

**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL CON**  
**MENCIÓN EN PLANEAMIENTO Y GESTIÓN**  
**EMPRESARIAL**



**Tesis para optar el Grado Académico de Maestra en Ingeniería Industrial con mención en Planeamiento y Gestión Empresarial**

**Implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo y la mejora en el área de imprenta en una universidad local**

**Autor: Bach. Mansilla Pérez, Laura del Carmen Gricelda**

**Asesor: Mg. Saito Silva, Carlos Agustín**

**LIMA - PERÚ**  
**2019**

Miembros del Jurado Examinador para la evaluación de la sustentación de la tesis, que estará integrado por:

1. Presidente: Dr. Alfonso Ramón Chung Pinzás
2. Miembro: Dr. Anwar Julio Yarín Achachagua
3. Miembro: Mg. Miguel Rodríguez Vásquez
4. Asesor: Mg. Carlos Agustín Saito Silva
5. Representante de la EPG: Mg. Max Agüero Fernández

## **Dedicatoria**

A mis padres.

## **Agradecimientos**

A mi familia.

# ÍNDICE

<b>RESUMEN</b> .....	<b>xi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xii</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>13</b>
<b>CAPÍTULO I: PLANEAMIENTO DEL ESTUDIO</b> .....	<b>15</b>
1.1. Descripción del Problema.....	15
1.2. Formulación del problema.....	24
1.2.1 Problema General.....	24
1.2.2 Problemas Específicos .....	24
1.3. Importancia y Justificación del Estudio.....	25
1.4. Delimitación del estudio .....	30
1.5. Objetivos generales y específicos.....	31
1.5.1 Objetivo general .....	31
1.5.2 Objetivos específicos .....	31
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>32</b>
2.1. Marco Histórico .....	32
2.2. Investigaciones relacionadas con el tema.....	49
2.3. Estructura teórica y científica que sustenta el estudio.....	59
2.4. Definición de términos básicos.....	78
2.5. Fundamentos teóricos y/o mapa conceptual.....	81
2.6. Hipótesis .....	82
2.6.1 Hipótesis general.....	82
2.6.1 Hipótesis específicas .....	82
2.7. Variables .....	83
<b>CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO</b> .....	<b>86</b>
3.1. Tipo, método y diseño de la investigación .....	86
3.2. Población y muestra.....	89
3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	91
3.4. Descripción de procedimientos de análisis.....	101
<b>Capítulo IV: RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS</b> .....	<b>102</b>
4.1. Resultados.....	102
4.2. Análisis de resultados .....	129
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>148</b>
<b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>151</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>156</b>
Anexo 1: Declaración de Autenticidad .....	156
Anexo 2: Matriz de consistencia .....	157
Anexo 3: Protocolos o instrumentos utilizados.....	158
Anexo 4: Formato de instrumentos o protocolos utilizados.....	159
Anexo 5: Tablas de confiabilidad y validez .....	168

Anexo 6: Plano de la imprenta de la universidad..... 169

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01: Áreas de trabajo ubicadas en la imprenta .....	17
Tabla 02: Zonas de la imprenta con iluminación insuficiente .....	20
Tabla 03: Hechos históricos más relevantes en materia de seguridad .....	34
Tabla 04: Técnicas de actuación frente a los daños derivados del trabajo .....	36
Tabla 05: Principales sistemas internacionales de gestión seguridad y salud en el trabajo .....	38
Tabla 06: Hechos históricos relevantes en la definición de ergonomía.....	39
Tabla 07: Disciplinas y campos de estudio de la antropometría.....	41
Tabla 08: Factores a analizar en el estudio ergonómico de puestos de trabajo .....	43
Tabla 09: Carácter multidisciplinar de la ergonomía.....	44
Tabla 10: Principios de la Ley de seguridad y salud en el trabajo.....	47
Tabla 11: Factores que intervienen en la percepción visual de los trabajadores .....	61
Tabla 12: Efectos auditivos y no auditivos sobre la salud de los trabajadores expuestos al ruido .....	67
Tabla 13: Límites máximos permisibles de exposición.....	68
Tabla 14: Límite máximo de ruido industrial .....	69
Tabla 15: Técnicas preventivas: ejemplos de técnicas analíticas y operativas.....	77
Tabla 16: Matriz de Operacionalización.....	84
Tabla 17: Número de trabajadores de la imprenta por zona .....	89
Tabla 18: Población y Muestra Pre y Post Test .....	90
Tabla 19: Técnicas e instrumentos.....	91
Tabla 20: Matriz de Análisis de datos .....	101
Tabla 21: Resultados obtenidos en la entrevista Pre test, con respecto al objetivo 1...	103
Tabla 22: Iluminación en las zonas de trabajo (Pre test) .....	105
Tabla 23: Comparación de la iluminación en las zonas de trabajo con los valores recomendados (Pre test).....	106
Tabla 24: Características de las lámparas utilizadas en la mejora .....	107
Tabla 25: Número de fuentes necesarias (calculadas con el método de las cavidades)	108
Tabla 26: Nueva iluminación en las zonas de trabajo .....	109
Tabla 27: Resultados obtenidos en la entrevista Post test, respecto al objetivo 1 .....	109

Tabla 28: Validación del instrumento Guía de entrevista por juicio de experto. ....	111
Tabla 29: Resultados obtenidos en la entrevista Pre test, con respecto al objetivo 2. ...	112
Tabla 30: Nivel de ruido en las zonas de trabajo del área de producción.....	114
Tabla 31: Resultados obtenidos en la entrevista Post test, con respecto al objetivo 2. ...	117
Tabla 32: Resultados obtenidos en la encuesta Pre test, con respecto al objetivo 3.....	120
Tabla 33: Resultados obtenidos en la encuesta Pre test sección A, con respecto al objetivo 3. ....	121
Tabla 34: Resultados obtenidos en la encuesta Pre test sección B, con respecto al objetivo 3. ....	122
Tabla 35: Resultados obtenidos en la encuesta Pre test sección C, con respecto al objetivo 3. ....	123
Tabla 36: Resultados obtenidos en la encuesta Post test, con respecto al objetivo 3. ...	125
Tabla 37: Resultados obtenidos en la encuesta Post test sección A, con respecto al objetivo 3. ....	126
Tabla 38: Resultados obtenidos en la encuesta Post test sección B, con respecto al objetivo 3. ....	126
Tabla 39: Resultados obtenidos en la encuesta Post test sección C, con respecto al objetivo 3. ....	127
Tabla 40: Validación del instrumento Cuestionario por juicio de experto. ....	128
Tabla 41: Resultado del Coeficiente Alfa de Cronbach. ....	128
Tabla 42: Tabla cruzada para fatiga visual .....	131
Tabla 43: Prueba de McNemar para fatiga visual.....	131
Tabla 44: Tabla cruzada para ruido .....	134
Tabla 45: Prueba de McNemar para ruido.....	135
Tabla 46: Resultados Pre Test y Post Test en la sección A de la encuesta con respecto al objetivo 3. ....	136
Tabla 47: Resultados Pre Test y Post Test en la sección B de la encuesta con respecto al objetivo 3. ....	138
Tabla 48: Resultados Pre Test y Post Test en la sección C de la encuesta con respecto al objetivo 3. ....	140
Tabla 49: Resultados Pre Test de la prueba de normalidad.....	143
Tabla 50: Resultados Post Test de la prueba de normalidad. ....	144
Tabla 51: Resultados prueba T pareada. ....	145
Tabla 52: Resumen de resultados .....	147



Tabla 3.01: Matriz de Consistencia .....	157
Tabla 4.01: Modelo de encuesta .....	159
Tabla 4.02: Niveles mínimos de iluminación en lugares de trabajo .....	162
Tabla 4.03: Iluminancias para ambientes al interior .....	163
Tabla 4.04: Ficha técnica del luxómetro utilizado en la medición de la iluminación ..	166
Tabla 4.05: Ficha técnica del decibelímetro utilizado en la medición del ruido .....	167

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01: Tiraje de impresión por familia de productos (años 2014 y 2015) .....	16
Figura 02: Porcentaje de operarios con fatiga visual .....	21
Figura 03: Porcentaje de operarios con efectos adversos del ruido .....	22
Figura 04: Clasificación de las técnicas de seguridad .....	36
Figura 05: Jerarquía de las normas .....	46
Figura 06: Mapa conceptual .....	81
Figura 07: Resultados Pregunta a. en la entrevista Pre test, con respecto al objetivo 1	104
Figura 08: Resultados Pregunta b. en la entrevista Pre test, con respecto al objetivo 1. .....	104
Figura 9: Resultados Pregunta a. en la entrevista Post test, con respecto al objetivo 1. .....	110
Figura 10: Resultados Pregunta b. en la entrevista Post test, con respecto al objetivo 1. .....	110
Figura 11: Resultados Pregunta a. en la entrevista Pre test, con respecto al objetivo 2. .....	113
Figura 12: Resultados Pregunta b. en la entrevista Pre test, con respecto al objetivo 2. .....	113
Figura 13: Tapones auditivos adquiridos.....	116
Figura 14: Resultados Pregunta a. en la entrevista Post test, con respecto al objetivo 2. .....	118
Figura 15: Resultados Pregunta b. en la entrevista Post test, con respecto al objetivo 2. .....	118
Figura 16: Resultados obtenidos en el Pre y Post test de la variable dependiente: Fatiga visual.....	130
Figura 17: Resultados obtenidos en el Pre y Post test de la variable dependiente: ruido. .....	133
Figura 18: Resultados obtenidos en el Pre y Post test en la sección A de la encuesta .	137
Figura 19: Nivel de satisfacción sobre el centro de trabajo - sección A de la encuesta	138
Figura 20: Resultados obtenidos en el Pre y Post test en la sección B de la encuesta..	139
Figura 21: Nivel de satisfacción sobre la carga de trabajo - sección B de la encuesta.	140

Figura 22: Resultados obtenidos en el Pre y Post test en la sección B de la encuesta..	141
Figura 23: Nivel de satisfacción sobre la comunicación - sección C de la encuesta....	142
Figura 24: Nivel de satisfacción de los operarios de la imprenta .....	142
Figura 4.01: Guía de entrevista.....	160
Figura 4.02: Registro de observación .....	161
Figura 6.01: Formato de Validez de Instrumento Juicio de Experto .....	168
Figura 7.01: Plano de la imprenta de la universidad.....	169

## RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo general el implementar un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, para mejorar las condiciones de trabajo en el área de imprenta en una universidad local.

Luego del análisis de la situación problemática, se identificaron los principales problemas en el diseño del trabajo en la imprenta, los cuales fueron la fatiga visual que experimentan los operarios por la insuficiente iluminación y los efectos adversos por el ruido al que están expuestos en la realización de su trabajo. También se pudo identificar que no se promovía adecuadamente una cultura de prevención de riesgos lo que provocaba una insatisfacción laboral.

El tipo de investigación es aplicada y el método es explicativo. El diseño de la investigación es preexperimental. La población está compuesta por los 13 operarios que trabajan en la imprenta y al ser esta población pequeña y finita, la muestra coincide con ella. Se utilizó una entrevista y una encuesta tanto en el Pre Test como en el Post Test.

Luego de implementar el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo se logró disminuir el número de trabajadores con fatiga visual de 9 a 3 operarios, también disminuyó el número de trabajadores con efectos adversos del ruido, de 8 a 2 operarios de los 13 trabajadores en la imprenta. Así mismo, el nivel de satisfacción de los operarios aumentó de 25% a 49%.

Se pudo concluir que al implementar un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo se mejoró las condiciones de trabajo en el área de imprenta.

**Palabras clave:** Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, ergonomía, iluminación, ruido y cultura de prevención.

## **ABSTRACT**

The general objective of this research is to implement a safety and health management system at work, to improve working conditions in the area of printing in a local university.

Having analyzed the problematic situation, the main problems in the design of the work in the printing were the visual fatigue experienced by the workers due to the insufficient lighting and the adverse effects of the noise when working. Also, a culture of safety prevention was not promoted properly causing job dissatisfaction.

The type of research is applied, and the method is explanatory. The design of the research is pre-experimental. The population is composed by 13 workers who work in the printing and it also is the sample because it is small and finite. During the Pre Test and the Post Test, an interview and a survey were used.

After implementing the occupational health and safety management system, the number of workers with visual fatigue decreased from 9 to 3, also the number of workers with adverse effects of noise decreased from 8 to 2 workers considering the 13 workers in the printing. Also, the worker level of satisfaction increased from 25% to 49%.

It was possible to conclude that the implementation of an occupational health and safety management system improves the working conditions in the printing area.

Keywords: Safety and health management system at work, ergonomics, lighting, noise and prevention culture.

## INTRODUCCIÓN

Desde los inicios de la ingeniería industrial se ha visto la necesidad de diseñar el trabajo de tal manera que se ajuste a los lineamientos lucrativos de la empresa sin olvidar el lado humano del trabajo. Existen muchas técnicas y herramientas de ingeniería industrial que se pueden aplicar para mejorar las condiciones de trabajo de los operarios y lograr así que la producción aumente y/o que los recursos necesarios para esa producción disminuyan, con lo que se lograría el incremento de la productividad.

En los procesos industriales existen riesgos laborales que se deben analizar para diseñar el trabajo y lograr que éste se adapte a las capacidades y limitaciones de las personas que lo realizan. Entre los trabajos de riesgo, están los procesos de impresión.

La presente investigación se realiza en el área de imprenta de una universidad local, entre los años 2015 y 2016, en la cual se detectaron problemas que se ven agravados por la ubicación de las instalaciones, las condiciones del entorno de trabajo, la distribución de planta, el manejo de sustancias peligrosas, entre otros.

En el capítulo I se realiza la descripción del problema y su formulación, se establece la importancia y la justificación de la investigación, así como la delimitación del estudio.

Luego del diagnóstico realizado se pudo identificar los principales problemas, los cuales se pueden solucionar o minimizar al implementar un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, entre ellos están la fatiga visual de los operarios por la deficiente iluminación en la planta, el ruido excesivo debido a la maquinaria obsoleta, la falta de utilización de equipos de protección personal y las condiciones de las instalaciones; otro problema identificado es la baja satisfacción de los operarios por no promover una cultura de prevención de riesgos laborales.

En el capítulo II se presenta el marco teórico de la investigación, compuesto por el marco histórico de los principales conceptos aplicados, como son la gestión de seguridad y salud en el trabajo, el diseño ergonómico de estaciones de trabajo y la normatividad peruana sobre seguridad y salud en el trabajo; además, se detallan las principales investigaciones tomadas de

referencia. En la estructura teórica y científica que sustentan el estudio, se detalla el método de las cavidades y la fatiga visual, el ruido y la norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico y finalmente, la cultura de prevención y la satisfacción de los operarios. Se precisan las definiciones de los términos básicos y los fundamentos teóricos que respaldan la investigación. Concluye el capítulo con la formulación de la hipótesis general y las hipótesis específicas, puntualizando las variables y sus indicadores.

El capítulo III sustenta el marco metodológico de la investigación siendo el tipo de investigación aplicada y explicativo el método. El diseño de la investigación es preexperimental. La población está compuesta por los 13 operarios que trabajan en la imprenta y al ser esta población pequeña y finita, la muestra coincide con ella. Se utilizó como técnicas de investigación una entrevista y una encuesta tanto en el Pre Test como en el Post Test para la recolección de datos. Así mismo se describe le procedimientos de análisis.

En el capítulo IV se detallan los resultados de la investigación y su análisis antes (Pre Test) y después (Post Test) de implementado el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, para mejorar las condiciones de trabajo en la imprenta.

Las principales limitaciones del trabajo fueron la imposibilidad de rediseñar las instalaciones de la imprenta y el cambio de la maquinaria utilizada en el proceso de producción por la falta de recursos económicos y la poca disposición de las autoridades para realizarlo.

## **CAPÍTULO I: PLANEAMIENTO DEL ESTUDIO**

### **1.1. Descripción del Problema**

La presente investigación se llevó a cabo en la imprenta de una universidad local. La universidad tiene más de 56 años de existencia y es considerada una de las más prestigiosas del país. La organización incluye unidades administrativas y académicas.

En la estructura organizacional de la universidad, la imprenta pertenece a la oficina que es responsable entre otros, de administrar los servicios auxiliares de seguridad e impresiones, como lo precisa el Estatuto de la casa de estudios.

La imprenta se encarga de producir la mayoría de los trabajos impresos de la institución como son los libros, revistas, afiches, volantes, folletos, tarjetas, formatos, formularios, carpetas, entre otros.

No existe uniformidad en la cantidad de unidades producidas por tipo de producto ni estandarización en el tiraje esto debido a que el sistema de producción es a pedido, según las necesidades de las diferentes unidades administrativas y académicas de la institución, que vienen a ser los clientes internos de la imprenta.

Cabe señalar que, las evaluaciones (exámenes y prácticas) no se imprimen en la imprenta pues en cada facultad existe un área de impresiones destinada a la reproducción de



exámenes y material didáctico (guías de teoría, ejercicios, de laboratorios, etc.) requeridos por las diferentes carreras.

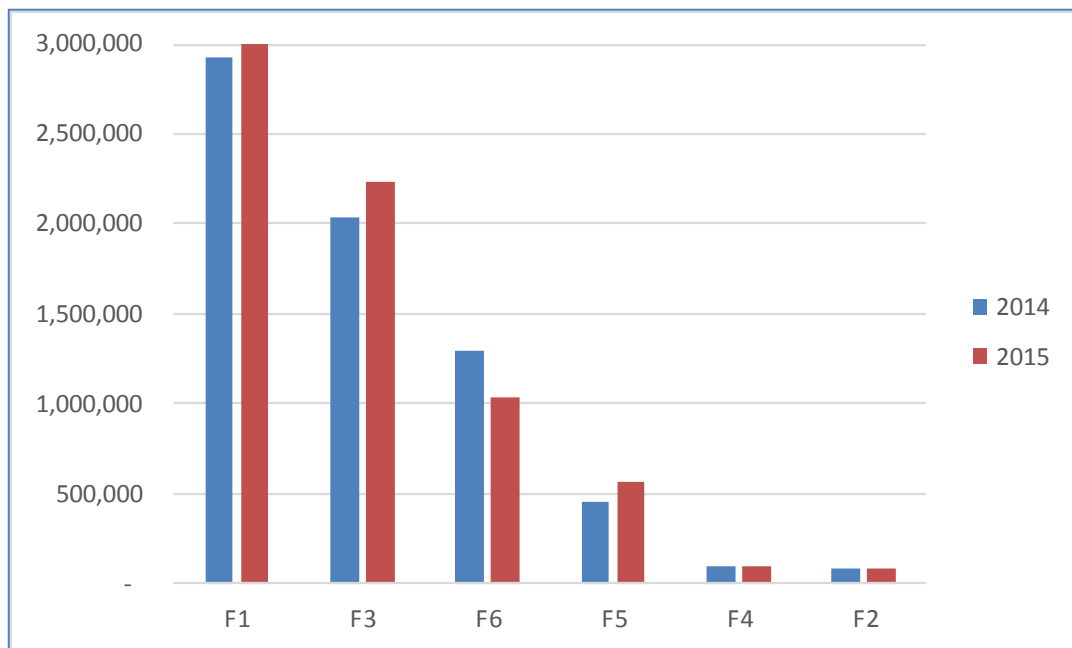


Figura 01: Tiraje de impresión por familia de productos (años 2014 y 2015)  
Fuente: elaboración propia

Como se aprecia en la Figura 01, los principales productos impresos (agrupados en familias) son los siguientes:

- F1: Afiches, folletos y volantes
- F2: Tarjetas
- F3: Separatas
- F4: Carpetas
- F5: Libros, revistas y publicaciones
- F6: Formatos y formularios

La mayor producción está dada por la familia de los afiches, folletos y volantes que representan el 44.44% del tiraje impreso en el 2015, seguido por la familia de separatas 30.87% y, en tercer lugar, la familia de formatos y formularios con un 14.35%.

La imprenta de la universidad se encuentra ubicada, desde 1984, en un pabellón en donde la mayoría de los ambientes son aulas de clases. Las oficinas del jefe y la secretaria de la

impresión están en el primer piso del pabellón, así como la zona de fotocopiado y montaje (92 m<sup>2</sup>).

En el sótano del pabellón, en un área de 237 m<sup>2</sup> se encuentra la zona de producción, que comprende: áreas de revelado, insolado, troquelado, engrapado, doblado, plastificado, cortado y refilado, zona de impresión y los almacenes de papel, placas, insumos y de productos terminados.

También cuentan con un servicio higiénico básico para el uso de los operarios. En la Tabla 01 se muestran el área ocupada, la relación de máquinas y mobiliario principal de las zonas de trabajo de la imprenta de la universidad.

Tabla 01:  
Áreas de trabajo ubicadas en la imprenta

Zona	Área (m <sup>2</sup> )	Descripción
Insolado (pre-prensa)	13	1 Insoladora de placas LCH 1 Perforadora de placas marca RYOBI
Montaje	9	1 Mesa de trabajo con fluorescentes. 1 Cámara de reproducción 1 Prensa de contacto
Cortado	15	1 Guillotina marca POLAR
Troquelado	8	1 Troqueladora marca SCHADLER
Impresión	52	2 Impresoras offset marca RYOBI 1 Impresora offset marca MAN ROLAND
Doblado	20	1 Dobladora marca STAHL
Plastificado	8	1 Plastificadora marca RICALL
Acabados	17	1 Encuadernadora marca PLANAX 1 Anilladora marca PLANAX 2 Perforadoras redondas 1 Engrapadora marca ECONOMY 1 Engrapadora marca MULLER 2 Engrapadoras manuales 1 Mesa de trabajo
Fotocopiado	26	2 impresoras multifuncionales marca RICOH 1 Mesa de trabajo
Oficinas	14	Mobiliario y equipos de oficina, computadoras, estantes, sillas.

Fuente: elaboración propia

Al momento de la realización de la investigación, en la imprenta de la universidad trabajaban 13 operarios por turno, distribuidos en las diferentes zonas de trabajo. Los operarios trabajan 8 horas (efectivas) por turno, un turno por día, de lunes a sábado.

El refrigerio es de 45 minutos (los operarios utilizan las instalaciones de la cafetería de la universidad).

El espacio total que ocupa la imprenta no supera los 330 m<sup>2</sup>, siendo esto una de las causas que originan los problemas existentes en la imprenta; el cambio de ambiente a uno más adecuado es muy poco probable pues no existe un ambiente disponible para ello, quizás en las futuras construcciones a realizarse en la institución se puede edificar una adecuada instalación para la imprenta, en especial para la zona de producción.

A la carencia de instalaciones adecuadas podemos añadir la obsolescencia de las máquinas utilizadas, la mayoría de ellas tienen más de 30 años de antigüedad. La falta de espacio también origina que la disposición de planta sea inadecuada. Además, de lo mencionado anteriormente, las condiciones de trabajo en la imprenta de la universidad se ven afectada por:

- Deficiente ventilación: al estar ubicada la imprenta en un sótano no se cuentan con ventanas y los equipos de extracción y recirculación de aire son insuficientes. El ambiente dentro de la imprenta puede tornarse caluroso debido al calor emitido por las máquinas y la cercanía entre ellas.
- Exposición a sustancias peligrosas y tóxicas: la utilización de tintas y barnices en la impresión, así como, los insumos utilizados en la limpieza de las máquinas son nocivos para la salud. A esto se suma que la limpieza de las máquinas offset se realiza aún con gasolina, lo que contribuye a agravar el riesgo.
- Accidentes de trabajo: las máquinas y equipos utilizados son considerados peligrosos y con alto riesgo a ocurrir accidentes por una inadecuada manipulación, el poco espacio para transitar entre las máquinas, las grandes cantidades de material acopiado al lado de las máquinas, entre otros. Además, existe un alto riesgo de atrapamientos y cortes debido al uso de máquinas con partes móviles como en la plegadora y en la engrapadora, así también el uso de las guillotinas aumenta la posibilidad de cortes y otros accidentes relacionados.

