Área de Recursos Humanos



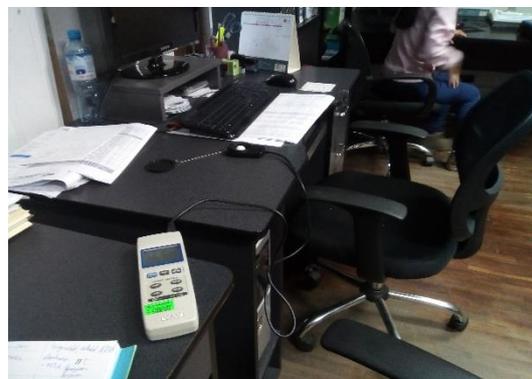
03. Área de recepción



04. Área de ventas



05. Área de ingeniería



06. Área de cobranza

AGENTES FÍSICOS

RUIDO EN AMBIENTES DE TRABAJO



01. Área de Ventas



02. Área de Recursos Humanos



03. Área de Cobranzas



04. área de Ingeniería