- Manipulación manual de cargas: los materiales, los productos en proceso, los desechos y los productos terminados son voluminosos y de gran peso, el inadecuado manejo manual de estas cargas ocasiona problemas de salud en los trabajadores.
- Deficiente diseño de las herramientas de trabajo y de las mesas de trabajo: las herramientas no son ergonómicas y su uso ocasionan microtraumatismos acumulativos, por los movimientos repetitivos involucrados y el uso de fuerza innecesaria. Las mesas de trabajo no tienen la altura adecuada, originando problemas en la postura de los trabajadores y la presencia de dolores lumbares.
- Exposición al ruido: las máquinas originan niveles de intensidad del ruido no adecuados que conllevan a una exposición no permisible originándose efectos adversos del ruido en los trabajadores, que tienen serias repercusiones en la salud de los operarios de la imprenta.
- Poca iluminación en las zonas de trabajo: las fuentes luminosas artificiales son inadecuadas, están sucias y son en número insuficiente, lo que origina fatiga visual en los trabajadores, problemas en la calidad del trabajo realizado, aumenta el riesgo de accidentes, disminuye la productividad de los operarios, entre otros.
- Riesgo de incendio: por la utilización de materia prima e insumos de alta combustión, por la acumulación de gases o vapores y la electricidad estática.

Según Niebel y Freivalds (2009), las empresas deben propiciar que las condiciones de trabajo en una planta industrial sean las adecuadas pues “la experiencia ha demostrado de manera contundente que las plantas con buenas condiciones de trabajo rinden mucho más que las que carecen de ella” (p.183). Lamentablemente, en la imprenta de la universidad las condiciones de trabajo afectan la seguridad y salud ocupacional de los operarios.

Principalmente los trabajadores manifiestan malestar por el ruido existente en zona de producción, la iluminación en las áreas que la requieren no es suficiente y se quejan constantemente de dolencias. Así mismo, la existencia de otros problemas adicionales provoca que los operarios se encuentren insatisfechos y poco motivados al trabajo.

La inadecuada iluminación en el área de trabajo puede originar varios problemas, entre ellos, el ineficiente control de calidad y la baja productividad, sin embargo, “la luz insuficiente produce fatiga de los músculos oculares, ojos enrojecidos y dolor de cabeza” (Konz, 1999, p. 403). Es importante precisar que según Chiner et al. (2004), “la

iluminación será tal que procure una percepción visual óptima para las actividades a desarrollar” (p.192), por ello de existir ambientes de trabajo con inadecuada iluminación puede acarrear serios problemas en la salud de los trabajadores.

En la imprenta de la universidad se detectaron varias zonas de trabajo con iluminación insuficiente, como se muestra en la Tabla 02.

Tabla 02:  
Zonas de la imprenta con iluminación insuficiente

<b>Zona</b>	<b>Iluminación actual (en lux)</b>	<b>Iluminación recomendada (en lux)</b>
<b>Montaje</b>	580	1,500
<b>Troquelado</b>	236	500
<b>Impresión</b>	660	750
<b>Acabados</b>	320	750
<b>Oficinas</b>	580	750

Fuente: Díaz, B., Jarufe, B., & Noriega, M. (2013). Disposición de Planta. Lima: Universidad de Lima, pp. 398 – 401.

Elaboración propia.

La iluminación insuficiente se debe a la falta de fuentes artificiales o luminarias adecuadas, tanto en número como en el inadecuado mantenimiento de estas. Además, la imprenta de la universidad se encuentra ubicada en sótano que no cuenta con ventanas por las cuales se aproveche la luz natural; la ubicación de las luminarias tampoco es el pertinente, lo cual fomenta el deslumbramiento directo e indirecto.

Lo mencionado incentiva la existencia de fatiga visual en los trabajadores de la imprenta, problema que se evidencia en la Figura 02.

El 69% de los trabajadores de la imprenta de la universidad manifestaron malestares asociados a la fatiga visual, como son molestias oculares, dolores de cabeza (cefaleas), hinchazón leve y enrojecimiento de los ojos, entre otros.

Otro problema importante es el nivel de ruido al que se exponen los trabajadores de la imprenta de la universidad, proveniente principalmente de las máquinas impresoras offset que, si bien reciben un mantenimiento preventivo programado y correctivo cuando se requiere, la antigüedad de estas provoca inadecuados niveles de ruido.

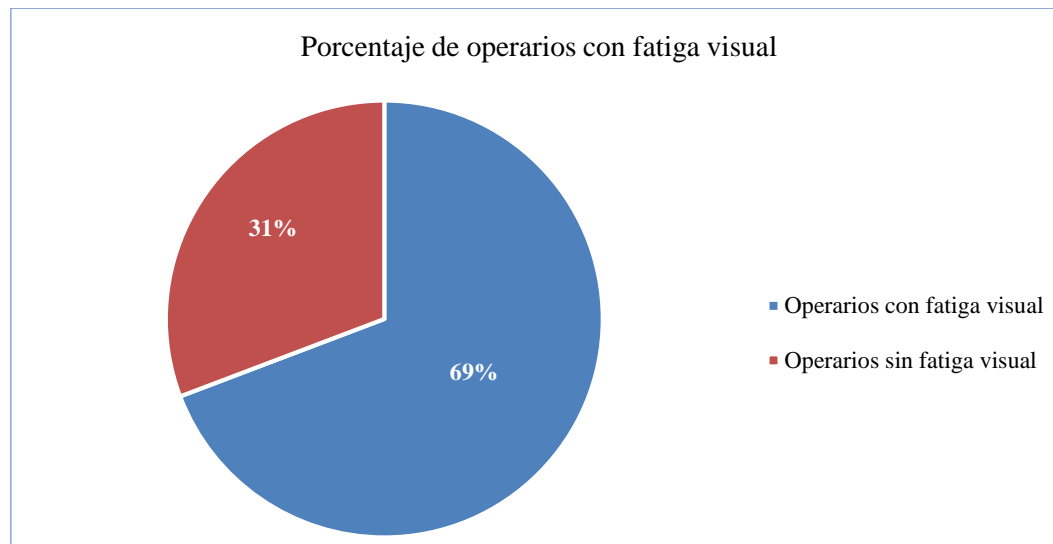


Figura 02: Porcentaje de operarios con fatiga visual  
Elaboración propia

El daño ocasionado por el ruido se debe a factores como el nivel de frecuencia sonora, el nivel de intensidad del sonido y el tiempo al cual se expone el trabajador. El ruido total al que se exponen los trabajadores de la imprenta en su jornada de 8 horas efectivas es de 96.07 dB, nivel que supera la norma peruana para dicho periodo de tiempo.

Según Niebel & Freivalds (2009), “los largos periodos de exposición al ruido... puede provocar la pérdida de la capacidad auditiva y, en definitiva, son demasiado molestos” (p. 212). Del mismo modo Konz (1999), sostiene que “el ruido puede disminuir la sensación de comodidad de los trabajadores, lo cual aumenta su fatiga” (p. 445).

En la Figura 03 se aprecia que el 62% de los trabajadores de la imprenta indicaron padecer de efectos adversos del ruido.

Como sostiene Mondelo et al. (2000), entre los efectos del ruido sobre el hombre, están el incremento de la presión sanguínea, el aceleramiento del ritmo cardiaco, afectaciones del

sueño, alteraciones nerviosas, disminución de la capacidad de trabajo físico y mental, entre otros (p. 122).

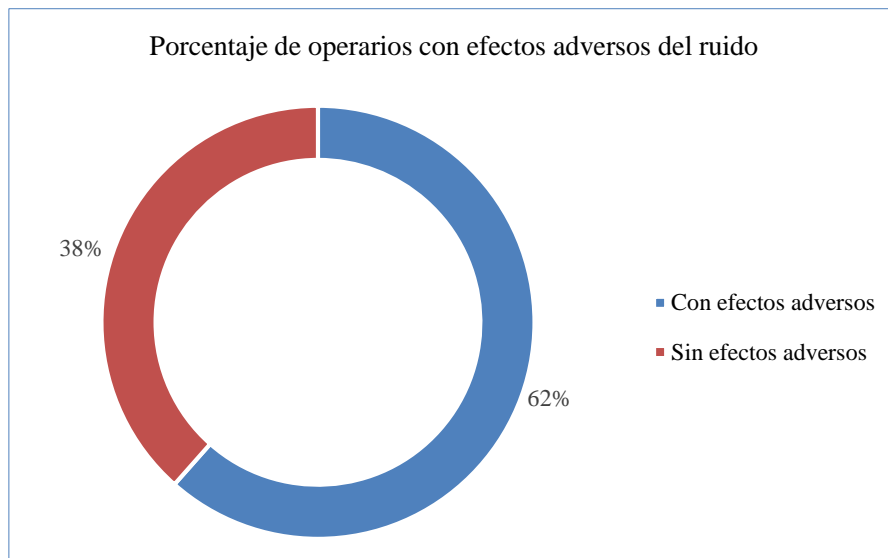


Figura 03: Porcentaje de operarios con efectos adversos del ruido  
Elaboración propia

Otro aspecto para analizar es la satisfacción de los operarios, como lo sostiene Sánchez-Sellero (2018), la satisfacción no se puede determinar teniendo en cuenta solo una causa pues esta se ve afectada por varios factores “se puede considerar la satisfacción laboral como un constructo multidimensional ya que en la explicación de este concepto influyen múltiples factores o variables, aunque no todas ellas tienen la misma relevancia” (p. 642).

Los operarios de la imprenta manifiestan tener preocupaciones sobre su centro de trabajo, en particular sobre el ambiente de trabajo entre los operarios, lo poco organizada y distribuida que se encuentra la planta, así como la falta de capacitación propiciada por la empresa.

También los operarios se muestran incómodos sobre la carga de trabajo asignada, lo poco apreciados o reconocidos por el esfuerzo que realizan en el trabajo. Además, afirman tener problemas en la comunicación entre los mismos empleados y la jefatura de la imprenta.

Se realizó una encuesta a los 13 operarios de la imprenta de la universidad sobre los aspectos mencionados anteriormente, teniendo como resultados más preocupantes, los siguientes:

- Sobre el centro de trabajo, el 53% de los trabajadores consideran que no existe un buen ambiente de trabajo, mientras que el 46% cree que no se tratan con respeto. El 62% manifestó que la institución no se asegura que todo el personal tenga la formación necesaria para realizar su trabajo y el 38% precisó que se le piden realizar trabajos para los cuales no han sido formados. El 31% concuerda que el centro de trabajo está más desorganizado de lo que debiera y el 54% indicó que existen problemas con la organización y distribución del trabajo.
- Sobre la carga de trabajo, el 62% de los operarios opinan tener demasiado trabajo asignado y el 38% consideran que no cuentan con el suficiente personal para la carga de trabajo existente. Además, el 54% consideran que no cuentan con los procedimientos adecuados para evaluar que el trabajo se ha realizado correctamente.
- Sobre la comunicación, el 31% de los trabajadores considera que la jefatura no es receptiva a las propuestas de mejora que los operarios proponen, el 31% de los operarios indicaron que la jefatura no anima al personal a expresar sus puntos de vista alternativos, ni les permiten hablar abiertamente de los problemas existentes en el centro de trabajo.

De continuar con los síntomas mencionados se pueden seguir originando problemas en la producción, tiempos ociosos e improductivos, además de problemas de calidad en la producción.

Los accidentes laborales se pueden agudizar y la insatisfacción laboral se traducirá en altos índices de rotación del personal, ausentismo, problemas en la salud de los trabajadores, etc.

Es evidente que la institución no está cumpliendo con muchos de los aspectos mencionados en la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (Ley N°29783), lo cual producirían sanciones económicas y punitivas contempladas en la ley.

La implementación de un enfoque de sistema de gestión en materia de seguridad y salud en el trabajo, de conformidad con los instrumentos y directrices internacionales y la legislación vigente, considerando medidas de prevención y de protección, aseguraría la no aparición de los problemas que se detallan en la siguiente sección.



## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1 Problema General**

¿Cómo mejorar las condiciones de trabajo en el área de imprenta en una universidad local?

### **1.2.2 Problemas Específicos**

- a) ¿Cómo disminuir la fatiga visual de los trabajadores en la imprenta?
- b) ¿Cómo disminuir el ruido en la imprenta?
- c) ¿Cómo mejorar la satisfacción de los operarios en la imprenta?

### 1.3. Importancia y Justificación del Estudio

#### ✓ **Importancia del estudio**

“La determinación del riesgo es un imperativo moral, dado que los trabajadores no tienen la posibilidad de escoger libremente los lugares y ambientes de trabajo” (Rodríguez, 2013, p. 134).

La importancia de la presente investigación tiene una composición ética y moral, pues son personas las que se afectan por las malas condiciones de trabajo en la imprenta de la universidad.

La falta de conocimientos en materia de salud y seguridad ocupacional hace que los trabajadores no estén familiarizados con sus derechos y por ello es imprescindible capacitarlos; la implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo logró que los operarios sepan cómo deben realizarse las tareas en las mejores condiciones de trabajo posible.

Por lo que es un derecho de los trabajadores el saber acerca de las tareas que realizan, así como de temas de salud ocupacional, ya que al estar informados se les brinda los recursos para que ellos puedan hacer valer sus derechos y a la vez cumplan sus deberes laborales (Mejia, et al., 2016, p. 216).

Desde los instrumentos de la Organización Internacional de Trabajo (OIT) hasta las leyes peruanas, se apela a la necesidad de prevenir los riesgos, de asegurar estándares mínimos en materia de seguridad y salud en el trabajo, con lo cual se espera que los índices de siniestralidad y de accidentes disminuyan, que se minimice la aparición de enfermedades ocupacionales en los trabajadores, que el diseño ergonómico de las estaciones y de los lugares de trabajo garantice que el trabajo se adapte a las personas y no lo contrario.

Existen varias técnicas para proteger la salud de los operarios, entre ellas están “la prevención y la curación; de éstas la prevención es la forma ideal de actuación, pues se base en la protección de la salud antes de que se pierda” (Cortés, 2012, p. 41).

Construir una cultura de prevención en una organización es un trabajo arduo que parte del compromiso de la dirección, pero requiere de la participación de todos los trabajadores, en ese sentido la presente investigación proporcionó un punto de partida para asegurar que el trabajo realizado en la imprenta de la universidad se enmarque en las normas y leyes peruanas vigentes.

Los trabajadores se beneficiaron al contar con mejores condiciones de trabajo en materia de seguridad y salud en el trabajo, que incluye contar con los niveles de iluminación adecuados, la intensidad del ruido por debajo de límite máximo permitido, entre otros.

Todo ello permitió que el trabajo en la imprenta sea realizado dentro de una cultura de prevención de riesgos, que incrementó la satisfacción de los trabajadores y redujo las molestias generadas por las malas condiciones de trabajo.

Al implementar la cultura de prevención los procesos productivos se desarrollan de manera más eficaz y eficiente.

Se logró incrementar la productividad, dado que el trabajo realizado por los operarios es menos costoso, existe una mayor producción con el uso racional de los recursos.

Las horas destinadas al trabajo se vieron reducidas, la cantidad y calidad de la producción fue mayor, entre otros.

Otro aspecto que se logró mejorar es la motivación de los trabajadores, dado que “el interés genuino por parte de la dirección en el tema de la seguridad es percibido intuitivamente por los trabajadores” (Creus & Mangosio, 2011, p. 440); es decir, los operarios vieron el esfuerzo de la institución por procurar la cultura de prevención como algo positivo.

## ✓ **Justificación del estudio**

Como se mencionó en líneas anteriores, la universidad en donde se encuentra la imprenta es una institución educativa donde se dictan carreras de ingeniería, entre ellas ingeniería industrial y resulta imperativo que las condiciones de trabajo no sean inadecuadas para los operarios, tal como se enseña en carreras de dicha institución.

La cultura de prevención es la manera más adecuada de actuar antes de ocurrido un siniestro, para evitarlos o mejor aún suprimirlos. “Es precisamente la prevención, la forma más rentable para la seguridad e higiene del trabajo, plenamente justificadas desde el punto de vista humano, social, legal y económico” (Cortés, 2012, p. 41).

### **Justificación Teórica**

La investigación permitió contar con un modelo de sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo integrado a la gestión general de la empresa. Se beneficiaron inicialmente los trabajadores de la imprenta de la universidad, pero al poder replicarse el modelo se podrá beneficiar un mayor número de personas del sector de gráficos e imprentas.

### **Justificación Metodológica**

La presente investigación tiene una justificación metódica pues se aplicaron herramientas de gestión, ergonomía, diseño de físico de estaciones de trabajo, prevención de riesgos, mejora continua, etc. que permitieron mejorar las condiciones de trabajo en la imprenta de la universidad.

Dado que la salud del trabajador se halla amenazada por las condiciones de trabajo que realiza, para su prevención podemos actuar de dos formas diferentes: actuando sobre la salud (técnicas médicas) o actuando sobre el ambiente de trabajo (técnicas no médicas de prevención). Entre las técnicas no médicas, están la seguridad en el trabajo, la higiene del trabajo, ergonomía, psicología, formación-educación y política social (Cortés, 2012, p. 41).

## **Justificación Práctica**

La justificación práctica radica en que se resolvió un problema común en las empresas del sector de gráficos e imprentas como es mejorar las condiciones de trabajo con la implementación de sistema integral de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

Los temas de salud, seguridad y medio ambiente si bien entran en los objetivos de responsabilidad frente a la sociedad, son fundamentalmente objetivos de supervivencia. Pues las empresas que no cumplen con ellos tendrán graves problemas con los gobiernos, con las organizaciones no gubernamentales y con el mercado (Creus & Mangosio, 2011, p. 415).

El trabajo en imprentas es considerado de alto riesgo, los aspectos que se lograron mejorar con la implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo van desde la mejora de las condiciones de trabajo en la imprenta, disminuyendo la exposición al ruido, instalando la iluminación adecuada y generando una cultura de prevención que garantizan la realización del trabajo de una manera segura y satisfactoria para los operarios de la universidad.

## **Justificación Social**

El factor productivo más valioso en una organización, no lo es la maquinaria adquirida ni los materiales que se transforman en bienes o servicios, sino el recurso humano; hablamos de personas, de la vida y la salud de los individuos con conforman la empresa; por ello procurar condiciones de trabajo seguras para todos los empleados, debería ser el objetivo y la responsabilidad de todo empleador.

La principal consecuencia que se deriva de los accidentes de trabajo y de las enfermedades profesionales la constituye la pérdida de salud del trabajador, lo que significa no solo consecuencias no deseadas para el accidentado, sino también para su familia y para la sociedad (Cortés, 2012, p. 106).

## **Justificación Legal**

Los problemas resueltos en la investigación mejoraron en las condiciones de trabajo en la imprenta de la universidad, alineándolas con la normatividad peruana, en particular con la Ley de Seguridad y Salud en el trabajo (Ley N°27983) y su reglamento (DS -005-2012-TR).

Las normas y leyes sobre salud ocupacional y medio ambiente son dinámicas y dependerán de los cambios tecnológicos y del grado de seguridad posible de alcanzar. En general, se volverán más severas y serán modificadas con el correr del tiempo. Por lo tanto, las empresas fijarán objetivos que estarán por arriba de dichas normas, para tener un margen de seguridad y anticiparse así a requerimientos futuros (Creus & Mangosio, 2011, p. 416).

Efectivamente como sostiene el autor, las normas evolucionan y en el Perú no ha sido la excepción.

## **1.4. Delimitación del estudio**

### **▪ Delimitación espacial**

La investigación se efectuó en el Perú, en la ciudad de Lima; en la imprenta de una universidad ubicada en el distrito de Santiago de Surco.

### **▪ Delimitación temporal**

La investigación analizó la información obtenida entre los años 2015 y 2016.

### **▪ Delimitación teórica**

La delimitación teórica está dada por los conceptos relacionados a los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo y a las condiciones de trabajo en el área de imprenta en una universidad local.

## **1.5. Objetivos generales y específicos**

### **1.5.1 Objetivo general**

Implementar un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, para mejorar las condiciones de trabajo en el área de imprenta en una universidad local.

### **1.5.2 Objetivos específicos**

- a) Implementar el método de las cavidades, para disminuir la fatiga visual de los trabajadores en la imprenta.
- b) Implementar la RM-375-2008/TR (Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico), para disminuir los ruidos en la imprenta.
- c) Implementar la cultura de prevención de riesgos, para mejorar la satisfacción de los operarios en la imprenta.



## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Marco Histórico

Desde los inicios de la ingeniería industrial se ha visto la necesidad de diseñar el trabajo de tal manera que se ajuste a los lineamientos lucrativos de la empresa sin olvidar el lado humano del trabajo. El incremento de la productividad es sin dudar, uno de los objetivos de la ingeniería industrial. Existen muchas técnicas y herramientas de ingeniería que se pueden aplicar para mejorar las condiciones de trabajo de los operarios y lograr así que la producción aumente y/o que los recursos necesarios para esa producción disminuyan, con lo que se lograría el incremento de la productividad.

Para Baca et al. (2014) “el estudio o diseño del trabajo es una de las herramientas cualitativas más importantes de la administración de operaciones de una empresa” (p. 175). El autor precisa la existencia de dos corrientes ideológicas, una exalta “la necesidad de medir el trabajo y de analizar concienzudamente los métodos para realizarlo”, mientras que la otra corriente “sostiene que los factores más importantes son las necesidades psicológicas y las aspiraciones personales del empleado”. A su vez precisa que “las cuatro áreas dentro de un estudio o diseño del trabajo son el estudio de métodos, la medición del trabajo, ergonomía e higiene y seguridad industrial” (p. 176).

La presente investigación toma como bases teóricas la gestión de seguridad y salud ocupacional y la ergonomía; además revisa la normatividad peruana como la ley de

seguridad y salud en el trabajo existente en el país. Por ello, la importancia de mostrar a continuación los aspectos más relevantes de estos conceptos.

## **GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

“No hay gestión sin toma de decisión” (Creus & Mangosio, 2011, p. 414), por lo tanto la gestión es tomar decisiones frente a posibles situaciones; la gestión de seguridad será tomar decisiones frente a la posibilidad de daños que se puedan presentar en la realización de un trabajo y que afectan directa o indirectamente en la salud de las personas que lo ejecutan.

La evolución histórica de la seguridad y la prevención de los riesgos laborales, datan de los inicios de la industria:

El hombre se ha distinguido por el desarrollo de su actividad. Dado que su deseo de conservación y su temor a lesionarse no eran menos intensos que en la actualidad, se practicaba cierto grado de prevención. Es muy probable que tales esfuerzos fueran casi por completo de carácter personal y defensivo. La seguridad, hasta hace poco, fue principalmente un asunto de esfuerzo individual, más que una forma de procedimiento organizado. (Creus & Mangosio, 2011, p. 1).

Algunos de los hechos históricos relevantes en materia de seguridad se muestran en la Tabla 03.

El enfoque de la gestión ha evolucionado en el tiempo, sin embargo, como sostiene Henao (2015), un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo debe servir “para reducir la posibilidad que se materialicen o potencialicen los riesgos laborales” (p. xiv).

La gestión de seguridad y salud en el trabajo “es un subsistema de la gestión empresarial dirigido a desarrollar sistemas preventivos para alcanzar baja siniestralidad y mantener lugares de trabajo seguros y saludables, además de unas condiciones de trabajo dignas..., con el fin común de evitar y minimizar riesgos” (Ortiz & Rodríguez Monroy, 2010, p. 594).

Tabla 03:  
Hechos históricos más relevantes en materia de seguridad

Época	Hechos
1972 – 1750 a. de C.	Primer Código Legal en el que figuraban leyes sobre accidentes en la construcción promulgado por Hammurabi, Rey de Babilonia.
1600 a. de C.	Primeras lesiones musculoesqueléticas se citaron en varios papiros médicos del antiguo Egipto.
370 a. de C.	Hipócrates describió clínicamente con detalle la intoxicación por plomo entre obreros de minas y fundiciones
Año 100	Plinio describió el uso de mascarillas de protección por los trabajadores expuestos al zinc y al azufre.
Edad Media (siglo V hasta el siglo XV)	Nacieron los gremios, apareció el trabajo asalariado y su regulación, con el fin de prevenir los accidentes de oficio.
Siglo XIV	Inicio de la seguridad e higiene del trabajo al asociarse artesanos europeos que dictaron normas para proteger y regular sus profesiones.
1608	Se crearon ordenanzas de las Indias, en las que se regulaba el horario de trabajo y se establecían obligaciones para los patrones.
1700	El Dr. Bernardo Ramazzini (el padre de la medicina del trabajo) publicó un libro en el que realiza una descripción de 52 enfermedades profesionales.
1775	Percivall Pott publicó un tratado sobre el carcinoma de los deshollinadores y que fue una de las primeras descripciones de una enfermedad laboral.
Finales del siglo XVIII – mediados del siglo XIX	La Revolución industrial crea clases sociales (la burguesía industrial y el proletariado industrial) modificando la forma de producción artesanal. Los accidentes de trabajo eran frecuentes, con gran número de personas muertas o lisiadas por las máquinas. De aquí que los trabajadores se organizaron para protegerse contra los riesgos en los talleres de trabajo.
1840	En esta década se aprobaron una serie de leyes de minas y de fábricas que restringían las horas de trabajo de las mujeres y los niños, y disponían inspecciones regulares para asegurar su cumplimiento.

Fuente: Creus, A., y Mangosio, J. (2011). Seguridad e higiene en el trabajo: un enfoque integral. México: Alfaomega Grupo Editor, pp. 1-2.

Elaboración propia.

Para la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (EU - OSHA) (2012), los sistemas de seguridad y salud en el trabajo (SST):

Responden al objetivo de identificar y minimizar los riesgos en el lugar de trabajo. No obstante, influyen también en el rendimiento de las empresas, ya sea de manera negativa cuando son engorrosos o burocráticos, ya sea de modo positivo si se diseñan bien y funcionan eficazmente. Para producir un efecto positivo, han de funcionar sin problemas y en armonía, no en contradicción, con la gestión general de la empresa y con el cumplimiento de sus objetivos y plazos de producción. En este punto, conviene recordar que es obligación legal (y

moral) de los empresarios garantizar la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, así como consultar con estos o con sus representantes y permitirles participar en los debates sobre esta materia. El liderazgo en la gestión de la seguridad y la salud puede ayudarles en esa tarea (p. 6).

Según Niebel y Freivalds (2009), “el objetivo principal de la seguridad no es aumentar la producción a través de mejores condiciones de trabajo o el aumento de la moral del trabajador, sino específicamente reducir el número de accidentes” (p. 255). Así mismo, el autor resume filosofías y teorías acerca de las causas y la prevención de accidentes. Propone y desarrolla un proceso para prevenir accidentes que incluye “identificar el problema, recolectar datos, analizar datos, seleccionar el remedio, implantar el remedio y supervisar los resultados” (p.256).

Al momento de evaluar la seguridad en el trabajo, se deben establecer, analizar y contrarrestar los riesgos a los que está expuesto el trabajador al momento de realizar sus actividades y definitivamente las condiciones del trabajo deben ser estudiadas pues están directamente relacionadas a los riesgos que se deben evaluar.

Las condiciones labores o las condiciones de trabajo son el conjunto de factores que influyen en la realización de las tareas encomendadas al trabajador y que abarcan tres aspectos diferenciados: las condiciones medioambientales, las condiciones físicas en las que se realiza el trabajo y las condiciones organizativas que rigen en la empresa en la que se trabaja. Si cualquiera de estas condiciones es defectuosa se presentarán posibles alteraciones en la salud de los trabajadores (Creus & Mangosio, 2011, p. 3)

Según la numerosa bibliografía que existe al respecto, una en particular, precisa que las condiciones de trabajo deben ser concebidas en el diseño del trabajo, previniendo los riesgos a los que se expondría el trabajador y para ello, existen diferentes enfoques para hacerlo:

Dado que la salud del trabajador se halla amenazada por las condiciones del trabajo que realiza, para su prevención podemos actuar de dos formas diferentes, actuando sobre la salud (técnicas médicas) o actuando sobre el ambiente o

condiciones de trabajo (técnicas no médicas de prevención) (Cortés, 2012, p. 41).

Existen diversas técnicas de seguridad y clasificaciones de ellas, una primera versión de ellas se presenta en la Figura 04.

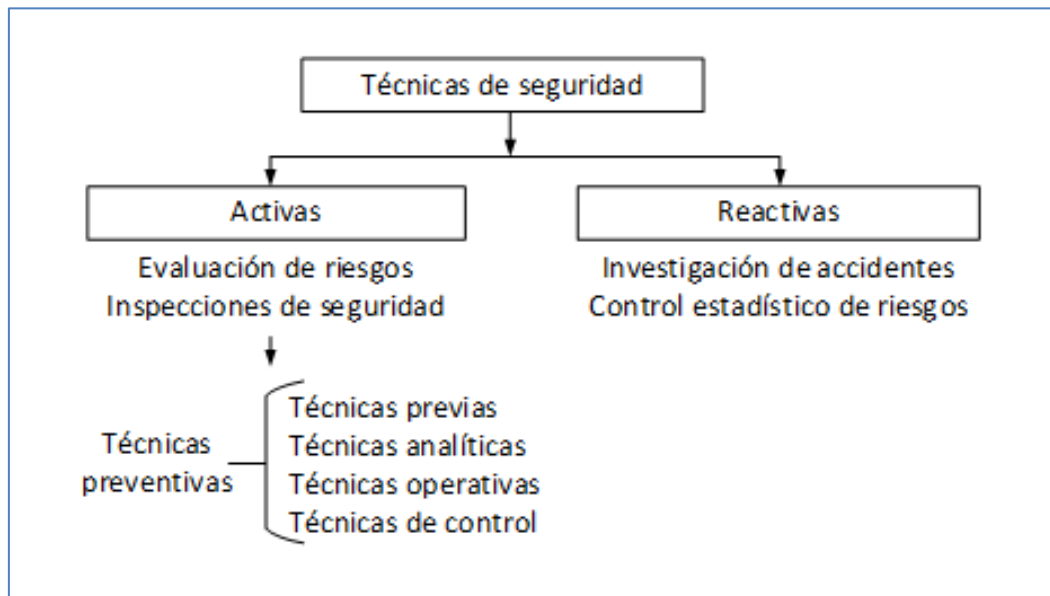


Figura 04: Clasificación de las técnicas de seguridad

Fuente: Arellano Díaz & Rodríguez Cabrera, Salud en el Trabajo y Seguridad Industrial, (2013). Salud en el Trabajo y Seguridad Industrial. México: Alfaomega Grupo Editor, p. 4.

Elaboración propia.

La prevención forma parte de las técnicas activas pues en ella, se identifican los peligros para luego evaluar los riesgos y se plantean controles mediante ajustes técnicos y de organización; entre las técnicas preventivas están las previas, las analíticas, las operativas y las de control (Arellano & Rodríguez, 2013, p. 4).

En la Tabla 04, se presentan un resumen de otras técnicas de actuación frente a los daños derivados del trabajo, las técnicas médicas y no médicas planteadas por Cortés (2012).

Tabla 04:  
Técnicas de actuación frente a los daños derivados del trabajo

Tipo de Técnica	Técnica	Definición
Técnicas médicas	Reconocimientos médicos	Técnica habitual para controlar el estado de salud de un colectivo de trabajadores a fin de detectar precozmente las alteraciones que se produzcan en la salud de estos (chequeos de salud).

Tipo de Técnica	Técnica	Definición
	Tratamientos médicos	Técnica para potenciar la salud de un colectivo de trabajadores frente a determinados agresivos ambientes (tratamientos vitamínicos, dietas alimenticias, vacunaciones, etc.).
	Selección profesional	Técnica que permite adaptar las características de la persona a las del trabajo que se va a realizar, tratando de orientar cada trabajador al puesto de trabajo (orientación profesional médica).
	Educación sanitaria	Constituye una técnica complementaria de las técnicas médicas co-preventivas a fin de aumentar la cultura de la población para tratar de conseguir hábitos higiénicos (folletos, charlas, cursos, etc.).
	Seguridad del trabajo	Técnica de prevención de los accidentes de trabajo que actúa analizando y controlando los riesgos originados por los factores mecánicos ambientales.
	Higiene del trabajo	Técnica de prevención de las enfermedades profesionales que actúa identificando, cuantificando, valorando y corrigiendo los factores físicos, químicos y biológicos ambientales para hacerlos compatibles con el poder de adaptación de los trabajadores expuestos a ellos.
Técnicas no médicas	Ergonomía	Técnica de prevención de la fatiga que actúa mediante la adaptación del ambiente al hombre (diseño del ambiente, técnicas de concepción, organización del trabajo, proyecto de equipos e instalaciones, etc.).
	Psicosociología	Técnica de prevención de los problemas psicosociales (estrés, insatisfacción, agotamiento psíquico, etc.), que actúa sobre los factores psicológicos para humanizarlos.
	Formación – educación	Técnica general de prevención de los riesgos profesionales que actúa sobre el hombre para crear hábitos de actuación en el trabajo correcto que eviten los riesgos derivados del mismo.
	Política social	Técnica general de prevención de los riesgos profesionales que actúa sobre el ambiente social, promulgando leyes, disposiciones o medidas a nivel estatal o empresarial.

Fuente: Cortés D., J. M. (2012). Seguridad e higiene: Técnicas de prevención de riesgos laborales (10a. ed.). Madrid: Editorial Tébar S.L., pp. 41-43.  
Elaboración propia.

En cuanto a la normatividad peruana, el Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo define la gestión de la seguridad y salud como la “aplicación de los principios de la administración moderna a la seguridad y salud, integrándola a la producción, calidad y control de costos” (Diario Oficial El Peruano, 2012) y un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo, lo define como:

Conjunto de elementos interrelacionados o interactivos que tienen por objeto establecer una política, objetivos de seguridad y salud en el trabajo, mecanismos y acciones necesarios para alcanzar dichos objetivos, estando íntimamente relacionado con el concepto de responsabilidad social empresarial, en el orden

de crear conciencia sobre el ofrecimiento de buenas condiciones laborales a los trabajadores mejorando, de este modo, su calidad de vida, y promoviendo la competitividad de los empleadores en el mercado (Diario Oficial El Peruano, 2012).

La Ley, al hacer la referencia a la administración moderna (cuyas funciones son planificar, organizar, dirigir y controlar), nos precisa que un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo debe influir en la estructura de la organización, la planificación de las actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos. En el artículo N°17 de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo establece que “el empleador debe adoptar un enfoque de sistema de gestión en el área de seguridad y salud en el trabajo, de conformidad con los instrumentos y directrices internacionales y la legislación vigente” (Diario Oficial El Peruano, 2011).

Diversas instituciones internacionales se han pronunciado sobre la seguridad y salud en el trabajo, creando sistemas o modelos de gestión; según Creus & Mangosio (2011) no hay diferencias significativas en estos sistemas, son normas compatibles que asisten a las organizaciones, empresas, sindicatos y trabajadores en el establecimiento de sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo; por ende, los sistemas de gestión en materia de seguridad y salud en el trabajo deberían ser considerados como instrumentos prácticos que ayudarán a mejorar continuamente la eficacia de la seguridad y salud en el trabajo.

En la Tabla 05 se mencionan los principales sistemas o modelos de seguridad y salud en el trabajo, a nivel internacional.

Tabla 05:  
Principales sistemas internacionales de gestión seguridad y salud en el trabajo

Norma	Emisor	Aplicación
ILO – OSH 2001 (International Labour Office Occupational - Safety and Health) Directrices relativas a los sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo <sup>a</sup> .	Organización Internacional del Trabajo (OIT)	Países y empresas
OHSAS 18001:2007 (Occupational Health and Safety Assessment Series) Serie de evaluación en seguridad y salud ocupacional <sup>b</sup>	British Standards Institution (BSI)	Empresas
Control total de pérdidas	Det Norske Veritas (DNV)	Empresas

<b>Norma</b>	<b>Emisor</b>	<b>Aplicación</b>
STOP (Seguridad en el Trabajo por la Observación Preventiva)	DuPONT	Empresas

Fuente: Elaboración propia

Nota <sup>a</sup> En inglés: Guidelines on occupational safety and health management systems

Las OHSAS 18001 han sido desarrolladas para ser compatibles con las normas de sistema de gestión ISO 9001 (calidad) e ISO 14001 (ambiental) de manera que se facilite la integración de sistemas de gestión de calidad, ambiental y seguridad y salud ocupacional si ello desea hacerse.

La gestión en seguridad y salud del trabajo tiene muchos enfoques y se aplica con conjunto de técnicas muy variadas que permiten gestionar los aspectos de seguridad y salud involucrados en el trabajo. En la imprenta de la universidad, las condiciones de trabajo no están acorde con lo que la gestión de seguridad y salud en el trabajo precisan.

## **DISEÑO ERGONÓMICO DE ESTACIONES DE TRABAJO**

Frederick Taylor y los esposos Gilbreth fueron quienes dieron las bases del estudio del trabajo, y para la década de los setenta, el desarrollo de la ergonomía o ingeniería de factores fue clave para el diseño del trabajo.

Un diseño ergonómico de las estaciones de trabajo debe procurar adaptar el trabajo al hombre y debe establecer las condiciones favorables para la realización del trabajo. La ergonomía (proviene de los vocablos griegos “ergon” trabajo u obra y “nomos” regla o ley) toma conocimiento científico como la antropometría, biomecánica, fisiología del trabajo, entre otros, para el diseño de estaciones de trabajo.

El concepto de ergonomía ha evolucionado en el tiempo, en la Tabla 06 se presenta los hechos históricos relevantes en dicha evolución.

Tabla 06:  
Hechos históricos relevantes en la definición de ergonomía

<b>Época</b>	<b>Hecho</b>
1575	Juan Huarte, en su obra Examen de ingenios para la ciencia intentó relacionar las capacidades de cada persona con la actividad profesional más adecuada.
1857	Wojciech Bogumil, publicó Compendio de ergonomía o la ciencia del trabajo basada en verdades tomadas de la naturaleza, en dicha publicación la ciencia del trabajo se dividía en la ciencia del trabajo útil y la ciencia del trabajo perjudicial.
1860	Gustav Theodor Fechner, publicó Elementos de psicofísica, primera investigación científica sobre factores humanos, en el que demuestra que cómo la capacidad sensorial humana puede medirse empleando métodos psicofísicos.



Época	Hecho
1873	Wilhelm Maximilian Wundt, publicó Principios de psicología fisiológica, en el que delimitan los contenidos teóricos y metodológicos de la psicología como ciencia experimental.
1919	Frederick W. Taylor, el padre de la ingeniería industrial, propuso en la Escuela de la Organización Científica del Trabajo, el Estudio de tiempos. Método cuyo objetivo era suprimir los movimientos ineficaces, seleccionar los instrumentos más adecuados y decidir cuál era el sistema de acción más rápido.
1911 - 1924	Los esposos Lillian y Frank Gilbreth aportaron el Estudio de movimientos. Método utilizado para definir los elementos o movimientos elementales Therbligs, que implica la realización de una determinada tarea.
1924 – 1933	Elton Mayo, que en estudios realizados en la compañía Western Electric, analizó la influencia de aspectos físicos (iluminación, humedad, etc.) y psicológicos (descansos, horarios, tipo de dirección, etc.) sobre el rendimiento de los trabajadores.
1939	En la Universidad de Cambridge se realizaron las primeras investigaciones científicas en el campo de los factores humanos (diseño de equipos e instrumentos de control para aviación, sobre control y rendimiento manual, sobre vigilancia humana para sistemas de radar en submarinos, entre otras).
12 de julio de 1949	Fecha oficial del nacimiento de la ergonomía como disciplina científica. En Londres, se fundó el grupo multidisciplinario Human Research Society (en 1950, se decidió adoptar el término “ergonomía”, cambiando el nombre del grupo a Ergonomics Research Society).
1960	Joseph C.R. Licklider, publica Man – Computer Symbiosis, aplicando el concepto ergonómico considera a los ordenadores como máquinas interactivas, adaptadas al ser humano.
1960 – 1980	Décadas en donde los factores humanos comenzaron a ganar importancia en áreas de trabajo de todo tipo: comunicación, transporte, administración, procesos industriales, etc. La creación de sociedades de ergonomía contribuyó al desarrollo y difusión de la nueva disciplina.
1975	Primer seminario español de ergonomía, dentro de la XVIII reunión anual de la Sociedad Española de Psicología.
1982	Fundación de la Israel Ergonomics Society (IES)
1986	Donald A. Norman introduce el término de ergonomía cognoscitiva para enfatizar los aspectos psicológicos o cognitivos de la ergonomía. Hal W. Hendrick plantea un concepto de ergonomía: la macroergonomía.
2004	Raja Parasuraman y Peter A. Hancock plantean un nuevo enfoque en la investigación ergonómica, ligado a la revolución cognitiva: la neuroergonomía.

Fuente: Leirós, L. I. (2009) Historia de la ergonomía o de cómo la ciencia de trabajo se basa en verdades tomadas de la psicología. Revista de Historia de la Psicología, 30(4). Recuperado el 15 de marzo de 2019, de file:///C:/Users/GTM/Downloads/Dialnet-HistoriaDeLaErgonomiaODeComoLaCienciaDelTrabajoDeB-3130680%20(4).pdf, pp. 33-53. Elaboración propia.

A continuación, se presentan algunas definiciones de ergonomía, materia que resulta imprescindible en la presente investigación.

Según Arellano y Rodríguez (2013), la ergonomía es una disciplina científica que adapta el ambiente o las condiciones laborales al ser humano y precisa que la falta de consideraciones ergonómicas incrementa el disconfort o daño de los trabajadores e incrementa la presencia de factores de riesgo, que son fuentes externas que generan una

presión física sobre el trabajador, es decir, lo obligan a adoptar posiciones y movimientos, o a efectuar actividades en ambientes adversos (pp. 112 – 113).

Según Creus & Mangosio (2011), la ergonomía “es una ciencia multidisciplinar que combina tres ramas: ciencias biológicas (fisiología, anatomía y medicina), fisiología y psicología experimental y la física e ingeniería” (p. 302 – 303).

Estudiar el ambiente o entorno de trabajo permite encontrar las mejores condiciones de trabajo que promuevan la seguridad y salud en el trabajo “la ergonomía ambiental es el estudio de los factores ambientales, generalmente físicos, que constituyen el entorno del sistema hombre-máquina” (Arellano & Rodríguez, 2013, p. 114); entre los ambientes que se deben incluir en el análisis están el ambiente visual y el ambiente acústico. En la Tabla 07 se enumeran algunas de las disciplinas y los campos de estudio de la ergonomía.

Tabla 07:  
Disciplinas y campos de estudio de la antropometría

Disciplinas	Campos de estudio
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Psicología industrial</li> <li>▪ Ecología</li> <li>▪ Fisiología del trabajo</li> <li>▪ Biomecánica</li> <li>▪ Ingeniería</li> <li>▪ Antropometría</li> <li>▪ Medicina del trabajo</li> <li>▪ Higiene del trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ambiente térmico (temperatura y humedad)</li> <li>▪ Ambiente visual (características cromáticas, iluminación y señales)</li> <li>▪ Ambiente acústico (ruido, música ambiental)</li> <li>▪ Ambiente mecánico (máquinas y herramientas)</li> <li>▪ Ambiente electromagnético (radiaciones ionizantes y no ionizantes)</li> <li>▪ Ambiente atmosférico (contaminantes químicos y biológicos)</li> <li>▪ Anatomía de función</li> <li>▪ Mediciones fisiológicas</li> <li>▪ Tolerancias de trabajo</li> <li>▪ Energía humana</li> <li>▪ Aplicaciones de fuerzas músculo – esqueléticas</li> <li>▪ Efectos del clima</li> <li>▪ Problemas del tamaño y posturas del cuerpo</li> <li>▪ Edad, fatiga, vigilancia y accidentes</li> </ul>

Fuente: Arellano Díaz y Rodríguez Cabrera, Salud en el Trabajo y Seguridad Industrial (2013). Salud en el Trabajo y Seguridad Industrial. México: Alfaomega Grupo Editor. pp. 115-116  
Elaboración propia

La ergonomía involucra una metodología, debe analizarse al trabajador, el método de trabajo y la estación de trabajo pero también debe incluirse lo que rodea al trabajo, “es el estudio sistemático de las personas en su entorno de trabajo con el fin de mejorar su situación laboral, sus condiciones de trabajo y las tareas que realiza” (Laurig & Vedder, 2012, p. 9).

Existen muchas maneras de establecer el objetivo de la ergonomía, desde lo más simple como indicar que la finalidad de la ergonomía “es crear herramientas y otros objetos que sean más fáciles de utilizar por el ser humano” (Creus & Mangosio, 2011, p. 303), hasta algo más detallado como:

El objetivo de la ergonomía es determinar los esfuerzos estrictamente necesarios para la ejecución de las tareas eliminando los no necesarios, y por consiguiente, eliminando la fatiga inútil; por ello la ergonomía se ocupa del estudio de las posturas, gestos, esfuerzos, etc. (responsables de la fatiga física); del estudio de la monotonía de las tareas, de la responsabilidad, del ritmo de trabajo, las pausas, etc. (responsables de la fatiga mental); de aquellos factores ambientales no relacionados con la tarea, pero que por suponer un costo energético adicional o por constituir inhibidores de la concentración, como la iluminación, el microclima, los ruidos ambientales, etc., se convierten en potenciadores de la fatiga, tanto física como mental (Rubio, 2005, p. 15).

Según Baca et al. (2014), la ergonomía también se le conoce como “la ingeniería del ser humano, porque estudia las capacidades y limitaciones de las personas, especialmente en su ambiente laboral” (p.199). Así mismo sostiene que un análisis ergonómico “es una herramienta que permite tener una visión general del medio en el que se efectúa una operación y que tiene como objetivo el auxiliar en el diseño de puestos de trabajo que contemplan tareas seguras, saludables y productivas” (p.200).

Los principales factores para analizar en el estudio ergonómico en el diseño de puestos de trabajo se muestran en la Tabla 08.

Tabla 08:

Factores a analizar en el estudio ergonómico de puestos de trabajo

En oficinas	En plantas industriales
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dimensiones del área de trabajo</li> <li>▪ Posiciones de trabajo</li> <li>▪ Iluminación y uso de colores</li> <li>▪ Niveles de ruido</li> <li>▪ Temperatura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dimensiones del área de trabajo</li> <li>▪ Actividad física</li> <li>▪ Cargas a maniobrar</li> <li>▪ Posiciones del cuerpo</li> <li>▪ Riesgos de accidente</li> <li>▪ Contenido del trabajo</li> <li>▪ Independencia del trabajador</li> <li>▪ Comunicación del trabajador</li> <li>▪ Iniciativa en las decisiones</li> <li>▪ Repetitividad del trabajo</li> <li>▪ Cuidado en el trabajo</li> <li>▪ Iluminación y uso de colores</li> <li>▪ Niveles de ruido</li> <li>▪ Temperatura</li> </ul>

Fuente: Baca, G. (2014). Introducción a la ingeniería industrial. México: Larousse - Grupo Editorial Patria. p. 200

Elaboración propia

Para Creus & Mangosio (2011), si las condiciones laborales son defectuosas se presentarán posibles alteraciones en la salud de los trabajadores; define las condiciones laborales o de trabajo como “el conjunto de factores que influyen en la realización de las tareas encomendadas al trabajador” (p. 3). Dentro de las mencionadas condiciones están las condiciones medioambientales que incluye la iluminación con la que cuentan los operarios para la realización de su trabajo y el nivel de ruido al que ellos están expuestos en su lugar de trabajo.

Existe un carácter multidisciplinar en la definición de ergonomía:

La ergonomía es una disciplina científica o ingeniería de los factores humanos, de carácter multidisciplinar, centrada en el sistema persona – máquina, cuyo objetivo consiste en la adaptación del ambiente o condiciones de trabajo a la persona con el fin de conseguir la mejor armonía posible entre las condiciones óptimas de confort y la eficacia productiva (Cortés, 2012, p. 588).

Un resumen de lo que cada ciencia aporta a la ergonomía se muestra en la Tabla 09.

Tabla 09:  
Carácter multidisciplinar de la ergonomía

Ciencia	Aporte
Antropometría	Estudia los datos antropométricos de la población en función de la edad, sexo, raza, etc.
Biomecánica	Estudia las fuerzas del organismo humano.
Fisiología del trabajo	Estudia las repercusiones del trabajo físico o mental sobre el funcionamiento del organismo, analizando su coste energético.
Psicología industrial	Estudia las técnicas de selección de personal, perfil del puesto, análisis de trabajo, etc.
Ecología	Estudia las relaciones entre los seres vivos y su entorno.
Medicina del trabajo	Estudia las afectaciones de la salud o las enfermedades características de las tareas o ambiente en un puesto de trabajo.
Higiene del trabajo	Analiza, evalúa y controla las condiciones ambientales (ruido, iluminación, contaminantes, etc.) del puesto de trabajo.
Psicosociología	Estudia y analiza las conductas o comportamientos sociales (actitudes, relaciones intergrupales, etc.).
Ingeniería	Ciencia y arte de aplicar los conocimientos científicos al perfeccionamiento y utilización de la técnica industrial en todas sus manifestaciones.
Economía	Estudia los costes y la correcta administración de los recursos.

Fuente: Cortés D., J. M. (2012). Seguridad e higiene: Técnicas de prevención de riesgos laborales (10a. ed.). Madrid: Editorial Tébar S.L., p. 689.

Elaboración propia.

En la actualidad, las áreas de investigación relacionadas con la conducta humana y sus capacidades (toma de decisiones, diseño organizacional, motivación, percepción, atención, etc.) se suelen incluir en lo que se conoce como ergonomía cognitiva o factores humanos, mientras que las áreas de investigación más relacionadas con aspectos físicos —tanto humanos como del lugar de trabajo (fuerza muscular, antropometría, medio ambiente: ruidos, iluminación, vibraciones, etc.)—, suelen incluirse en el campo de la ergonomía industrial o, simplemente, ergonomía. La ingeniería, la psicología, la medicina ocupacional y los expertos en seguridad, higiene y salud laboral contribuyen, hoy en día, al mantenimiento de ese doble enfoque: ergonomía cognitiva / ergonomía industrial. Todos los conocimientos científicos y tecnológicos que proporcionan esas áreas se emplean, fundamentalmente, en la prevención de riesgos laborales y en el diseño de interiores (espacios y objetos). A un nivel más concreto, el trabajo del ergónomo consiste en aplicar todos los conocimientos que posee sobre las capacidades físicas y psicológicas del ser humano (altura, peso, capacidad visual y auditiva, capacidad de manejo de información y de toma de

decisiones, termorregulación, etc.), para hacer del entorno vital un lugar más cómodo, seguro y productivo (Leirós, 2009, pp. 44-45).

Los aspectos ergonómicos en los programas de seguridad y salud en el trabajo deben ser evaluados, inicialmente, al realizar un diagnóstico en la estación de trabajo identificándose así los factores de riesgo para luego, proponerse soluciones aplicando técnicas de ingeniería centradas en procurar el bienestar de los trabajadores.

Para el diagnóstico pueden utilizarse diferentes herramientas que pasan por la aplicación de cuestionarios, realizar mediciones (del mobiliario, de iluminación, de ruido, entre otros) y la identificación de los problemas ergonómicos en el diseño de la estación de trabajo.

Como se puede apreciar, la ergonomía toma conocimiento científico para diseñar sistemas de trabajo (estaciones de trabajo) que se adapten a las capacidades y limitaciones de los operarios a cargo del trabajo. Así mismo se debe analizar aspectos del entorno (ambiente) de trabajo.

En los siguientes acápite se analizan la iluminación y el ruido, aspectos básicos a considerar en la presente investigación.

## **NORMATIVIDAD PERUANA SOBRE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

Las leyes están en la cúspide de la jerarquía de las normas, como se muestra en la figura 05.

En el Perú, los aspectos normativos principales en seguridad y salud en el trabajo están dados por:

- Plan nacional de seguridad y salud en el trabajo 2017 – 2021. Aprobada mediante Decreto Supremo No. 005-2017-TR, publicado el 17 de abril de 2017.
- Ley 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo publicada el 20 de agosto de 2011.
  - El reglamento de la Ley fue aprobado en el Decreto Supremo No. 009-2005-TR – Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, publicado el 25 de abril de 2012.

- La primera modificación fue mediante la Ley No. 30222 y su reglamento, aprobado por Decreto Supremo No. 005-2012-TR, y su modificatoria Decreto Supremo No.006-2014-TR.

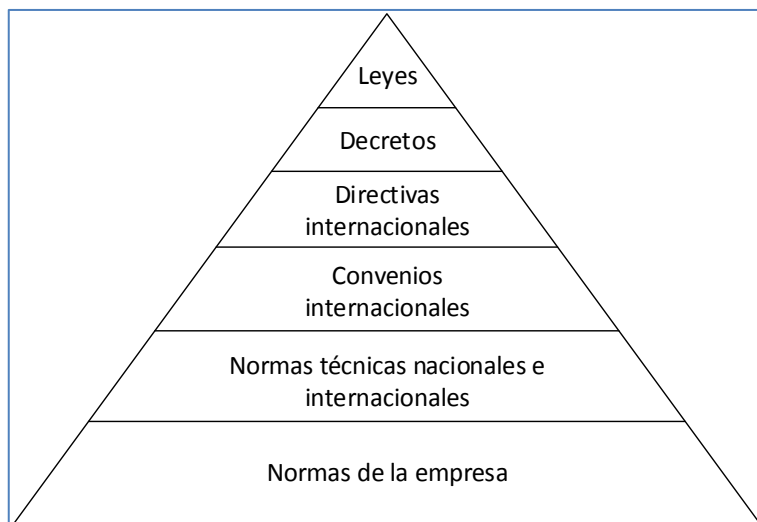


Figura 05: Jerarquía de las normas

Fuente: Creus, A., & Mangosio, J. (2011). Seguridad e higiene en el trabajo: un enfoque integral. México: Alfaomega Grupo Editor (p.423).

Elaboración propia

El Plan nacional de seguridad y salud en el trabajo es un esfuerzo del estado peruano para la consolidación de todos los aspectos en la materia hasta la fecha, como son la Constitución Política del Perú, la Comunidad Andina, la Política Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo y la Ley No. 29783 - Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, entre otros documentos legales.

La Ley No. 29783 - Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (Ley N° 29783, 2011), es la ley peruana que contiene las normas básicas en materia de salud y seguridad del trabajo que rige a las instituciones públicas y privadas:

Establece las normas mínimas para la prevención de los riesgos laborales y tiene como objeto promover la cultura de prevención de riesgos laborales en el país; tiene como ámbito de aplicación a todos los sectores económicos y de servicios, comprende a todos los empleadores y a los trabajadores bajo el régimen laboral de la actividad privada en todo el territorio nacional, trabajadores y funcionarios del sector público, trabajadores de las Fuerzas Armadas y de la Policía Nacional del Perú y trabajadores por cuenta propia (Ley N° 29783, 2011).

Los principios de la Ley de seguridad y salud en el trabajo se presentan en la Tabla 10.

Tabla 10:  
Principios de la Ley de seguridad y salud en el trabajo

Principios	Descripción
I. Principio de prevención	El empleador garantiza, en el centro de trabajo, el establecimiento de los medios y condiciones que protejan la vida, la salud y el bienestar de los trabajadores, y de aquellos que, no teniendo vínculo laboral, prestan servicios o se encuentran dentro del ámbito del centro de labores. Debe considerar factores sociales, laborales y biológicos, diferenciados en función del sexo, incorporando la dimensión de género en la evaluación y prevención de los riesgos en la salud laboral.
II. Principio de responsabilidad	El empleador asume las implicancias económicas, legales y de cualquier otra índole a consecuencia de un accidente o enfermedad que sufra el trabajador en el desempeño de sus funciones o a consecuencia de él, conforme a las normas vigentes.
III. Principio de cooperación	El Estado, los empleadores y los trabajadores, y sus organizaciones sindicales establecen mecanismos que garanticen una permanente colaboración y coordinación en materia de seguridad y salud en el trabajo.
IV. Principio de información y capacitación	Las organizaciones sindicales y los trabajadores reciben del empleador una oportuna y adecuada información y capacitación preventiva en la tarea a desarrollar, con énfasis en lo potencialmente riesgoso para la vida y salud de los trabajadores y su familia.
V. Principio de gestión integral	Todo empleador promueve e integra la gestión de la seguridad y salud en el trabajo a la gestión general de la empresa.
VI. Principio de atención integral de la salud	Los trabajadores que sufran algún accidente de trabajo o enfermedad ocupacional tienen derecho a las prestaciones de salud necesarias y suficientes hasta su recuperación y rehabilitación, procurando su reinserción laboral.
VII. Principio de consulta y participación	El Estado promueve mecanismos de consulta y participación de las organizaciones de empleadores y trabajadores más representativos y de los actores sociales para la adopción de mejoras en materia de seguridad y salud en el trabajo.
VIII. Principio de primacía de la realidad	Los empleadores, los trabajadores y los representantes de ambos, y demás entidades públicas y privadas responsables del cumplimiento de la legislación en seguridad y salud en el trabajo brindan información completa y veraz sobre la materia. De existir discrepancia entre el soporte documental y la realidad, las autoridades optan por lo constatado en la realidad.
IX. Principio de protección	Los trabajadores tienen derecho a que el Estado y los empleadores aseguren condiciones de trabajo dignas que les garanticen un estado de vida saludable, física, mental y socialmente, en forma continua. Dichas condiciones deben propender a: a) Que el trabajo se desarrolle en un ambiente seguro y saludable. b) Que las condiciones de trabajo sean compatibles con el bienestar y la dignidad de los trabajadores y ofrezcan posibilidades reales para el logro de los objetivos personales de los trabajadores.

Fuente: Ley N° 29783. (2011). Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. Obtenido de [https://www.sunafil.gob.pe/normas-sst.html?orders\[publishUp\]=publishUp&issearch=1&start=10](https://www.sunafil.gob.pe/normas-sst.html?orders[publishUp]=publishUp&issearch=1&start=10)  
Elaboración propia

Entre otros, los puntos más resaltantes de la Ley y su reglamento son (Ley N° 29783, 2011):

- El rol del Estado, quien en consulta con las organizaciones más representativas de empleadores y de trabajadores, tiene la obligación de formular, poner en práctica y reexaminar periódicamente una política nacional de seguridad y salud en el trabajo que tenga por finalidad prevenir



los accidentes y los daños en la salud que sean consecuencia del trabajo, guarden relación con la actividad laboral o sobrevengan durante el trabajo, reduciendo al mínimo los riesgos inherentes al medio ambiente del trabajo.

- Establece la creación del Sistema Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, con participación de las organizaciones de empleadores y trabajadores, a fin de garantizar la protección de todos los trabajadores en el ámbito de la seguridad y salud en el trabajo, siendo sus instancias el Consejo Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo y los Consejos Regionales de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Establece la obligatoriedad de las empresas de contar con un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).
- Incorpora a las organizaciones sindicales como actores fundamentales en el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Incorpora la convocatoria a elecciones y la elección del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- La identificación de los peligros y la evaluación de los riesgos al interior de cada unidad empresarial en la elaboración del mapa de riesgos.
- La sustitución progresiva y en la brevedad posible, de los procedimientos, técnicas, medios, sustancias y productos peligrosos por aquellos que produzcan un menor o ningún riesgo para el trabajador (Ley N° 29783, 2011).

En julio del 2014, se publicó la Ley N°30222 que modificó la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, entre los principales cambios se incluyen: registros simplificados para las micro, pequeñas y medianas empresas; la tercerización con la cual se faculta a los empleadores a contratar profesionales o empresas especializadas; sobre los exámenes médicos; sobre la designación de los representantes de empleados en los Consejos Regionales; aclaraciones sobre la responsabilidad penal del empleador y de las multas laborales (Grupo RPP, 2014).

## 2.2. Investigaciones relacionadas con el tema

A continuación, se presentan las investigaciones revisadas sobre el tema:

- Autor: Celín Ortega, Fabián Alexander, 2014. Tesis para optar el grado académico de magister en seguridad industrial y salud ocupacional. Título: “Implementación de medidas preventivas básicas e intervención ergonómica primaria, para disminuir la ocurrencia de enfermedades ocupacionales por movimientos repetitivos de mano y muñeca, en trabajadores de la línea de producción de una empresa de perfumes”. Escuela Politécnica Nacional, ECUADOR.

Fuente: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/8122>

Recuperado el 02 de mayo del 2015

Celín (2014) formuló como objetivo principal el planteamiento e implementación de varias medidas, tendientes a prevenir y a disminuir la aparición de lesiones por esfuerzo repetitivos (LER) de mano – muñeca en los operarios del área de empaque de una empresa dedicada a la fabricación de perfumes.

El investigador utilizó dos metodologías para realizar el diagnóstico ergonómico de los puestos de trabajo de la línea de empaque y propuso mejoras que permitieron conseguir el descenso del riesgo ergonómico y del desarrollo de lesiones musculoesqueléticas, de las manos y muñecas. Las metodologías utilizadas fueron Rapid Upper Limb Assessment (RULA) y Checklist Occupational Repetitive Action (OCRA). Las lesiones en el sistema músculo-esquelético son conocidas como traumas acumulativos y se ocasionan precisamente por realizar actividades repetitivas, con posturas inadecuadas, uso de fuerza innecesaria, entre otros.

El autor realizó su estudio a 121 trabajadores de la línea de empaque de fragancias, encontrando que el 47% de los trabajadores sufrían trastornos en la zona lumbar y un 13% en las manos y muñecas. Entre los traumas acumulativos recurrentes que sufrían los operarios estaban el síndrome del túnel del carpo, tendinitis, tenosinovitis y gangliomas; así mismo se revisaron las historias clínicas de los trabajadores para

analizar la evolución de las dolencias, así como descartar que éstas fueran producto de actividades no laborales, como deportes.

Como resulta evidente en la investigación citada, los riesgos en general deben ser identificados para poder analizarlos y controlarlos, disminuyendo así su nivel de peligrosidad; entre las soluciones propuestas por el autor, está la capacitación de los trabajadores, rotación del personal, la mejora en los métodos de trabajo y el diseño de ambientes laborales de calidad y de seguridad. La implementación de estas medidas favoreció el clima laboral en la fábrica; además, estadísticamente, se redujo la incidencia de lesiones por esfuerzo repetitivo y todos los operarios consideraron que el confort en su puesto de trabajo se había mejorado.

Si bien en la presente investigación no se utilizó la metodología RULA ni la del Checklist OCRA para el diagnóstico ergonómico de los puestos de trabajo en la imprenta, sí sirvió para analizar otros factores de riesgo ergonómicos, como son las lesiones por esfuerzo repetitivo, al existir varias estaciones de trabajo manual en la imprenta, con similares métodos de trabajo. Así mismo, se obtuvo otras posibles alternativas de mejora, medidas administrativas, para mejorar las condiciones de trabajo en la imprenta de la universidad.

- Autor: Párraga Velásquez, María del Rosario Elsa, 2014. Tesis para optar el grado académico de magister en ingeniería industrial. Título: “Diseño ergonómico de aulas universitarias que permitan optimizar el confort y reducir la fatiga de estudiantes y docentes”. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, PERÚ.

Fuente: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/3618>

Recuperado el 15 de mayo del 2015

Párraga (2014) investigó los aspectos ergonómicos que influyen en la comodidad y fatiga de los estudiantes y docentes universitarios en sus aulas de clase; formuló como problema principal ¿Qué condiciones ergonómicas en el diseño del aula universitaria afectan la comodidad y producen fatiga en docentes y estudiantes? El objetivo principal de la investigación fue proponer las condiciones ergonómicas en el diseño del aula universitaria para brindar comodidad a docentes y estudiantes, y reducir la

fatiga; como hipótesis planteó: el diseño actual de las aulas universitarias produce incomodidad y fatiga en docentes y estudiantes.

Para identificar las variables que determinan la incomodidad y fatiga con los diseños actuales de las aulas universitarias, la investigadora realizó encuestas a 46 docentes y a 275 alumnos universitarios de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Nacional Mayor de San Marcos; entre las variables encontradas, existen factores referidos a las condiciones de trabajo ambientales (como ruido, iluminación, ventilación, temperatura, etc.) y otros referidos de segundo orden (percibidos como responsabilidad que compete a profesor). Como resultado de los cuestionarios tomados, para más del 50% de los docentes la incomodidad se debía principalmente a la postura inclinada o anormal, el mueble del computador, el ruido y la silla; mientras que para más del 68% los alumnos, la incomodidad se debía a las carpetas utilizadas (material del asiento, forma y material del respaldar).

La autora concluyó que la postura, el mobiliario y las condiciones ambientales y de seguridad en las aulas universitarias provocan la incomodidad y la fatiga de estudiantes y docentes, por lo que propone un diseño ergonómico de las aulas universitarias y del mobiliario utilizado considerando las dimensiones antropométricas relevantes de los docentes y de los estudiantes universitarios.

La investigación mencionada proporcionó una metodología de análisis para la determinación de las variables que afectan la ejecución de una actividad, lo cual se utilizó en el diagnóstico ergonómico de las estaciones de trabajo de la imprenta; así como también una opción de diseño de estación de trabajo que minimice los problemas originados por los factores de riesgo como son el ruido, la iluminación, la postura, entre otros.

- Autor: Giménez Julvez, Teresa, 2013. Tesis para optar el grado académico de doctor. Título: “Análisis de la cultura de seguridad del paciente en directivos y gestores en el ámbito sanitario público de la Comunidad Autónoma de Aragón”. Universidad de Zaragoza, ESPAÑA.

Fuente: <http://zaguan.unizar.es/record/13274/files/TESIS-2013-157.pdf>

Recuperado el 03 de diciembre del 2014

En la investigación realizada en España, Giménez (2013) analizó la cultura de la seguridad del paciente en directivos y gestores del ámbito sanitario, y la definió como el resultado de las actitudes, competencias y patrones de comportamiento tanto individuales como colectivos que influyen en el compromiso, el estilo y el dominio de la gestión de la seguridad de una organización; precisa que la cultura debe ser mejorada mediante una evaluación inicial de la misma, a fin de obtener información relativa de cómo se percibe y se maneja la seguridad del paciente a todos los niveles de una organización. Indicó que la evaluación puede realizarse mediante instrumentos entre los que destacan, los cuestionarios y las entrevistas semi estructuradas.

Las hipótesis propuestas por la investigadora fueron las siguientes: i) la cultura de la seguridad entre los directivos y gestores tiene rasgos diferenciales del resto de profesionales que desempeñan su actividad y ii) el instrumento diseñado es adecuado para la evaluación de la cultura de la seguridad del paciente en directivos y gestores.

La autora estableció como objetivo de su tesis doctoral el analizar la cultura de seguridad del paciente entre los profesionales con responsabilidades relacionadas con la dirección y gestión en el ámbito sanitario público de la Comunidad Autónoma de Aragón y diseñar un instrumento para medir la cultura de seguridad del paciente en directivos y gestores.

En el caso de los cuestionarios, la autora sostuvo que éstos deben ser diseñados para medir cuantitativamente la cultura de seguridad en una organización y para ello se deben establecer dimensiones, siendo las más frecuentes: el compromiso de la dirección con la seguridad, comunicación franca, aprendizaje organizacional, enfoque no punitivo hacia la notificación y el análisis de eventos adversos, el trabajo en equipo y la importancia de la seguridad.

Además del diseño de los cuestionarios, la autora recomienda que se elabore una guía del usuario de la encuesta y también bases de datos comparativas (para registrar las evaluaciones que se tomen en el tiempo).

La autora diseñó y aplicó un cuestionario al personal con puestos directivos y gestores dentro de organización sanitaria, a 175 personas en total, teniendo una tasa de respuesta global de 64.6%. Además, realizó entrevistas abiertas (semi estructuradas) a personas que habían ocupado cargos directivos o de gestión. Como resultado de la investigación logró identificar fortalezas y debilidades, así como también oportunidades de mejora.

La investigación señalada permitió contar con referencias para medir la cultura de prevención que existe entre los obreros de la imprenta, al contar con modelos de instrumentos, como son los cuestionarios y las entrevistas semi estructuradas; así también proporcionó la metodología para la evaluación del instrumento de medida, como su validez, el análisis factorial de las dimensiones del cuestionario aplicado, el análisis de la consistencia interna, entre otros.

- Autor: Gutiérrez Falcón, Pablo César, 2013. Tesis para optar el grado académico de magister en ingeniería industrial. Título: “Desarrollo de un sistema de gestión ambiental, seguridad y salud en el trabajo para una empresa de formulación y envase de productos fitosanitarios”. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, PERÚ.  
Fuente: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/3696>  
Recuperado el 24 de abril del 2015

Gutiérrez (2013), en la descripción de la situación problemática precisa que si bien para las empresas peruanas, la adopción de un sistema de gestión ambiental es de carácter voluntario, no lo es un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, por ello es una necesidad que las empresas implementen y desarrollen sistemas de gestión que contemplen los componentes de medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo acorde a su naturaleza.

El autor planteó como problema principal ¿Es un sistema de gestión ambiental, seguridad y salud en el trabajo (sistema de gestión EHS, por sus siglas del nombre en inglés: Environmental, health and safety) un mecanismo para la mejora del desempeño ambiental, de seguridad y salud ocupacional de una empresa peruana dedicada a la formulación y envase de productos fitosanitarios? siendo el objetivo principal de la investigación el diseñar e implementar un sistema de gestión EHS que permita mejorar

el desempeño ambiental, de seguridad y salud ocupacional. La hipótesis principal formulada por el autor es un sistema de gestión EHS implementado mejorará el desempeño ambiental, de seguridad y salud ocupacional.

El investigador al analizar la seguridad y salud en el trabajo en la empresa mencionada, encontró varias deficiencias pues los esfuerzos en seguridad se habían centrado en acciones muy puntuales y sin aparente asesoría técnica que se evidenciaron luego de implementar el sistema de gestión EHS; para presentar los resultados obtenidos en el desempeño de seguridad propuso como indicadores: días perdidos por accidentes de trabajo, índice de frecuencia de accidentes, índice de severidad e índice de accidentabilidad; el autor validó como necesario el adoptar el sistema de gestión EHS al comparar los indicadores, antes y después de implementar los controles operacionales y las mejoras ergonómicas establecidos en el sistema propuesto.

El sistema de gestión EHS se implementó modularmente en 8 meses, previamente la organización adoptó el enfoque basado en procesos que permitió identificar y eliminar aquellas actividades que no agregaban valor, e incluso la empresa obtuvo certificaciones y reconocimientos de organismos nacionales e internacionales, luego de implementar el sistema de gestión mencionado.

La presente investigación no considera aspectos ambientales, sin embargo, la tesis citada proporcionó un modelo para el diagnóstico de la gestión actual en materia de seguridad y salud en el trabajo que la imprenta ha desarrollado. Además de una estructura para el diseño del sistema de gestión que he tomado como referencia para esta investigación.

- Autor: Atencio Mucha, Cirilo Roberto, 2013. Tesis para optar el grado académico de magister en sistema integrado de gestión de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente. Título: “Estudio de accidentes laborales como acción preventiva en una empresa constructora”. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, PERÚ.

Fuente: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/3503>

Recuperado el 02 de mayo del 2015

Atencio (2013), define como situación problemática que la siniestralidad en las empresas constructoras peruanas afecta seriamente la estabilidad de estas y el logro de proyectos futuros. El problema principal formulado por el autor es ¿de qué manera podemos contribuir en la prevención de accidentes laborales en una empresa constructora?

El objetivo principal propuesto por el autor es crear un protocolo de trabajo como acción preventiva de accidentes laborales en una empresa constructora; el estudio realizado fue no experimental y descriptivo del tipo transversal, obtenido de la información detallada de cada trabajador que sufrió accidentes laborales en la empresa constructora durante los años 2010 – 2011. Los resultados obtenidos muestran que la mayor cantidad de accidentes se produjeron en las actividades manuales en donde los operarios no cumplen con las medidas de seguridad al momento de realizarlas. Con la información obtenida se elaboró una base de datos y se analizó estadísticamente mediante la aplicación informática SPSS.

Las bases teóricas de la tesis citada sirvió de aporte a la presente investigación al mostrar de manera breve y resumida, las instituciones peruanas que de una u otra manera están vinculadas en velar que las empresas procuren el bienestar de los trabajadores y tomen medidas en materia de seguridad y salud ocupacional en el sector construcción, como son: Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, el Ministerio de Salud a través de la Dirección General de Salud Ambiental y el Instituto Nacional de Salud, el Instituto Peruano de Seguridad Social (que actualmente depende del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo), entre otros, además de instituciones gremiales. Cabe señalar que el Instituto Peruano de Seguridad Social a través de la Sub Dirección de Salud Ocupacional ha implementado el Programa Nacional de Salud Ocupacional, creando Centros de Prevención de Riesgo de Trabajo distribuidos en los principales departamentos del país.

- Autor: Aguilar Valverde, Olivia María, 2011. Tesis para optar el grado académico de magister en seguridad industrial y salud ocupacional. Título: “Diseño e implementación de un sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional basada en la norma OHSAS 18001:2007 en el proyecto cambio de tubería y válvulas del poliducto Santo Domingo El Beaterio”. Escuela Politécnica Nacional, ECUADOR.



Fuente: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/7697>

Recuperado el 16 de mayo del 2015

Aguilar (2011), realizó una identificación de peligros y evaluación de riesgos en los puestos de trabajo del proyecto “cambio de tubería y válvulas del poliducto Santo Domingo El Beaterio”; además estableció una metodología para la evaluación de los requisitos legales y los riesgos laborales (riesgos mecánicos, físicos, químicos, ergonómicos y psicosociales); también identificó 66 puestos de trabajo con una evaluación de riesgo no aceptable y aplicó las medidas de control específicas para cada tipo de situación. La metodología se basó en las Directrices sobre Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo, compuesta por la norma OHSAS 180001:2007.

La autora señala que la siniestralidad laboral ha dejado de ser aceptada por los empleados y los empleadores, como una consecuencia inevitable del trabajo, afirmación que se ha observado en varias fuentes consultadas. Además, precisa que la siniestralidad laboral no sólo incluye, las de carácter accidental, sino también las enfermedades ocupacionales derivadas de la actividad laboral, en especial las lesiones en sistema músculo esquelético; subraya que un porcentaje cada vez mayor de trabajadores, sufren problemas psicosociales (estrés, depresión, etc.).

La autora utilizó la metodología de Rapid Entire Body Assessment (REBA) para la evaluación de los riesgos ergonómicos (en actividades de levantamiento de cargas, movimientos repetitivos y posturas forzadas). Los riesgos psicosociales los evaluó con el método de Factores Psicosociales – Identificación de situaciones de riesgo del Instituto Navarro de Salud Laboral.

Para implementar un sistema basado en las OHSAS 180001:2007, la autora se aseguró de contar con el compromiso (apoyo) de la alta dirección, de programas de capacitación y adiestramiento para la toma de conciencia y de promover la comunicación, la participación y la consulta de todos los trabajadores; además se preocupó de disponer y de controlar la documentación e información necesaria (contenida en el manual del sistema).

Una vez que identificó las actividades y conoció los peligros y riesgos asociados a ellas, la autora elaboró varios procedimientos operacionales, los cuales fueron evaluados en forma continua para verificar su eficiencia y aplicabilidad en campo para luego integrarse al sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo. Finalmente, como parte de la metodología estableció controles y mediciones cualitativas y cuantitativas que sirvieron para hacer seguimiento al sistema e identificar tanto los éxitos como las áreas que requerían acciones o mejoras.

Entre los resultados obtenidos por la autora indica: un alto porcentaje de cumplimiento de los objetivos de seguridad y salud planteados; reducción del número de accidentes comparándolos con los históricos de la empresa en proyectos similares e incremento considerable del índice de capacitación y adiestramiento.

A partir de la revisión de la tesis citada, se vio en la necesidad de incluir en el marco teórico de la presente investigación, los principales sistemas internacionales de gestión de seguridad y salud en el trabajo, que serán mencionados más adelante. Además, proporcionó un modelo de evaluación de riesgos tales como el ruido, iluminación, ergonómicos entre otros, que se analizó para identificar los peligros a los que están expuestos los trabajadores de la imprenta.

- Autor: Oliveira Nunes, Fernando Duarte, 2010. Tesis para optar el grado académico de doctor en higiene, salud y seguridad en el trabajo. Título: “Sistema de información para la gestión de la seguridad y salud del trabajo en las organizaciones”. Universidad de León, ESPAÑA.

Fuente: <http://hdl.handle.net/10612/1420>

Recuperado el 02 de diciembre del 2014

Oliveira (2010), definió como situación problemática que a pesar del desarrollo logrado en los últimos años sobre la seguridad y salud en el trabajo, en especial en lo referente a la legislación, existen aún organizaciones que no cuentan con un modelo configurable de evaluación de riesgos que permitan incorporar fácilmente procedimientos de evaluación de riesgos; por ello propone como objetivo de su tesis doctoral, el desarrollo y validación de un sistema de información para apoyar las actividades de gestión de seguridad y salud en el trabajo, a través de herramientas

intuitivas y estructuradas, debidamente sustentadas en información seleccionada, tratada y conectada, configurada y configurable, lo que les permite adaptarse a cualquier tipo de organización, independientemente de su tamaño y sector empresarial. Incluyó el desarrollo de un modelo configurable de evaluación de los riesgos profesionales con el fin de permitir la fácil incorporación de procedimientos de evaluación de riesgo ahora de uso común en diferentes tipos de organizaciones.

El autor afirmó que la gestión de seguridad y salud en el trabajo de una empresa a otra, no presenta diferencias de fondo más bien, lo que difiere de una organización a otra son los tipos de riesgo que hay que identificar, evaluar y controlar; además dicho sistema abarca la gestión, el registro y el mantenimiento de una gran cantidad y diversidad de información y documentación, por lo que resulta indispensable un soporte tecnológico (tecnologías de la información y de la comunicación) que permita la correcta gestión de la misma, una rápida recuperación y difusión del enorme volumen de información registrada, almacenada y tratada.

La tesis citada aportó el posible dimensionamiento del volumen de información que el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de la imprenta tendrá que manejar y de cómo ésta debía ser analizada para el rápido reconocimiento de los peligros, la evaluación de los riesgos y la implementación de las medidas de control necesarias.

### **2.3. Estructura teórica y científica que sustenta el estudio**

Como se puede desprender de lo mencionado anteriormente, el diseñar una estación de trabajo debe procurar que las condiciones de trabajo sean las adecuadas; por ello, es imprescindible el análisis de la iluminación, el ruido y la cultura de prevención.

#### **MÉTODO DE LAS CAVIDADES Y FATIGA VISUAL**

La iluminación en términos sencillos es la cantidad de luz que cae en una superficie de trabajo. La cantidad de luz está dada por el flujo luminoso emitido por una fuente luminaria, que se mide en lúmenes (lm) y la superficie de trabajo estará calculada por los metros cuadrados que ocupa el trabajo.

Algunas definiciones y aspectos relevantes en el análisis de la iluminación se presentan a continuación.

Según Arellano y Rodríguez (2013), la iluminación es uno de los aspectos principales que se deben analizar para el diagnóstico del diseño de una estación de trabajo, pues al ser deficiente puede afectar la capacidad visual de los trabajadores (pp. 121 – 123).

Asegurar la iluminación adecuada en el ambiente de trabajo no solo es proporcionar luz, sino que ésta debe permitir que los trabajadores reconozcan sin errores lo que ven, en un tiempo adecuado y sin fatigarse pues “el diseño negligente del entorno visual puede conducir a situaciones tales como: incomodidad visual y dolor de cabeza, defectos visuales, errores, accidentes, imposibilidad de ver los detalles, confusión, ilusiones y desorientación” (Mondelo, Torada, & Barrau, 2000, p.121).

“Existen dos fuentes básicas de iluminación: la natural y la artificial” (Cortés, 2012, p. 475), la iluminación natural obtenida de la luz diurna si bien presenta ventajas (como que permite identificar perfectamente los colores, es más económica y es la que produce menos fatiga visual) sobre la iluminación artificial presente inconvenientes por ser variante a lo largo del día, por lo que al determinar la iluminación de un ambiente ésta debe ser garantizada por la iluminación artificial. La iluminación artificial es suministrada por las

fuentes luminosas artificiales como las lámparas (que pueden ser, entre otros, incandescentes, fluorescentes, de vapor de mercurio, alógenos, etc.). Según la ubicación de las luminarias, la iluminación artificial puede ser general o localizada, la general “es la que se encuentra repartida uniformemente sobre toda la superficie de trabajo mientras que la localizada incide sobre alguna zona no suficientemente iluminada con la iluminación general” (Cortés, 2012, p. 476).

La elección de qué fuente luminosa artificial utilizar “dependerá del costo, el color y la comodidad” (Konz, 1999, p. 411).

El costo depende de lo que cueste la lámpara y el receptáculo (prorrateado entre las horas de uso), el costo de la electricidad y el costo de reposición de las lámparas fundidas. Como regla empírica general, el 90% del costo total de la iluminación corresponde a la electricidad, de ahí la tendencia de usar lámparas que tengan una relación lúmenes / watts elevada... El color “normal” de la luz es el que tiene durante día en el exterior, en primavera y en el norte de Europa; esto hace pensar que es una luz “fría”. A medida que disminuye la intensidad (al ponerse el sol) se piensa que una luz con algo más de rojo es “normal” (Konz, 1999, pp. 411-412).

Según Cortés (2012), “contar con la correcta iluminación en el ambiente trabajo permitirá al hombre, ejecutar su trabajo de manera segura y productiva, al aumentar la visibilidad de los objetos y vigilar mejor el espacio utilizado” (p. 473). Para el autor, un aspecto a analizar es la percepción visual de los operarios que se ve afectada por diferentes factores, tal como se muestra en la Tabla 11.

En el diseño de la estación de trabajo se debe tomar en cuenta la iluminación recomendada según la actividad a ser desarrollada en dicha estación.

La iluminación es la cantidad y calidad de la luz que incide en una superficie. Para iluminar adecuadamente un lugar hay que tener en cuenta la tarea a desarrollar, las particularidades del usuario, como defectos visuales y edad, así como las características del local (Baca, et al., 2014, p. 350).

Tabla 11:  
Factores que intervienen en la percepción visual de los trabajadores

Factor	Descripción
Acomodación	Es la capacidad que tiene el ojo para ajustarse automáticamente a las diferentes distancias de los objetos obteniendo de esta forma una imagen nítida en la retina.
Adaptación	Es la capacidad que tiene el ojo para ajustarse automáticamente a los diferentes niveles de iluminación. Para ello la pupila adapta su tamaño al nivel de iluminación existente. El paso de un lugar muy iluminado a otro a oscuras requiere un tiempo de hasta 30 minutos, mientras que de uno a oscuras a otro iluminado requiere de unos segundos.
Campo visual	El campo visual del hombre está limitado a un ángulo de unos 180° en el plano horizontal y unos 130° en el plano vertical, 60° por encima de la horizontal y 70° por debajo.
Agudeza visual	Es la capacidad para reconocer detalles pequeños. Aumenta con la iluminación y disminuye con la edad.
Brillo	Constituye un factor de visibilidad y depende de la intensidad de la luz que recibe y la proporción de luz reflejada.
Contraste	El contraste de brillos o color permite disminuir el esfuerzo visual. Se puede aumentar con la iluminación
Tiempo	El proceso visual requiere tiempo, de forma que el ojo pueda ver pequeños detalles, incluso con bajos niveles de iluminación si se le da tiempo suficiente. El aumento e luz facilita una rápida visión.

Fuente: Cortés D. (2012) Seguridad e higiene: Técnicas de prevención de riesgos laborales (10a. ed.). Madrid: Editorial Tébar S.L., pp. 474-475.

Elaboración propia

Los niveles de iluminación recomendados para la realización de diferentes tareas se pueden encontrar en diferentes fuentes bibliográficas, sin embargo, tomando en cuenta la normatividad peruana existente, la Ley de Seguridad y Salud en el trabajo (Ley N°29783) establece que, entre otros, debe reducirse al mínimo las causas de los riesgos inherentes al medio ambiente de trabajo, en la medida que esto sea razonable y factible.

En tal sentido, la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico (Resolución Ministerial N° 375-2008-TR, 2008) tiene como objetivo establecer los parámetros que permitan la adaptación de las condiciones de trabajo a las características físicas y mentales de los trabajadores, en especial las condiciones ambientales de trabajo; en el artículo N°31 establece los niveles mínimos de iluminación que deben observarse en el lugar de trabajo (ver anexo 04 – Tabla 4.02).

Así mismo, Díaz et al. (2013), propone con bastante detalle, los niveles de iluminancias recomendadas para ambientes al interior (ver anexo 04 – Tabla 4.03).

La medición de la iluminación se determina con la utilización de un luxómetro (en el anexo 04 – Tabla 4.04 se presenta la ficha técnica del equipo utilizado), sin embargo, también es posible calcularla mediante varias técnicas, entre ellas:

- Método de las cavidades. Para calcular la iluminación que se mide en lúmenes por metro cuadrado, se aplica la fórmula para el “alumbrado de áreas mediante el método de cavidades” (Konz, 1999, p. 414):

$$I = \frac{N_1 \times N_2 \times L \times Cu \times LLD \times LDD}{A}$$

Donde:

I: Iluminación (en lúmenes/m<sup>2</sup>)

N<sub>1</sub>: Número de fuentes

N<sub>2</sub>: Número de lámparas por fuente

L: Flujo luminoso por lámpara (en lúmenes/lámpara)

Cu: Coeficiente de utilización

LLD: Depreciación de la lámpara

LDD: Depreciación de la luz por el polvo

A: Área (en m<sup>2</sup>)

El coeficiente de utilización es un factor que hace los ajustes por la forma y reflexión del área de alumbrada (cavidad del local), la forma y reflexión del área situada arriba de las lámparas (la cavidad del techo), la forma y reflexión del área situada abajo del área alumbrada (la cavidad del piso) y el patrón de luz de una lámpara específica en una fuente luminosa específica. La LLD hace ajustes por la disminución de la luz que produce la lámpara, debido a la edad y la LDD hace ajustes por la disminución de luz debida al polvo que se acumula en la fuente luminosa (Konz, 1999, pp. 414-415).

- Ley cuadrada inversa. “La iluminación o iluminancia que se mide en fotocandelas (fc) está en función del cuadrado de la distancia que hay entre la fuente y la superficie” (Nebel & Freivalds, 2009, p. 184)

$$I = \frac{\textit{intensidad}}{d^2}$$

Donde:

I: Iluminación

Intensidad luminosa (en candelas – cd)

d: distancia (en pies)

- Método del flujo. “Consiste en el cálculo del flujo total a suministra por el conjunto de lámparas para iluminar el local hallando la iluminación media requerida multiplicada por la superficie a iluminar” (Rubio, 2005, p. 605).

$$\Phi = \frac{E \times S}{\mu_{\mu} \times \mu_l \times f_c}$$

Donde:

Φ: Flujo luminoso total necesario (lm)

μ<sub>μ</sub>: Factor de utilización o rendimiento del local

μ<sub>l</sub>: Rendimiento de la luminaria

f<sub>c</sub>: Factor de conservación

E: Iluminancia media (lux)

S: Superficie a iluminar (m<sup>2</sup>)

Como factores a considerar tenemos los diferentes rendimientos que tienen en cuenta las mermas e influencias producidas por la geometría y constitución del local, el tipo de luminaria utilizado y la actividad desarrollada en el local, es decir, dependiendo de la geometría, el tipo de materiales y colores utilizados tendremos un tipo de influencia u otra en la iluminación, que es lo que trata de cuantificar el factor de utilización o rendimiento del local (Rubio, 2005, p. 605).

- Método punto a punto. “Consiste en el cálculo de la iluminación en distintos puntos del local partiendo de la curva fotométrica de la luminaria” (Rubio, 2005, p. 608).

$$E_p = E_g = \frac{\Phi}{h^2}$$

Donde:



$E_p$ : Iluminancia del punto en cuestión

$E_g$ : Iluminancia obtenida de luminaria

$\Phi$ : Flujo total emitido por la lámpara

$h$ : Altura de montaje

En resumen, como parte de las medidas de prevención de riesgos laborales inmersos en la gestión de seguridad y salud en el trabajo, está el análisis de la iluminación en el ambiente de trabajo. Para realizar el diagnóstico respectivo, se determinó el nivel de iluminación en las diferentes zonas de trabajo de la imprenta y se comparó con los valores de iluminación recomendados por el tipo de tarea a realizar, según los niveles de iluminancias recomendadas para ambientes al interior (Díaz, Jarufe, & Noriega, 2013).

Para mejorar las condiciones de trabajo, en cuanto a iluminación se refiere, una vez identificadas las áreas de trabajo con deficiente iluminación se determinó (utilizando el método de las cavidades) cuál es el número de fuentes necesarias para compensar el déficit.

Al determinar la iluminación adecuada para la tarea a realizar, se logrará disminuir la fatiga visual de los trabajadores “la iluminación sufriente mejora el confort de los trabajadores” (Baca, et al., 2014, p. 351). Así mismo, “trabajar con niveles bajos de iluminación genera tensiones oculares, fatiga y dolores de cabeza, afectando la productividad” (Organización Internacional del Trabajo, 2007, p. 1).

“La fatiga visual designa un conjunto de molestias que manifiestan que el ojo se ha visto sometido a un esfuerzo continuado” (Varilux, 2019). Los síntomas más frecuentes de fatiga visual son:

- Molestias oculares como escozor, picor, sensación de arenilla o quemazón, sequedad y lagrimeo.
- Dolores de cabeza localizados en la frente o en la zona de los ojos y que irradian hacia atrás.
- Hinchazón leve y enrojecimiento de ojos y/o párpados.
- Dificultades para enfocar y visión borrosa.
- Sensación de congestión o dolor en el puente nasal o en las cuencas de los ojos (Varilux, 2019).

La fatiga visual también denominada Síndrome de Fatiga Ocular, es una de las enfermedades laborales reconocida por la Organización Internacional del Trabajo y “se define como un conjunto de síntomas que van desde las molestias oculares (picor, ardor, sequedad, lagrimeo, parpadeo, dolor ocular), trastornos visuales (visión borrosa, visión fragmentada y diplopía) y síntomas extra oculares (cefalea, vértigo, molestias cervicales, náuseas)” (Prado, Morales, & Navor, 2017, p. 345).

En la presente investigación, se identificó a los operarios de la imprenta que experimentan problemas relacionados a la fatiga visual, como son el enrojecimiento de los ojos, el deterioro en su agudeza visual, dolores de cabeza o si han cometido errores en la calidad de su trabajo.

## **RUIDO Y LA NORMA BÁSICA DE ERGONOMÍA Y DE PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE RIESGO DISERGONÓMICO.**

Otro factor de riesgo analizado en las condiciones de trabajo de la imprenta fue el ruido; la manera más práctica de definir el ruido es como un sonido molesto. El sonido es una onda que se produce cuando los objetos vibran:

Las ondas de sonido se originan por la vibración de algún objeto, que a su vez establece una sucesión de ondas de compresión y expansión a través del medio que las transporta, como el aire, agua, entre otros. Así, el sonido no solo se puede transmitir por aire y los líquidos, también a través de los sólidos, como son las estructuras de las máquinas (Niegel & Freivalds, 2009, p. 191).

El ruido se mide en decibeles (dB) que es la unidad de medida del sonido y el daño que produce se debe a las características del sonido que lo compone, tales como la frecuencia y la intensidad (el oído humano percibe la frecuencia como el tono, mientras que la intensidad como el volumen del sonido); la medición del ruido, es decir, la determinación del nivel sonoro al que están expuestos los trabajadores, se realiza con la ayuda de sonómetros, conocidos como decibelímetros. En el anexo 04 – Tabla 4.05 se presenta la ficha técnica del decibelímetro utilizado para determinar los niveles de ruido al que se exponen los trabajadores de la imprenta.

El efecto más importante del ruido se produce en la salud. Para Arellano y Rodríguez (2013), el ruido afecta la calidad de vida de los operarios, afecta su salud con trastornos físicos como son el aumento de la presión sanguínea, problemas psicológicos y disminución de su capacidad auditiva (p. 7); Konz (1999) menciona que diversos estudios han informado que el ruido afecta a la sangre y la circulación, en especial de las personas que padecen problemas cardiovasculares o arterioesclerosis, otros indican que el índice de natalidad es mucho más bajo entre las parejas en el que uno de ellos trabaja en un medio ruidoso. “El ruido puede provocar en el hombre desde ligeras molestias hasta enfermedades graves de diversa naturaleza” (Mondelo, Torada, & Barrau, 2000, p. 112). Para el autor, entre los efectos del ruido sobre el hombre (aparte de los ya mencionados) están la aceleración del ritmo cardiaco, contracción de los capilares de la piel, incremento del metabolismo, lentitud de la digestión, incremento de la tensión muscular, afectación del sueño, alteraciones nerviosas, úlceras duodenales, debilitamiento de las defensas del organismo, entre otros.

El ruido puede producir dos tipos de efectos sobre la salud de las personas que están expuestas al mismo. Por una parte, están los efectos auditivos que son de gran importancia, ya que el oído es el receptor más propenso a sufrir algún tipo de alteración al ser el órgano principal sobre el que incide el ruido. Por otra parte, están los efectos que no están localizados en el oído, por lo que se denominan efectos no auditivos, los cuales producen alteraciones tanto fisiológicas como ergonómicas y psicológicas (Rubio, 2005, pp. 469-470).

En la Tabla 12 se presentan ejemplos de los efectos auditivos y no auditivos sobre la salud de los trabajadores expuestos al ruido.

Tabla 12:  
Efectos auditivos y no auditivos sobre la salud de los trabajadores expuestos al ruido

Tipo de efecto	Ejemplos
Efectos auditivos	Pérdida temporal de audición
	Pérdida permanente de audición <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trauma acústico</li> <li>- Hipoacusia por ruido</li> </ul>
	Efecto de los ruidos muy intensos <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trauma acústico agudo</li> </ul>
Efectos no auditivos	Efectos fisiológicos no auditivos <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento del ritmo cardíaco</li> <li>- Vasoconstricción</li> <li>- Aumento de la frecuencia respiratoria</li> <li>- Disminución de los órganos digestivos</li> <li>- Úlceras de estómago</li> <li>- Reducción de la actividad cerebral</li> </ul>
	Efectos psicológicos <ul style="list-style-type: none"> <li>- Agresividad</li> <li>- Ansiedad</li> <li>- Disminución de la atención</li> <li>- Alteraciones del sueño</li> </ul>
	Dificultad para la comunicación hablada <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dificultad para concentrarse</li> <li>- Molestias</li> <li>- Diminución el rendimiento</li> </ul>
	Aumento de los accidentes de trabajo

Fuente: Rubio R., J. C. (2005). Manual para la formación de nivel superior en prevención de riesgos laborales. España: Ediciones Díaz de Santos, p. 470.

Elaboración propia

Otro aspecto para tomar en cuenta es que “el ruido tiene un carácter subjetivo debido a que su aceptación dependerá de la persona que esté expuesta así para algunas personas un ruido no será fuente de desagrado, mientras que para otras sí” (Rubio, 2005, p. 463).

Todos los autores consultados coinciden que la capacidad auditiva del trabajador se verá seriamente comprometida al exponerse a niveles de ruido no recomendados “el sistema fisiológico más sensible al ruido es, como era de esperar, el auditivo” (Konz, 1999, p. 451), en la misma línea:

El ruido constituye una de las importantes amenazas a las células sensitivas del oído interno y, por tanto, a la audición. La importancia que tiene la audición en

el hombre se produce por la relación que se establece con el ambiente, la cual disminuye cuando se produce la sordera. La audición es el sentido básico de detección, alerta y contacto, que nos permite estar en permanente relación con el medio, por lo que desempeña un papel fundamental en la comunicación e interacción humana (Baca, et al., 2014, p. 353).

Según Baca (2014), el ruido es “uno de los aspectos más incómodos que se pueda tener en un centro de trabajo” (p. 353) y la valoración del mismo se hace de acuerdo con el tipo de trabajo realizado; menciona que existe riesgo de daño en la audición de los trabajadores cuando el nivel de ruido es mayor a 90 dB en una jornada de 8 horas. En la Tabla 13 se presentan los límites máximos permisibles de exposición al ruido propuestos por el autor.

Tabla 13:  
Límites máximos permisibles de exposición

Tiempos máximo permisible de exposición (horas)	Nivel de exposición al ruido (dB)
8	90
4	93
2	96
1	99
30 minutos	102
15 minutos	105

Fuente: Baca C., G., Cruz, M., Cristóbal, M. A., Baca U., G., Gutierrez, J., Pacheco, A., Obregón, M. G. (2014). Introducción a la ingeniería industrial. México: Larousse - Grupo Editorial Patria, p. 355.  
Elaboración propia

De manera general “los ruidos comprendidos entre 40 y 60 dB resultan soportables, entre 65 y 80 dB son fatigosos, entre 80 y 115 dB pueden producir sordera y superiores a 120 dB resultan insoportables” (Cortés, 2012, p. 449).

Para entender el daño que puede originar el ruido en el trabajador, es necesario revisar su clasificación; según Niebel & Freivalds (2009), el ruido se clasifica en ruido de banda ancha y el ruido significativo. El ruido de banda ancha está conformado por frecuencias que abarcan una parte significativa del espectro sonoro, puede ser continuo o intermitente. El ruido significativo representa información de distracción que afecta la eficiencia del trabajador. “Tanto el ruido de banda ancha como el significativo han demostrado ser los

suficientemente molestos y distractores como para dar por resultado una menor productividad y una mayor fatiga por parte del empleado” (p. 193).

La Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico (Resolución Ministerial N° 375-2008-TR, 2008) tiene por objetivo principal:

Establecer los parámetros que permitan la adaptación de las condiciones de trabajo a las características físicas y mentales de los trabajadores con el fin de proporcionarles bienestar, seguridad y mayor eficiencia en su desempeño, tomando en cuenta que la mejora de las condiciones de trabajo contribuye a una mayor eficacia y productividad empresarial.

La norma contiene aspectos sobre la manipulación manual de cargas, posicionamiento postural en los puestos de trabajo, equipos y herramientas en los puestos de trabajo, condiciones ambientales de trabajo, organización del trabajo, procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico, la matriz de identificación de riesgos disergonómicos (Resolución Ministerial N° 375-2008-TR, 2008).

En cuanto a la presente investigación, se toma lo concerniente al artículo N°23, en donde se establece los límites máximos de ruido industrial al que pueden estar expuestos los trabajadores, según el tiempo de exposición del trabajador, los cuales se muestran en la Tabla 14.

Tabla 14:  
Límite máximo de ruido industrial

<b>Tiempos de exposición (horas)</b>	<b>Nivel de ruido(dB)</b>
24	80
16	82
12	83
8	85
4	88
2	91

Tiempos de exposición (horas)	Nivel de ruido(dB)
1	94

Fuente: Resolución Ministerial N°375-2008-TR. (2008). Obtenido de [https://www.sunafil.gob.pe/normas-sst.html?orders\[publishUp\]=publishUp&issearch=1&start=10](https://www.sunafil.gob.pe/normas-sst.html?orders[publishUp]=publishUp&issearch=1&start=10).  
Elaboración propia

Así mismo la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico (Resolución Ministerial N° 375-2008-TR, 2008) en el artículo N°24 establece la siguiente expresión para determinar el tiempo máximo de exposición a un determinado nivel de intensidad de ruido:

$$T = \frac{8}{2^{(D-85)/3}}$$

Donde:

T: Tiempo máximo permisible (en horas)

D: Nivel de intensidad del ruido (en dB)

Para la medición del ruido se utiliza las siguientes expresiones (Konz, 1999, pp. 440-445):

- Suma de decibeles. Al tener los niveles de intensidad de ruido emitidos por varias fuentes, se calcula el ruido total:

$$dB_T = 10 \log \left[ \left( \sum 10^{\frac{dB_i}{10}} \right) \right]$$

Donde:

dB<sub>T</sub>: Ruido total (en dB)

dB<sub>i</sub>: Niveles de intensidad a sumar

- Ruido promedio. Durante una jornada de trabajo el nivel de intensidad de ruido puede variar por ello se calcula el ruido medio o promedio:

$$dB_{promedio} = 10 \log \left[ \frac{1}{N} \left( \sum n_i 10^{\frac{dB_i}{10}} \right) \right]$$

Donde:

$dB_{\text{promedio}}$ : Ruido medio o promedio durante la jornada de trabajo

$dB_i$ : Ruido en el periodo  $n$

$N$ : Número de horas de la jornada ( $\sum ni = N$ )

$ni$ : periodos en horas del nivel de ruido en decibeles

En resumen, el ruido es un factor de riesgo al cual están expuestos los operarios en situaciones de trabajo; como se mencionó la definición más común del ruido es que éste es un sonido molesto que no guarda relación con el trabajo de interés y que se genera por el movimiento de la maquinaria o del proceso industrial en sí.

Existen diversas soluciones que tienden a reducir los problemas de ruido en el trabajo, entre ellas Konz (1999) recomienda modificar la fuente de ruido, modificar la onda sonora y usar equipos de protección personal; Mondelo et al. (2000) menciona también el optimizar la rigidez de las estructuras, uniones y partes de las máquinas, practicar un buen mantenimiento preventivo, encapsulamiento de la fuente de ruido, aislamientos de equipos ruidosos en locales separados, recubrimiento de paredes, techos y suelos con materiales absorbentes (paneles acústicos).

En la imprenta de la universidad se determinaron los niveles de ruido en las diferentes zonas de trabajo y se calculó el ruido total al que están expuestos los operarios en el turno de 8 horas (efectivas) de trabajo. Dicho valor fue comparado con lo establecido en la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico (Resolución Ministerial N° 375-2008-TR, 2008).

## **CULTURA DE PREVENCIÓN Y SATISFACCIÓN DE LOS OPERARIOS**

Un camino para llegar a realizar las tareas tomando en cuenta todos los aspectos de seguridad y salud en el trabajo es sin duda alguna, la cultura de prevención.

La prevención “es un conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas en todas las fases de la actividad de la empresa con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo” (Cortés, 2012, p. 44). Los directivos de las empresas deben asegurar la existencia y validez de una cultura de prevención en sus organizaciones.



Entre las conclusiones adoptadas por la Conferencia Internacional del Trabajo (en su 91ª reunión, 2003), están que:

Una cultura nacional de prevención en materia de seguridad y salud en el trabajo implica el respeto del derecho a gozar de un medio ambiente de trabajo seguro y saludable a todos los niveles; la participación activa de los gobiernos, los empleadores y los trabajadores para asegurar un medio ambiente de trabajo seguro y saludable a través de un sistema de derechos, responsabilidades y deberes definidos y la atribución de la máxima prioridad al principio de la prevención. A fin de instaurar y mantener una cultura de prevención en materia de seguridad y salud se han de emplear todos los medios disponibles para aumentar la sensibilización, el conocimiento y la comprensión general respecto de los conceptos de peligro y riesgo, así como de la manera de prevenirlos y controlarlos (Organización Internacional del Trabajo, 2004, p. 3).

En la misma publicación, se asegura que lograr el fomento y la promoción de una cultura de prevención en las empresas garantizará resultados favorables a largo plazo en los aspectos relacionados a la seguridad y salud en el trabajo.

En el Perú, la Ley de Seguridad y Salud en el trabajo (Ley N°29783) establece nueve principios, siendo el primero de ellos:

Principio de prevención. El empleador garantiza, en el centro de trabajo, el establecimiento de los medios y condiciones que protejan la vida, la salud y el bienestar de los trabajadores, y de aquellos que, no teniendo vínculo laboral, prestan servicios o se encuentran dentro del ámbito del centro de labores. Debe considerar factores sociales, laborales y biológicos, diferenciados en función del sexo, incorporando la dimensión de género en la evaluación y prevención de los riesgos en la salud laboral (Diario Oficial El Peruano, 2011, p. 448694).

Además se puede observar en todo el documento de la ley y en su reglamento, la obligatoriedad de promover la cultura de prevención en las organizaciones, definiéndola como “el conjunto de valores, principios y normas de comportamiento y conocimiento

respecto a la prevención de riesgos en el trabajo que comparten todos los miembros de una organización” (Diario Oficial El Peruano, 2012).

La cultura de prevención debe formar parte de la estrategia de la empresa, es decir, debe partir de la alta dirección, definiendo políticas y planes de prevención. Según Romero (2009):

Los pasos para implementar una política de prevención incluyen una declaración de principios, los compromisos generales, la participación de la gerencia y la promulgación y la difusión de la política. El plan de prevención consiste en el desarrollo de la política de prevención para lo cual se establecerá la estructura organizativa y se elaborarán las normas para desarrollar, mantener y mejorar la cultura de prevención, apoyadas por la evaluación y control de riesgos, e implementará y desarrollará el sistema de gestión de una manera eficaz, por lo que utilizará todos los medios humanos y materiales, además de los económicos, que sean necesarios (Romero , 2009, p. 11).

De manera similar, Cortés (2012), sostiene que la empresa es responsable de establecer la gestión de prevención para ello, los modelos más utilizados incluyen “políticas de prevención, planificación y programación, organización de la prevención, seguimiento y revisión de las actuaciones” (p. 681).

Un aspecto importante para lograr una cultura de prevención es el aprendizaje, es decir, la capacitación permitirá que los trabajadores conozcan los riesgos existentes en la realización de su trabajo:

Se concluye que los elementos para considerar en los programas de formación en salud ocupacional serían el partir del conocimiento de los riesgos y la normatividad como base para la construcción de la cultura de la prevención. Enfatizando que la cultura de la prevención es posible como el resultado de un proceso de aprendizaje. Para futuros estudios se sugiere explorar los significados del término de cultura de la prevención en los formadores de recursos humanos en salud en el trabajo (Aguilera, Pérez, Pozos, & Acosta, 2012).

Otro aspecto para procurar la cultura de prevención en la empresa son los deberes y responsabilidades de los empleadores: “los empleadores deben garantizar, en la medida de lo razonablemente factible, que el medio ambiente de trabajo es seguro y no entraña riesgos para la salud” (Organización Internacional del Trabajo, 2013, p. 5) y los derechos y deberes de los trabajadores y de sus representantes:

Los trabajadores tienen el deber general de cooperar con su empleador; los representantes de los trabajadores tienen derecho a recibir información adecuada; y tanto los trabajadores como sus representantes tienen derecho a recibir una formación apropiada. Los trabajadores o sus representantes, y en algunos casos sus organizaciones representativas, tienen derecho a examinar todos los aspectos de la seguridad y la salud y tienen que ser consultados a este respecto por el empleador. El deber de informar acerca de situaciones que representan un peligro grave e inminente va unido al derecho a negarse a reanudar una situación de trabajo en la que ese peligro persiste (Organización Internacional del Trabajo, 2013, p. 5).

Para Paz (2016) un resumen de lo que la cultura de prevención requiere es:

- Los líderes (gerencia y línea de mando) asumen el liderazgo visible, comprometido, colaborativo, permanente y participativo de la prevención de riesgos. Los miembros de la empresa necesariamente deben creer en sus líderes. Los líderes consiguen y generan confianza mutua con los trabajadores y asesores en prevención de riesgos
- Las personas son realmente el principal valor de la empresa y trabajan con un marco de libertad, autonomía y responsabilidad.
- Se cuenta con un clima laboral que fomenta la aceptación, la participación, la resolución constructiva de los problemas, el compromiso y la creatividad.
- Existe reconocimiento de la alta gerencia y línea de mando superior hacia los trabajadores que respetan las normas de seguridad. Se fomenta la conciencia para generar compromiso, no la imposición para generar obligación.
- Se otorgan los recursos necesarios (económicos, técnicos, humanos).

- Los trabajadores participan en la toma de decisiones de aquello que les afecta, buscando que estas decisiones satisfagan, tanto a ellos como a los líderes.
- Los asesores en prevención de riesgos de la empresa son facilitadores, comprometidos y proactivos, orientando su apoyo fundamentalmente a la línea de mando superior dentro de la organización.
- Los trabajadores se sienten parte importante de la organización y aportan con sus ideas de mejoras en las operaciones sin temor a que se les llame la atención (Paz, 2016).

De manera similar para Rico (2019) los elementos más relevantes en la generación de la cultura de prevención son:

- Liderazgo basado en valores y el compromiso. El liderazgo basado en el valor de la seguridad y salud exige de un compromiso firme de garantizar la seguridad y salud de los trabajadores, por parte de la dirección de la organización en primer lugar y de todos los miembros de su organización en segundo lugar. Así mismo el compromiso debe ser informado, conocido y compartido con y por todos los miembros de la empresa y ha de ser realmente practicado.
- Gestión de la prevención basada en la integración y la mejora continua. Debe ser una gestión que vaya más allá del cumplimiento legal y formal y verdaderamente integrada en la organización, no sólo en sus actividades sino en todas las personas que integran una organización. El principio de integración y mejora continua debe regir cualquier sistema de gestión empresarial y en particular el de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.
- Participación. La participación contribuye al desarrollo de métodos eficaces de prevención de riesgos laborales y si la participación es desde la fase inicial, contribuye considerablemente a comprender y a aceptar los motivos por los que debe adoptarse una determinada medida preventiva o de protección. La participación favorece el cumplimiento de procedimientos (cumplimos más y mejor cuando hemos participado de la norma que hay que cumplir), el aprendizaje continuo, el hallazgo de encontrar mejores formas de hacer las cosas, etc.

- Formación y competencia; las personas estamos en constante desarrollo personal y profesional. La formación y competencia contribuyen a mejorar nuestras capacidades, aptitudes y actitudes. El lugar de trabajo es el escenario adecuado para el desarrollo de esas capacidades, aptitudes y actitudes y para generar un cambio en el modelo tradicional de seguridad y salud que desemboque en esa verdadera cultura preventiva. En este apartado no sólo es necesario la formación técnica y preventiva, sino el desarrollo de ciertas competencias que contribuirán a crear de la seguridad y salud un valor, como por ejemplo la comunicación, liderazgo, empatía, asertividad, etc.
- Comunicación: un elemento casi siempre olvidado o en su caso poco valorado. La comunicación es una potente herramienta para crear, generar y fomentar la cultura preventiva. La comunicación es mucho más que información, y debe tenerse en consideración no sólo los canales de comunicación, sino el estilo, la periodicidad, los medios de interacción entre las diferentes áreas o departamentos de la organización (Rico, 2019).

La cultura de prevención no nace de un día para otro, son acciones que se instauran desde los valores inculcados en las familias:

No sólo se deben desarrollar acciones de asesoramiento, asistencia y capacitación dirigidas a la intervención de los riesgos asociados al trabajo, sino que también se debería provocar cambios culturales en el seno de las familias e instalar conceptos preventivos en cada uno de sus integrantes (Sancor Seguros, 2010).

Como se mencionó en acápites anteriores, existen diversas técnicas en la gestión de la seguridad, sin embargo, las técnicas preventivas se pueden clasificar en técnicas analíticas y técnicas operativas (Rubio, 2005, p. 10). Las principales técnicas preventivas según el autor se precisan en la Tabla 15.

Tabla 15:

Técnicas preventivas: ejemplos de técnicas analíticas y operativas

Tipo de técnica	Ejemplos
Técnicas analíticas. Aquellas que identifican los riesgos y los valoran	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de los puestos de trabajo</li> <li>- Elaboración y análisis estadísticos</li> <li>- Inspecciones de seguridad</li> <li>- Comunicación de riesgos</li> <li>- Notificación, registro e investigación de accidentes</li> <li>- Evaluación de riesgos</li> </ul>
Técnicas operativas. Aquellas que, correctamente aplicadas, eliminan las causas de los riesgos (técnicas preventivas) o reducen sus consecuencias (técnicas de protección)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño de instalaciones y equipos</li> <li>- Estudio y mejora de métodos (buenas prácticas)</li> <li>- Normalización</li> <li>- Defensas y resguardos</li> <li>- Mecanismos de seguridad</li> <li>- Señalización</li> <li>- Formación</li> <li>- Protecciones colectivas e individuales</li> <li>- Plantes de autoprotección</li> </ul>

Fuente: Rubio R., J. C. (2005). Manual para la formación de nivel superior en prevención de riesgos laborales. España: Ediciones Díaz de Santos, pp. 10 -11.

Elaboración propia

Por lo mencionado anteriormente la cultura de prevención es un elemento esencial en la gestión de seguridad y salud del trabajo en la imprenta de la universidad y es la alta dirección de la institución la responsable de establecer los lineamientos más eficaces para procurarla.

La cultura de prevención se medirá a través de la satisfacción de los operarios en cuanto a las condiciones de trabajo en que realizan sus actividades. Se evaluarán aspectos sobre el centro de trabajo, sobre la carga de trabajo y sobre la comunicación.

## 2.4. Definición de términos básicos

### **Accidente de trabajo.**

Todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, y aún fuera del lugar y horas de trabajo (Decreto Supremo N°005-2012-TR, 2012).

### **Ambiente de trabajo.**

Es el medio donde se desarrolla el trabajo, el cual está determinado por las condiciones térmicas, el ruido, la iluminación, las vibraciones y las radiaciones, así como por los contaminantes químicos y biológicos. El ambiente de trabajo adquiere relevancia porque en este se encuentran los contaminantes y por el tiempo que se permanece allí (Arellano & Rodriguez, 2013, p. 5).

### **Carga de trabajo.**

Es el esfuerzo que hay realizar para desarrollar una actividad laboral. Toda tarea requiere esfuerzos, tanto físicos como psíquicos, en distinta proporción según el puesto de trabajo. Cuando estos esfuerzos sobrepasan la capacidad del trabajador se pueden producir sobrecargas, desgastes, fatiga, con consecuencias negativas para la salud y para su seguridad (Creus & Mangosio, 2011, pp. 23-24).

**Daño.** “Es la consecuencia producida por un peligro sobre la calidad de vida individual o colectiva de las personas” (Cortés, 2012, p. 36).

**Enfermedad de profesional.** “Patología médica o traumática crónica provocada por factores ambientales físicos, químicos o biológicos” (Cortés, 2012, p. 40)

**Factor de riesgo disergonómico.**

Es aquel conjunto de atributos de la tarea o del puesto, más o menos claramente definidos, que inciden en aumentar la probabilidad de que un sujeto, expuesto a ellos, desarrolle una lesión en su trabajo. Incluyen aspectos relacionados con la manipulación manual de cargas, sobreesfuerzos, posturas de trabajo, movimientos repetitivos (Resolución Ministerial N° 375-2008-TR, 2008).

**Fatiga profesional.** “Consiste en un agotamiento de la persona, tanto a nivel nervioso, psicológico, muscular, intelectual o sensorial, que tiene como causa más probable la continuidad de una tarea sin haber efectuado un descanso compensatorio adecuado al esfuerzo realizado” (Creus & Mangosio, 2011, p. 25)

**Insatisfacción laboral.**

Se produce cuando las expectativas del trabajador, en cuanto a compensaciones de toda índole que pudiera recibir, se ven mermadas y no compensadas en relación con el esfuerzo personal y profesional que realiza en su puesto de trabajo. Se produce pérdida de interés en las tareas por realizar, posibilidad de desencadenar comportamientos agresivos, disminución del rendimiento e incumplimiento de los deberes laborales (Creus & Mangosio, 2011, p. 25)

**Peligro.** “Situación o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipos, procesos o ambiente” (Decreto Supremo N°005-2012-TR, 2012).

**Protección.** Técnica de actuación sobre las consecuencias perjudiciales que un peligro puede producir sobre un individuo, colectividad, o su entorno, provocando daños (Cortés, 2012).

**Riesgo laboral.** “Probabilidad de que la exposición a un factor o proceso peligroso en el trabajo cause enfermedad o lesión” (Decreto Supremo N°005-2012-TR, 2012).



## **Salud Ocupacional.**

Rama de la Salud Pública que tiene como finalidad promover y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones; prevenir todo daño a la salud causado por las condiciones de trabajo y por los factores de riesgo; y adecuar el trabajo al trabajador, atendiendo a sus aptitudes y capacidades (Decreto Supremo N°005-2012-TR, 2012).

**Seguridad.** “Son todas aquellas acciones y actividades que permiten al trabajador laborar en condiciones de no agresión tanto ambientales como personales para preservar su salud y conservar los recursos humanos y materiales” (Decreto Supremo N°005-2012-TR, 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” (Resolución Ministerial N° 375-2008-TR, 2008).

**Trabajador.** “Toda persona que desempeña una actividad laboral subordinada o autónoma, para un empleador privado o para el Estado” (Decreto Supremo N°005-2012-TR, 2012).

## 2.5. Fundamentos teóricos y/o mapa conceptual

En la Figura 06 se puede apreciar el mapa conceptual con los fundamentos teóricos analizados.

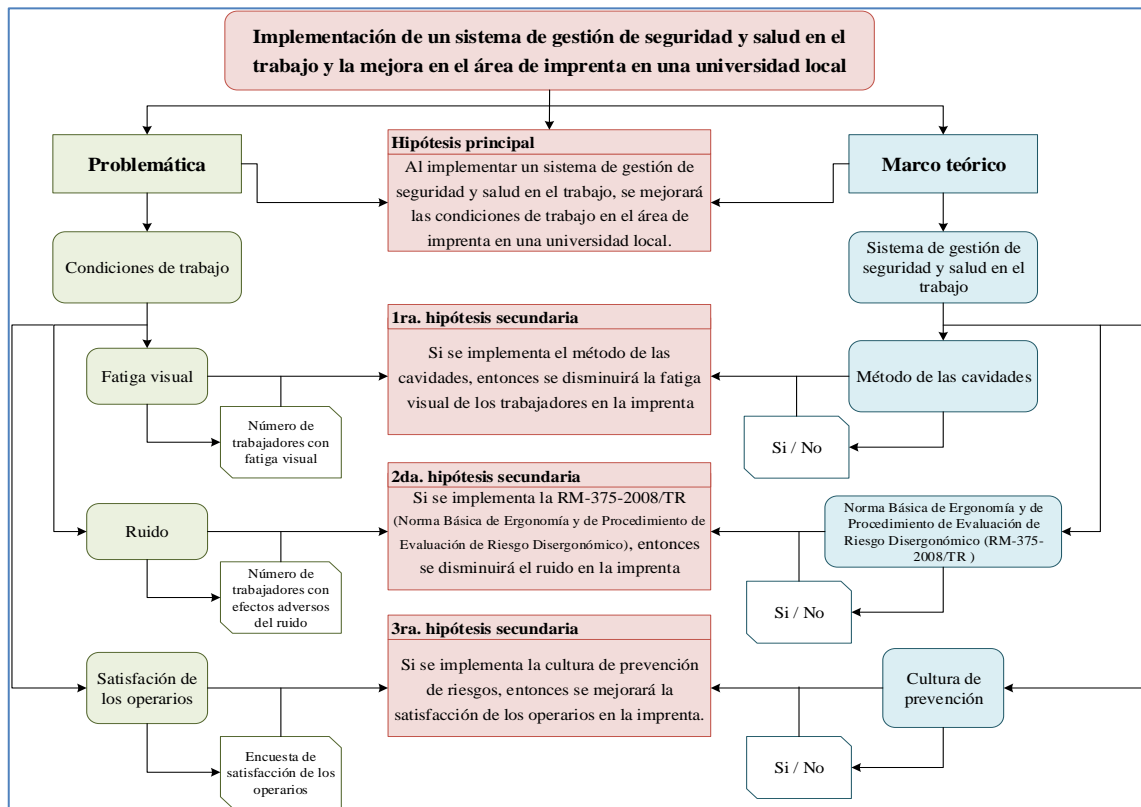


Figura 06: Mapa conceptual  
Fuente: elaboración propia

## **2.6. Hipótesis**

### **2.6.1 Hipótesis general**

Al implementar un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, se mejorará las condiciones de trabajo en el área de imprenta en una universidad local.

### **2.6.1 Hipótesis específicas**

- a. Si se implementa el método de las cavidades, entonces se disminuirá la fatiga visual de los trabajadores en la imprenta.
- b. Si se implementa la RM-375-2008/TR (Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico), entonces se disminuirá el ruido en la imprenta.
- c. Si se implementa la cultura de prevención de riesgos, entonces se mejorará la satisfacción de los operarios en la imprenta.

## 2.7. Variables

### ✓ **Independiente**

- Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo
- Método de las cavidades
- RM-375-2008/TR (Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico)
- Cultura de prevención

### ✓ **Dependiente**

- Condiciones de trabajo en el área de imprenta en una universidad local
- Fatiga visual
- Ruido
- Satisfacción de los operarios

### ✓ **Indicadores**

- Número de trabajadores con fatiga visual
- Número de trabajadores con efectos adversos del ruido
- Nivel de satisfacción de los operarios

### ✓ **Matriz de Operacionalización**

Las variables independientes como las variables dependientes y sus indicadores, presentadas anteriormente permitieron trasladar el marco metodológico en un plan de acción, donde se pudo determinar en detalle el método a través del cual cada una de las variables serán medidas y analizadas.

La matriz de operacionalización utilizada para el estudio de la investigación se presenta en la Tabla 16.

Tabla 16:  
Matriz de Operacionalización

Variable Independiente	Indicador	Definición Conceptual	Definición Operacional
Método de las cavidades	Si / No	<p>La iluminación es la cantidad de luz que incide en una superficie de trabajo (Niebel &amp; Freivalds, 2009). Existen diversas formas que permiten disminuir los problemas visuales, una de ellas es modificar la cantidad de iluminación en el ambiente de trabajo, en especial alumbrado general o de área (Konz, 1999). La iluminación constituye probablemente uno de los factores físicos de mayor importancia y el más fácil de corregir (Oficina Internacional del Trabajo, 2011).</p> <p>Para determinar el nivel de iluminación adecuado para la realización de una tarea se recurre a los niveles mínimos de iluminación en lugares de trabajo y niveles de iluminación para ambientes al interior (Ministerio de Vivienda, Construcción y Sanamiento, 2006).</p> <p>Para hallar el número de fuentes artificiales necesarias para proporcionar la iluminación adecuada a un ambiente, existen diversas técnicas; una de ellas es el método de las cavidades (Konz, 1999).</p>	<p>El método de las cavidades calcula la iluminación del ambiente de trabajo utilizando la siguiente fórmula:</p> $I = \frac{N_1 N_2 L F_c}{A}$ <p>Donde: I: Iluminación (en lúmenes/m<sup>2</sup>) N<sub>1</sub>: Número de fuentes artificiales N<sub>2</sub>: Número de lámparas por fuente L: Flujo luminoso por lámpara (en lúmenes/lámpara) F<sub>c</sub>: Factor de corrección A: Área (en m<sup>2</sup>)</p> <p>El factor de corrección hace ajustes por la forma del local, la depreciación de las lámparas y la depreciación de las fuentes.</p> <p>Para determinar el nivel de iluminación se utilizará un luxómetro.</p>
RM-375-2008/TR (Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico)	Si / No	<p>La Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico fue aprobada mediante Resolución Ministerial (RM-375-2008/TR) el 30 de noviembre del 2008, con la finalidad que las empresas puedan aplicarlas en sus diferentes áreas y puestos de trabajo, así como a sus respectivas tareas, contribuyendo de esa forma al bienestar físico, mental y social del trabajador (Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, 2008).</p>	<p>Evaluación de Riesgo Disergonómico (RM-375-2008/TR) tiene como objetivo establecer los parámetros que permitan la adaptación de las condiciones de trabajo a las características físicas y mentales de los trabajadores, en especial las condiciones ambientales de trabajo. El artículo N°23 establece los límites máximos de ruido industrial al que pueden estar expuestos los trabajadores, según el tiempo de exposición del trabajador. El ruido será determinado con un decibelímetro.</p> <p>La determinación del nivel de ruido se calculará realizando la medición del ruido en las diferentes actividades del proceso de producción utilizando para ello, un decibelímetro. La medición se realizará durante la jornada de trabajo para determinar luego, el ruido total con la siguiente fórmula:</p> $dB_T = 10 \log \left[ \left( \sum 10^{\frac{dB_i}{10}} \right) \right]$ <p>Donde: dB<sub>T</sub>: Ruido total dB<sub>i</sub>: Niveles de intensidad a sumar</p>
Cultura de prevención	Si / No	<p>La prevención de riesgos laborales es el conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas en todas las fases de actividad de la empresa con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo (Confederación Canaria de empresarios, 2012).</p> <p>La cultura de la prevención es el conjunto de valores, principios y normas de comportamiento y conocimiento respecto a la prevención de riesgos en el trabajo que comparten los miembros de una organización (Diario Oficial El Peruano, 2011).</p>	<p>La cultura de prevención se logrará fomentando que toda la organización interiorice los conceptos de prevención y proactividad, promoviendo comportamientos seguros.</p>

Variable Dependiente	Indicador	Definición Conceptual	Definición Operacional
Fatiga visual	Número de trabajadores con fatiga visual	La luz insuficiente produce fatiga de los músculos oculares, ojos enrojecidos y dolor de cabeza (Konz, 1999). El diseño negligente del entorno visual puede conducir a situaciones tales como: incomodidad visual y dolores de cabeza, defectos visuales, errores, accidentes, imposibilidad de ver los detalles, confusión, ilusiones y desorientaciones y desarrollar determinadas enfermedades cuando éstas ya están en el individuo, por ejemplo, la epilepsia (Mondelo, Torada, & Barrau, 2000).	Para identificar a los trabajadores con fatiga visual se determinarán en primera instancia mediante cuestionarios y luego con la revisión de los resultados del examen médico (oftalmológico).
Ruido	Número de trabajadores con efectos adversos del ruido	Se entiende por ruido todo sonido desagradable o no deseado y es causa de diversos problemas, puede acarrear trastornos sensoriomotores, neurovegetativos y metabólicos (Oficina Internacional del Trabajo, 2011). Los efectos adversos del ruido en los trabajadores van desde ligeras molestias hasta enfermedades graves de diversa naturaleza (Mondelo, Torada, & Barrau, 2000). Se ha demostrado que la exposición al ruido puede ser lo suficiente molesto y distrayente como para dar resultado una menor productividad y una mayor fatiga por parte del empleado (Niebel & Freivalds, 2009).	Para identificar a los trabajadores con efectos adversos del ruido se determinarán mediante cuestionarios y luego con la revisión de los resultados del examen médico (audiometría).
Satisfacción de los operarios	Encuesta de satisfacción de los operarios	La satisfacción laboral ha sido definida como el resultado de varias actitudes que tiene un trabajador hacia su empleo, los factores concretos (como la compañía, el supervisor, compañeros de trabajo, salarios, ascensos, condiciones de trabajo, etc.) y la vida en general (Atalaya, 1999).	El nivel de satisfacción de los operarios se obtendrá a través de encuestas a los trabajadores de la imprenta.

Fuente: Elaboración propia

## CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

### 3.1. Tipo, método y diseño de la investigación

#### ✓ Tipo de la investigación

Por el propósito o naturaleza del presente estudio, el tipo de la investigación es aplicada.

En la investigación aplicada se plantean problemas concretos que requieren soluciones inmediatas e iguales de específicas. Tiene como objeto el estudio de un problema destinado a la acción; concentra su atención en las posibilidades concretas de llevar a la práctica las teorías generales y destinan sus esfuerzos a resolver las necesidades que se plantean la sociedad y los hombres (Baena, 2014, p. 11).

La presente investigación es aplicada pues toma conocimiento teórico y herramientas:

- De la gestión de seguridad y salud en el trabajo y de la ergonomía para la solución de los problemas en las condiciones de trabajo en la imprenta de la universidad.
- Del método de las cavidades para el cálculo del número de luminarias que permite mejorar la iluminación de los ambientes de la imprenta y logra disminuir la fatiga visual de los trabajadores de la imprenta de la universidad.

- Para la implementación de la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgos Disergonómicos con lo que se reducen los efectos adversos del ruido en los trabajadores de la imprenta de la universidad.
- Para la implementación de una cultura de prevención que logra mejorar la satisfacción de los operarios de la imprenta de la universidad.

#### ✓ **Método de la investigación**

El método de la investigación del presente estudio es explicativo.

Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables (Hernández, Fernández, & Bautista, 2014, p. 95).

La presente investigación es explicativa pues trata de responder las causas de las malas condiciones de trabajo en la imprenta de la universidad y cómo estas afectan la seguridad y salud en el trabajo de los operarios que realizan sus labores en la imprenta.

#### ✓ **Diseño de la investigación**

El diseño de la investigación elegido para el presente estudio es el diseño preexperimental.

“El diseño preexperimental es el diseño de un solo grupo cuyo grado de control es mínimo. Generalmente es útil como un primer acercamiento al problema de investigación en la realidad” (Hernández, Fernández, & Bautista, 2014, p. 141).

Los diseños preexperimentales pueden ser:



Estudio de caso con una sola medición. Consiste en administrar un estímulo o tratamiento a un grupo y después aplicar una medición de una o más variables para observar cual es nivel del grupo en éstas. Diseño de preprueba / posprueba con un solo grupo. A un grupo se le aplica una prueba previa al estímulo o tratamiento experimental, después se le administra el tratamiento y finalmente se le aplica una prueba posterior al estímulo (Hernández, Fernández, & Bautista, 2014, p. 141).

El diseño de la investigación preexperimental del presente estudio sigue el siguiente esquema:

Diseño preexperimental	Esquema
Diseño preprueba / posprueba	$O_1 X O_2$

Donde:

O: Observación o resultado de la variable dependiente

X: Aplicación de la variable independiente

Antes y después de implementar el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo se registró el número de trabajadores con fatiga visual, el número de trabajadores con efectos adversos del ruido y se determinó la satisfacción de los operarios.

Con dichas observaciones se logró ver el efecto en las condiciones de trabajo en el área de imprenta de la universidad.

### 3.2. Población y muestra

#### ✓ Población General

La población o universo “es el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones” (Hernández, Fernández, & Bautista, 2014, p. 174).

Para la presente investigación, la población estará dada por los operarios en la imprenta de la universidad, distribuidos en las diferentes zonas de producción (ver Tabla 17).

Tabla 17:  
Número de trabajadores de la imprenta por zona

Zona	Número de trabajadores
Corte	1
Fotocopiado	1
Preprensa	1
Troquelado	1
Encuadernación	4
Impresión/ plastificado	5
<b>Total</b>	<b>13</b>

Fuente: Elaboración propia

#### ✓ Muestra General

La muestra “es el subgrupo del universo o población del cual se recolectan los datos y que debe ser representativo de ésta” (Hernández, Fernández, & Bautista, 2014, p. 173).

En vista que la población es pequeña y finita, la muestra para esta investigación coincidirá con la población, es decir, serán todos los operarios de la imprenta que trabajan en las diferentes zonas de producción.

A continuación, en la Tabla 18 se puede observar la población y la muestra Pre Test y Post Test por cada una de las variables dependiente y su respectivo indicador que se emplearán en esta investigación.

Tabla 18:  
Población y Muestra Pre y Post Test

Variable Dependiente	Indicador	Pre Test y Post Test	
		Población	Muestra
Fatiga visual	Número de trabajadores con fatiga visual	13	13
Ruido	Número de trabajadores con efectos adversos del ruido	13	13
Satisfacción de los operarios	Nivel de satisfacción de los operarios	13	13

Fuente: Elaboración propia

El tipo de muestreo puede ser probabilístico o no probabilístico. En la presente investigación el tipo de muestreo es no probabilístico o por conveniencia, pues la muestra elegida es “un subgrupo de la población en la que la elección de los elementos no depende de probabilidad, sino de las características de la investigación” (Hernández, Fernández, & Bautista, 2014, p. 176). La unidad de muestreo son los operarios de la imprenta de la universidad.

### 3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En la siguiente tabla se muestran las técnicas empleadas en el presente estudio; así como, los instrumentos utilizados para cada una de ellas (Ver Tabla 19).

Tabla 19:  
Técnicas e instrumentos

Técnicas a emplear	Instrumentos a utilizar
Entrevista	Guía de entrevista sobre las condiciones de trabajo
Observación directa	Registro de observación sobre las condiciones de trabajo
Encuestas	Cuestionario

Fuente: Elaboración propia

#### a. Técnicas de recolección de datos

Según Olaz (2012), la entrevista “es un proceso comunicacional basado en la interactividad de al menos dos interlocutores” (p. 27). Así mismo, indica que existe una tipología de entrevistas, entre las cuales se menciona la entrevista estandarizada, la cual es “administrada por medio de un cuestionario, que permite al entrevistado menor grado de improvisación, o incluso nulo, ya que se debe responder a las cuestiones perfectamente formuladas exigiendo la elección de una opción entre varias alternativas” (p.28). Este tipo de entrevista es considerada muy fiable.

Para González (1997), la observación es “uno de los procedimientos que permite la recolección de información que consiste en contemplar sistemática y detenidamente como se desarrolla la vida de un objeto social” (p. 124). Entre los tipos de observación está la observación sistemática, la cual “supone que los sucesos que se observan son seleccionados, anotados y codificados por lo que, antes de aplicar la técnica, deben identificarse aquellos aspectos a observar y el periodo de tiempo durante el cual se harán las observaciones” (p. 127).

Según Díaz de Rada (2002), la encuesta “es una búsqueda sistemática de información en la que el investigador pregunta a los investigados sobre los datos que desea obtener,

y posteriormente reúne estos datos individuales para obtener durante la evaluación datos agregados” (p. 11). Para Casas et al. (2003), la técnica de la encuesta es “un procedimiento de investigación que permite aplicaciones masivas y la obtención de una gran cantidad de información sobre un amplio abanico de cuestiones a la vez” (p. 592).

✓ **Variable dependiente: fatiga visual e indicador: número de trabajadores con fatiga visual**

La técnica elegida para la variable dependiente de fatiga visual fue una entrevista. Sin embargo, para determinar las condiciones de trabajo en la imprenta, en cuanto a la iluminación de las zonas de trabajo se refiere, se utilizó técnica de la observación directa.

- Entrevistas. Se realizaron entrevistas estandarizadas individuales a los 13 operarios de la imprenta sobre las condiciones de trabajo en las que realizan su labor, haciendo énfasis en las condiciones de iluminación.

Para la realización de las entrevistas se solicitó el apoyo de la jefatura de la imprenta de la universidad para contar con reuniones individuales, en donde se realizó una entrevista personal con cada operario, tanto para la situación Pre Test como Post Test. Cada entrevista aproximadamente duró entre 5 y 10 minutos.

- Observación directa. Se utilizó un luxómetro para la medición de la iluminación en las zonas de trabajo. La ficha técnica del equipo utilizado se presenta en el anexo 04 – Tabla 4.04.

Para la realización de las mediciones de iluminación se solicitó la autorización de la jefatura de la imprenta de la universidad. La observación duró aproximadamente 1 hora para lograr determinar la iluminación en cada zona de trabajo.

✓ **Variable dependiente: ruido e indicador: número de trabajadores con efectos adversos del ruido**

La técnica elegida para la variable dependiente ruido fue una entrevista. Sin embargo, para determinar las condiciones de trabajo en la imprenta, en cuanto al ruido de las zonas de trabajo se refiere, se utilizó la técnica de observación directa.

- Entrevistas. Se realizaron entrevistas a los 13 operarios de la imprenta sobre las condiciones de trabajo en las que realizan su labor, haciendo énfasis en los niveles de ruido al que están expuestos durante su jornada de trabajo.

La entrevista individual con cada operario sirvió tanto para obtener información para la variable dependiente fatiga visual como para la variable dependiente ruido.

- Observación directa. Se utilizó un decibelímetro para la medición del nivel de ruido en las zonas de trabajo. La ficha técnica del equipo utilizado se presenta en el anexo 04 – Tabla 4.05.

Para la realización de las mediciones del ruido se solicitó la autorización de la jefatura de la imprenta de la universidad. La observación duró aproximadamente 2 horas para lograr determinar el nivel de ruido en cada zona de trabajo de la imprenta.

✓ **Variable dependiente: satisfacción de los operarios e indicador: encuesta de satisfacción de los operarios**

La técnica elegida para la variable dependiente satisfacción de los operarios fue una encuesta.

- Encuestas. Se realizó una encuesta a los 13 operarios de la imprenta sobre la cultura de prevención existente.

Para la realización de las encuestas se solicitó la autorización de la jefatura de la imprenta de la universidad para contar con dos reuniones, en donde se llevó a cabo la encuesta a todos los operarios de la imprenta (una reunión para la encuesta

del Pre Test y otra para el Post Test). Cada reunión tuvo una duración aproximada de 15 minutos.

## **b. Instrumentos de recolección de datos**

### **Variable dependiente: fatiga visual e indicador: número de trabajadores con fatiga visual**

Para la realización de la entrevista, el instrumento utilizado fue una Guía de entrevista y para la observación directa se utilizó un Registro de observación.

- ✓ Guía de entrevista sobre las condiciones de trabajo. Se elaboró una guía para la realización de las entrevistas con los operarios de la imprenta en la cual se incluyó preguntas relacionadas a la fatiga visual a la que están expuestos por las condiciones de iluminación en la estación de trabajo (ver anexo 04 – Figura 4.01).

La Guía de entrevista se estructuró en 4 partes:

- Parte 1. Se solicita al operario sus datos, como nombre, edad y área o zona donde trabaja.
- Parte 2. Se explica al operario el propósito y alcance de la entrevista.
- Parte 3. Situación inicial (Pre test). En lo referente a la fatiga visual, las preguntas fueron:
  - a) Usted considera que la iluminación en su estación de trabajo es la adecuada.
  - b) En los últimos 6 meses, usted ha experimentado algún problema relacionado a la fatiga visual, tales como:
    - Enrojecimiento de los ojos
    - Deterioro en su agudeza visual
    - Dolores de cabeza
    - Errores en la calidad de su trabajo
- Parte 4. Situación mejorada (post test). En lo referente a la fatiga visual, las preguntas fueron:
  - a) Usted considera que, con los cambios realizados la iluminación en su estación de trabajo es la adecuada.

b) En los últimos 6 meses, usted ha experimentado algún problema relacionado a la fatiga visual, tales como:

- Enrojecimiento de los ojos
- Deterioro en su agudeza visual
- Dolores de cabeza
- Errores en la calidad de su trabajo

✓ Registro de observación. Se elaboró un registro de observación para obtener los valores de iluminación en las diferentes estaciones de trabajo. El registro de observación contó con tablas para ser llenadas con los siguientes valores (ver anexo 04 – Figura 4.02):

- Número actual de fuentes
- Número de lámparas por fuente
- Iluminación actual (en lux)

#### ➤ **Validez del instrumento**

La validez de la guía de entrevista para la variable dependiente de fatiga visual se analizará a través de:

- La validez de contenido está dada por la opinión de expertos quienes validaron las preguntas de la Guía de entrevista, utilizada para recopilar información en el Pre y Post Test.
- La validez de criterio se logró al comparar los resultados obtenidos con el luxómetro con los utilizados por otros investigadores, que arrojarán resultados similares.
- La validez de constructo se establece al revisar primero la literatura que especifica la relación entre las variables medidas por el luxómetro y los demás conceptos incluidos en las hipótesis planteadas. Luego se asociarán estadísticamente los resultados y las correlaciones entre las variables. Por último, se interpretarán los resultados obtenidos con los instrumentos utilizados.

En el anexo 5 – Figura 5.01 se muestra el formato desarrollado que se utilizó para la validez del instrumento juicio de expertos, que permitió calificar de manera objetiva los criterios de evaluación.



## ➤ **Confiabilidad del instrumento**

La confiabilidad de la Guía de entrevista se apoya en que, al realizar la entrevista y la observación, una y otra vez, se obtendrán los mismos resultados. Por ello, la Guía de entrevista utilizada fue elaborada siguiendo las recomendaciones establecidas para ello y el luxómetro esta apropiadamente calibrado.

## **Variable dependiente: ruido e indicador: número de trabajadores con efectos adversos del ruido**

Para la realización de la entrevista, el instrumento utilizado fue una Guía de entrevista y para la observación directa se utilizó un Registro de observación.

- ✓ Guía de entrevista sobre las condiciones de trabajo. Se elaboró una guía para la realización de la entrevista con los operarios de la imprenta en la cual se incluyó preguntas relacionadas al nivel de ruido al que están expuestos en la estación de trabajo (ver anexo 04 – Figura 4.01).

La Guía de entrevista se estructuró en 4 partes:

- Parte 1. Se solicita al operario sus datos, como nombre, edad y área o zona donde trabaja.
- Parte 2. Se explica al operario el propósito y alcance de la entrevista.
- Parte 3. Situación inicial (Pre Test). En lo referente al nivel de ruido, las preguntas fueron:
  - a) Usted considera que el ruido en su estación de trabajo es un problema.
  - b) En los últimos 6 meses, usted ha experimentado algún efecto adverso del ruido, tales como:
    - Interferencia en la comunicación
    - Trastornos del sueño o insomnio,
    - Hipertensión
    - Tensión nerviosa
    - Ansiedad
    - Úlceras

- Sordera temporal
  - Zumbidos
  - Problemas de concentración en el trabajo
- Parte 4. Situación mejorada (Post Test). En lo referente al ruido, las preguntas fueron:
    - a) Luego de los cambios realizados, usted considera que el ruido en su estación de trabajo es un problema.
    - b) En los últimos 6 meses, usted ha experimentado algún efecto adverso del ruido, tales como:
      - Interferencia en la comunicación
      - Trastornos del sueño o insomnio,
      - Hipertensión
      - Tensión nerviosa
      - Ansiedad
      - Úlceras
      - Sordera temporal
      - Zumbidos
      - Problemas de concentración en el trabajo
- ✓ Registro de observación. Se elaboró un registro de observación sobre las condiciones de trabajo para la registrar el nivel de ruido en las estaciones de trabajo (ver anexo 04 – Figura 4.02).

➤ **Validez del instrumento**

La validez de la guía de entrevista para la variable dependiente de ruido se analizará a través de:

- La validez de contenido está dada por la opinión de expertos quienes validaron las preguntas de la Guía de entrevista, utilizada para recopilar información en el Pre y Post Test.
- La validez de criterio se logró al comparar los resultados obtenidos con el decibelímetro con los utilizados por otros investigadores, que arrojarán resultados similares.

- La validez de constructo se establece al revisar primero la literatura que especifica la relación entre las variables medidas por el decibelímetro y los demás conceptos incluidos en las hipótesis planteadas. Luego se asociarán estadísticamente los resultados y las correlaciones entre las variables. Por último, se interpretarán los resultados obtenidos con los instrumentos utilizados.

En el anexo 5 – Figura 5.01 se muestra el formato desarrollado que se utilizó para la validez del instrumento juicio de expertos, que permitió calificar de manera objetiva los criterios de evaluación.

### ➤ **Confiabilidad del instrumento**

La confiabilidad de la guía de entrevista seleccionada se apoya en que, al realizar la entrevista y la observación, una y otra vez, se obtendrán los mismos resultados. Por ello, la Guía de entrevista utilizada fue elaborada siguiendo las recomendaciones establecidas para ello y el decibelímetro está apropiadamente calibrado.

### **Variable dependiente: satisfacción de los operarios e indicador: nivel de satisfacción de los operarios**

Para la realización de la encuesta, el instrumento utilizado fue un cuestionario.

- ✓ Cuestionario sobre la satisfacción de los operarios. Se elaboró un cuestionario con 15 preguntas y 3 dimensiones: sobre el centro de trabajo, sobre la carga de trabajo y sobre la comunicación en la imprenta de la universidad. Se utilizó la escala de calificación de Likert (5 niveles). La escala Likert utilizada es:
  - En desacuerdo: 1
  - Ni de acuerdo ni en desacuerdo: 2
  - De acuerdo: 3
  - Muy de acuerdo: 4
  - Absolutamente de acuerdo: 5

Las preguntas que se realizaron en cada dimensión fueron las siguientes:

- Dimensión 1. Sobre el centro de trabajo:
  1. Existe un buen ambiente de trabajo entre los compañeros.
  2. En el trabajo nos tratamos mutuamente con respecto.
  3. La institución se asegura que todo el personal tenga la formación necesaria para realizar el trabajo.
  4. El centro trabajo está organizado.
  5. Al personal se le pide realizar tareas para las que no ha sido formado
  6. En el centro de trabajo no tenemos problemas con la organización y distribución del trabajo.
- Dimensión 2. Sobre la carga de trabajo:
  7. Cuando alguien tiene excesivo trabajo los compañeros le ayudan
  8. La carga de trabajo asignado es adecuada
  9. Tenemos procedimientos adecuados para evaluar que el trabajo se ha realizado correctamente
  10. Tenemos suficiente personal para manejar la carga de trabajo
- Dimensión 3. Sobre la comunicación:
  11. La jefatura del centro de trabajo es receptiva a las propuestas de mejora que usted o sus compañeros proponen.
  12. La jefatura del centro de trabajo anima al personal a expresar puntos de vista alternativos
  13. Todo el personal del centro de trabajo habla abiertamente de los problemas del centro.
  14. En el centro de trabajo, buscamos la manera de prevenir los errores para que no vuelvan a ocurrir
  15. El personal está dispuesto a notificar fallos que observan en el centro de trabajo

➤ **Validez del instrumento**

La validez del cuestionario para la variable dependiente de cultura de prevención se analizará a través de:

- La validez de contenido está dada por la opinión de expertos quienes validaron las preguntas del cuestionario, utilizada en la encuesta para recopilar información en el Pre y Post Test.
- La validez de constructo se establece al revisar primero la literatura que especifica la relación entre las variables medidas por el cuestionario y los demás conceptos incluidos en las hipótesis planteadas. Luego se asociarán estadísticamente los resultados y las correlaciones entre las variables. Por último, se interpretarán los resultados obtenidos con los instrumentos utilizados.

En el anexo 5 – Figura 5.01 se muestra el formato desarrollado que se utilizó para la validez del instrumento juicio de expertos, que permitió calificar de manera objetiva los criterios de evaluación.

#### ➤ **Confiabilidad del instrumento**

La confiabilidad del cuestionario seleccionado se apoya en que, al realizar la encuesta, una y otra vez, se obtendrán los mismos resultados. Por ello, el cuestionario utilizado fue elaborado siguiendo las recomendaciones establecidas para ello.

### 3.4. Descripción de procedimientos de análisis

Por otro lado, con las variables y sus indicadores ya establecidos, permitió medir, analizar y verificar los datos, y así obtener la información suficiente y necesaria para el análisis de los resultados de la investigación. Para ello se desarrolló la matriz de análisis de datos que se muestra a continuación (ver Tabla 20).

Tabla 20:  
Matriz de Análisis de datos

<b>Variable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Estadísticos descriptivos</b>	<b>Análisis inferencial</b>
Fatiga visual	Número de trabajadores con fatiga visual	Nominal	Conteo	Prueba de McNemar
Ruido	Número de trabajadores con efectos adversos del ruido	Nominal	Conteo	Prueba de McNemar
Satisfacción de los operarios	Nivel de satisfacción de los operarios	De intervalo	Media	Prueba T

Fuente: Elaboración propia

## **Capítulo IV: RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS**

### **4.1. Resultados**

En el presente acápite se presentarán los resultados obtenidos en el Pre Test, la aplicación de la teoría, los resultados del Post Test, la validez y la confiabilidad de los instrumentos utilizados para cada objetivo planteado en la presente investigación.

- ✓ **Objetivo 1: Implementar el método de las cavidades, para disminuir la fatiga visual de los trabajadores en la imprenta.**

Las condiciones del entorno de trabajo son un aspecto importante para considerar en el diseño del trabajo, entre estas condiciones está la iluminación.

La iluminación en las zonas de trabajo de la imprenta no es la adecuada por lo que el primer objetivo específico de la presente investigación plantea la implementación del método de las cavidades para calcular el número de fuentes artificiales necesarias para mejorar la iluminación en las áreas de trabajo y de esta manera lograr la disminución de la fatiga visual en los trabajadores de la imprenta.

- a) Situación Pre test del objetivo 1.

En la Tabla 21 se muestran los resultados de la entrevista realizada con respecto al objetivo 1. En dicha tabla la respuesta afirmativa a la pregunta se registra con 1 y la respuesta negativa con 0.

Tabla 21:  
Resultados obtenidos en la entrevista Pre test, con respecto al objetivo 1.

Código del Operario	Preguntas	
	a Usted considera que la iluminación en su estación de trabajo es la adecuada	b En los últimos 6 meses, usted ha experimentado algún problema relacionado a la fatiga visual
C01	0	1
C02	1	1
C03	0	1
C04	1	1
C05	1	0
C06	1	0
C07	0	1
C08	1	1
C09	1	0
C10	0	1
C11	0	1
C12	1	0
C13	0	1

Fuente: elaboración propia

Como se muestra en la Figura 07, el 46% de los operarios entrevistados consideran que existe un problema de iluminación en su estación de trabajo.

La iluminación insuficiente se debe a la falta de fuentes artificiales o luminarias adecuadas, tanto en número como en el inadecuado mantenimiento de estas. Además, el área de producción de la imprenta de la universidad se encuentra ubicada en un sótano que no cuenta con ventanas por las cuales se aproveche la luz natural; la ubicación de las luminarias tampoco es el pertinente, lo cual fomenta el deslumbramiento directo e indirecto.



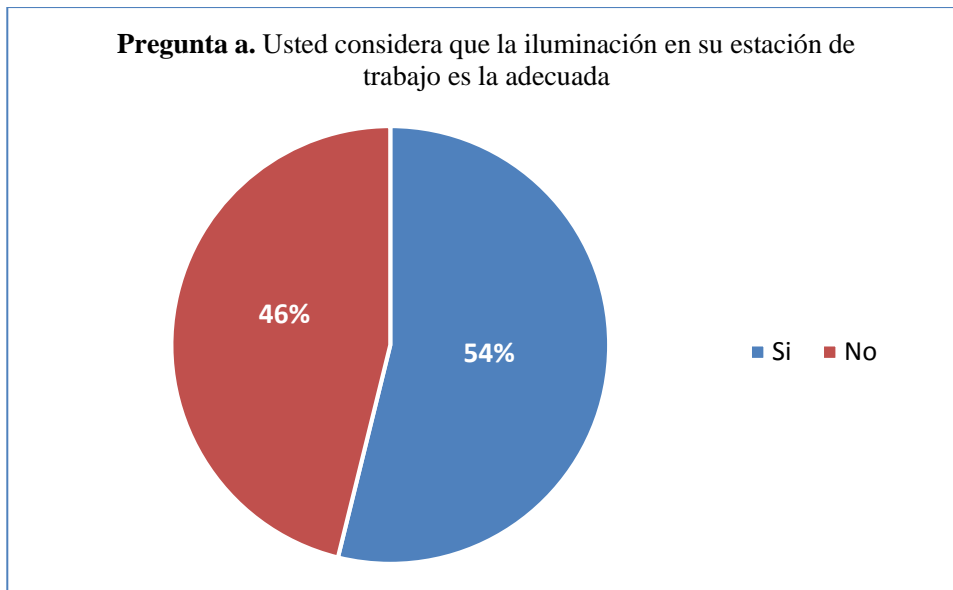


Figura 07: Resultados Pregunta a. en la entrevista Pre test, con respecto al objetivo 1  
Fuente: elaboración propia

Como resultado de la entrevista realizada con cada uno de los 13 operarios de la imprenta se determinó que 9 de ellos (69%) experimentaron problemas asociados a la fatiga visual, como son el enrojecimiento de los ojos, el deterioro en su agudeza visual, dolores de cabeza (cefaleas) y errores en la calidad de su trabajo (ver Figura 08).

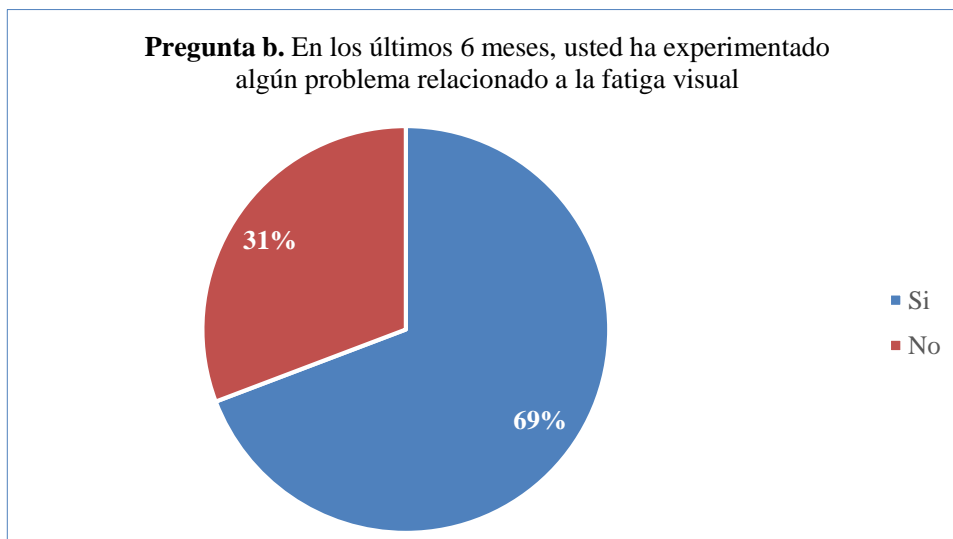


Figura 08: Resultados Pregunta b. en la entrevista Pre test, con respecto al objetivo 1.  
Fuente: elaboración propia

Lo mencionado por los operarios se pudo evidenciar en conversaciones con el jefe de la imprenta, quien mencionó que en los últimos años ha notado la mayor

utilización de lentes de graduación en los operarios; también comentó que, en varias ocasiones, luego de jornadas de trabajo intenso, los operarios manifestaban dolores de cabeza que obligaba a los mismos a asistir a las instalaciones médicas de la universidad.

b) Aplicación de la teoría para el objetivo 1.

Para la aplicación de la teoría y cumplir con el objetivo 1, se siguió el siguiente procedimiento:

1. Medición de la iluminación. Con la ayuda de un luxómetro se realizó la medición de iluminación de las diferentes zonas de trabajo en la imprenta.

Es importante precisar que el luxómetro no hace distinción si la iluminación es natural o artificial, por esta razón la medición con el equipo se realizó en ausencia de iluminación natural, pues en el diseño de sistemas de trabajo, sólo se debe tomar en cuenta la iluminación proveniente de las fuentes artificiales.

La iluminación, antes de las mejoras, en las zonas de trabajo de la imprenta se muestra en la Tabla 22.

Tabla 22:  
Iluminación en las zonas de trabajo (Pre test)

Zona	Número actual de fuentes	Número de lámparas por fuente	Iluminación (en lux)
Insolado	3	2	290
Montaje	2	2	580
Cortado	2	3	720
Troquelado	2	3	236
Impresión	6	2	660
Doblado	3	2	735
Plastificado	1	2	590
Acabados	2	2	320
Fotocopiado	6	2	680
Oficinas	3	2	580

Fuente: elaboración propia

2. Identificación de las zonas con iluminación insuficiente. Para realizar el diagnóstico e identificar cuáles eran las zonas de trabajo con condiciones de iluminación inadecuadas, se compararon los valores obtenidos con los valores de iluminancias para ambientes al interior (ver anexo 04 – Tabla 4.03).

Se encontró varias zonas de la imprenta con iluminación insuficiente, tal como se muestra en la Tabla 23.

Tabla 23:  
Comparación de la iluminación en las zonas de trabajo con los valores recomendados (Pre test)

<b>Zona</b>	<b>Iluminación (en lux)</b>	<b>Iluminación Recomendada (en lux)</b>
Insolado	290	1,500
Montaje	580	1,500
Cortado	720	750
Troquelado	236	500
Impresión	660	750
Doblado	735	500
Plastificado	590	500
Acabados	320	750
Fotocopiado	680	750
Oficinas	580	750

Fuente: elaboración propia

Al comparar la iluminación actual y la iluminación recomendada para cada zona de trabajo, se determinó si existe o no deficiencia en la iluminación de las zonas de trabajo de la imprenta. Las zonas con iluminación insuficiente son:

- Montaje
- Troquelado
- Impresión
- Acabados
- Oficinas

En la actividad de insolado se requieren de lámparas especiales que emiten luz amarilla, por lo cual esta área no se consideró en la presente investigación.

Identificadas las zonas de la imprenta con problemas de iluminación se decidió mejorar el sistema de iluminación, implementando el método de las cavidades.

3. Cálculo del número de fuentes necesarias. Para aumentar la iluminación en las zonas iluminación insuficiente, se decidió utilizar el método de las cavidades para determinar el número de fuentes necesarias para alcanzar la iluminación recomendada.

Para el proyecto se consideró utilizar fuentes artificiales con lámparas fluorescentes para las todas las zonas de trabajo (excepto en la zona de insolado), esto debido básicamente a que el mantenimiento del sistema de iluminación artificial resultará más económico y eficiente si se cuenta con las mismas fuentes en todos los ambientes de trabajo. Se recomienda el uso de fuentes de 2 lámparas fluorescentes cada una, que serán distribuidas uniformemente en cada área de trabajo según el número de fuentes resultantes del cálculo respectivo.

Las características de las lámparas utilizadas se muestran en la Tabla 24.

Tabla 24:  
Características de las lámparas utilizadas en la mejora

Marca / Modelo	Potencia (en W)	Eficiencia luminosa (en Lúmenes/W)
Philips TL5 HO Essential - Luz Fría	54	80

Fuente: elaboración propia

Para el cálculo del número de fuentes necesarias para alcanzar la iluminación recomendada se utilizó la fórmula siguiente:

$$I = \frac{N_1 \times N_2 \times L \times Cu \times LLD \times LDD}{A}$$

Donde:

I: Iluminación (en lúmenes/m<sup>2</sup>)

N<sub>1</sub>: Número de fuentes

N<sub>2</sub>: Número de lámparas por fuente

L: Flujo luminoso por lámpara (en lúmenes/lámpara)

Cu: Coeficiente de utilización

LLD: Depreciación de la lámpara

LDD: Depreciación de la luz por el polvo

A: Área (en m<sup>2</sup>)

Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 25 (el factor de corrección utilizado fue de 0.5).

Tabla 25:  
Número de fuentes necesarias (calculadas con el método de las cavidades)

Zona	Área (m <sup>2</sup> )	Número de lámparas por fuente	Iluminación recomendada (en lux)	Número de fuentes necesarias
Montaje	9	2	1,500	4
Troquelado	8	3	500	1
Impresión	52	2	750	10
Acabados	17	2	750	3
Oficinas	14	2	750	3

Fuente: elaboración propia

4. Instalación de las luminarias necesarias en cada zona de trabajo. Se solicitó la compra e instalación de las fuentes de iluminación requeridas para llegar a los valores de iluminación recomendada.

Cabe señalar que a solicitud de la jefatura de la imprenta se decidió adquirir luminarias de las mismas características en toda la imprenta, inclusive en las zonas donde no se encontró problemas, para uniformizar las lámparas utilizadas en todas las áreas.

5. Medición de iluminación luego de las mejoras implementadas. Los valores de la iluminación en las zonas de trabajo, luego de la instalación de las nuevas fuentes adquiridas se registran en la Tabla 26.

Tabla 26:  
Nueva iluminación en las zonas de trabajo

Zona	Nuevo nivel de iluminación (en lux)
Montaje	1,920
Troquelado	540
Impresión	831
Acabados	762
Oficinas	926

Fuente: elaboración propia

Con la instalación de las lámparas, cuyo número fue calculado con el método de las cavidades, se logró llegar a la iluminación recomendada por el tipo de tarea que se realiza en cada zona de trabajo de la imprenta.

c) Situación Post test del objetivo 1.

A los seis meses de instaladas las luminarias adquiridas se realizó una nueva entrevista a los 13 operarios de la imprenta, mostrándose los resultados en la Tabla 27. En dicha tabla la repuesta afirmativa a la pregunta se registra con 1 y la respuesta negativa con 0.

Tabla 27:  
Resultados obtenidos en la entrevista Post test, respecto al objetivo 1

Código del Operario	Preguntas	
	a Usted considera que la iluminación en su estación de trabajo es la adecuada	b En los últimos 6 meses, usted ha experimentado algún problema relacionado a la fatiga visual
C01	0	1
C02	1	0
C03	0	1
C04	1	0
C05	1	0
C06	1	0
C07	1	0
C08	1	0
C09	1	0
C10	1	0
C11	1	0
C12	1	0
C13	0	1

Fuente: elaboración propia

Como se aprecia en la Figura 9, el 77% de los operarios entrevistados consideran que, con los cambios realizados, la iluminación en su estación de trabajo se ha mejorado.

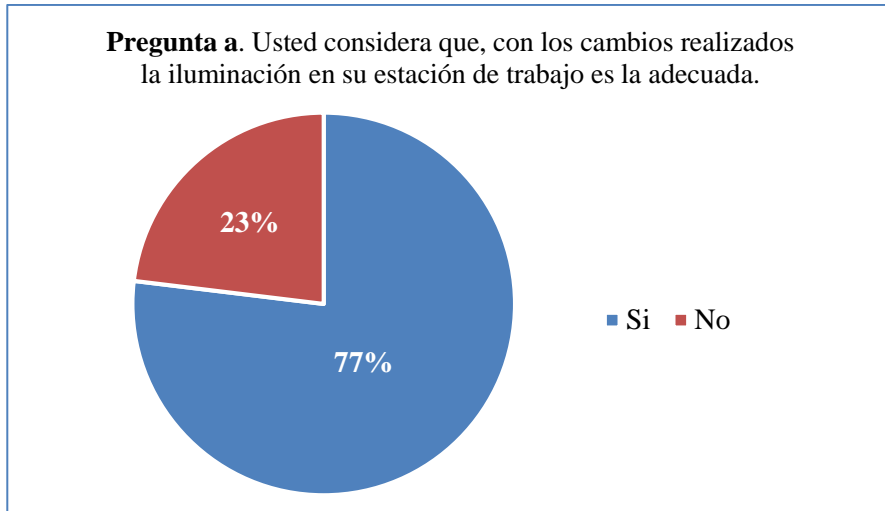


Figura 9: Resultados Pregunta a. en la entrevista Post test, con respecto al objetivo 1.  
Fuente: elaboración propia

Del mismo modo, se les preguntó si en los últimos 6 meses habían experimentado algún problema relacionado a la fatiga visual, el 77% de los operarios respondieron que no (ver Figura 10).

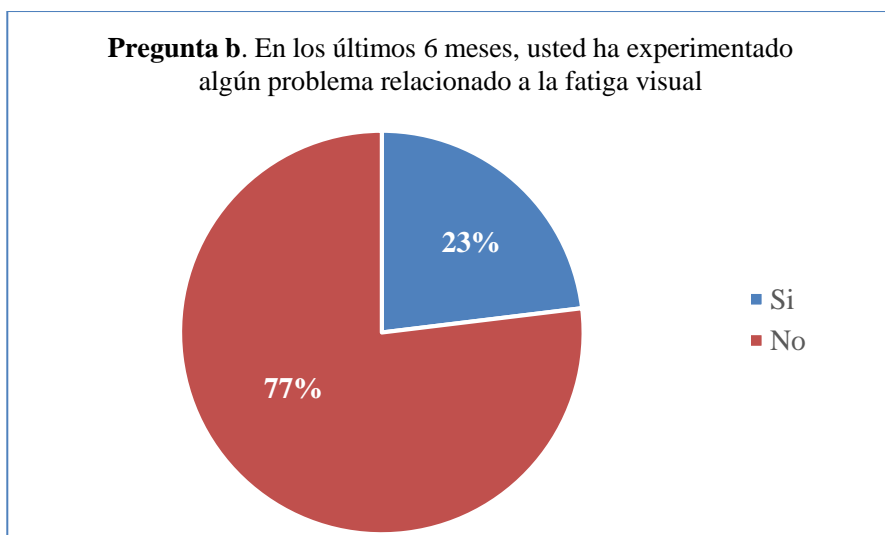


Figura 10: Resultados Pregunta b. en la entrevista Post test, con respecto al objetivo 1.  
Fuente: elaboración propia

d) Validez y confiabilidad de los instrumentos utilizados en el objetivo 1.

La técnica utilizada fue una entrevista y el instrumento fue una guía de entrevista, la cual fue validada por juicio de expertos. En el anexo 5 – Figura 5.01 se muestra el formato utilizado para la validez del instrumento juicio de expertos, que permitió calificar de manera objetiva los criterios de evaluación.

Los resultados obtenidos en la validación por juicio de expertos se presentan en la Tabla 28.

Tabla 28:  
Validación del instrumento Guía de entrevista por juicio de experto.

<b>Experto</b>	<b>Puntaje</b>
Experto No. 1	23
Experto No. 2	22
Experto No. 3	23

Fuente: elaboración propia

Según la escala de calificación planteada, los expertos concluyeron que la entrevista era válida y se podría aplicar.

- ✓ **Objetivo 2: Implementar la RM-375-2008/TR (Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico), para disminuir los ruidos en la imprenta.**

El ruido se debe analizar cuando se estudian las condiciones del entorno de trabajo para la realización de una actividad. En la imprenta de la universidad, el nivel de ruido al que se exponen los operarios es un factor de riesgo que afecta su salud; por ello, el segundo objetivo específico de la presente investigación es la implementación de la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico para lograr disminuir el número de trabajadores con efectos adversos del ruido.

- a) Situación Pre test del objetivo 2.



En la Tabla 29 se muestran los resultados de la entrevista realizada con respecto al objetivo 2. En dicha tabla la respuesta afirmativa a la pregunta se registra con 1 y la respuesta negativa con 0.

Tabla 29:  
Resultados obtenidos en la entrevista Pre test, con respecto al objetivo 2.

Código del Operario	Preguntas	
	a Usted considera que el ruido en su estación de trabajo es un problema	b En los últimos 6 meses, usted ha experimentado algún efecto adverso del ruido
C01	1	0
C02	1	1
C03	1	1
C04	1	0
C05	1	1
C06	0	0
C07	1	1
C08	1	1
C09	1	1
C10	1	0
C11	1	1
C12	1	1
C13	0	0

Fuente: elaboración propia

El nivel de ruido al que se exponen los trabajadores de la imprenta de la universidad, proveniente principalmente de las máquinas impresoras offset que, si bien reciben un mantenimiento preventivo programado y correctivo cuando se requiere, la antigüedad de estas provoca inadecuados niveles de ruido.

Además de lo mencionado, el problema del ruido se ve acentuado por las inadecuadas instalaciones donde están ubicadas las máquinas, pues la zona de producción se encuentra en un sótano (con un área de 236.65 m<sup>2</sup>), donde el espacio disponible es mínimo y la altura de las paredes es de 2.1 m.

Como se muestra en la Figura 11, el 85% de los operarios entrevistados consideran que existe un problema de ruido en su estación de trabajo.

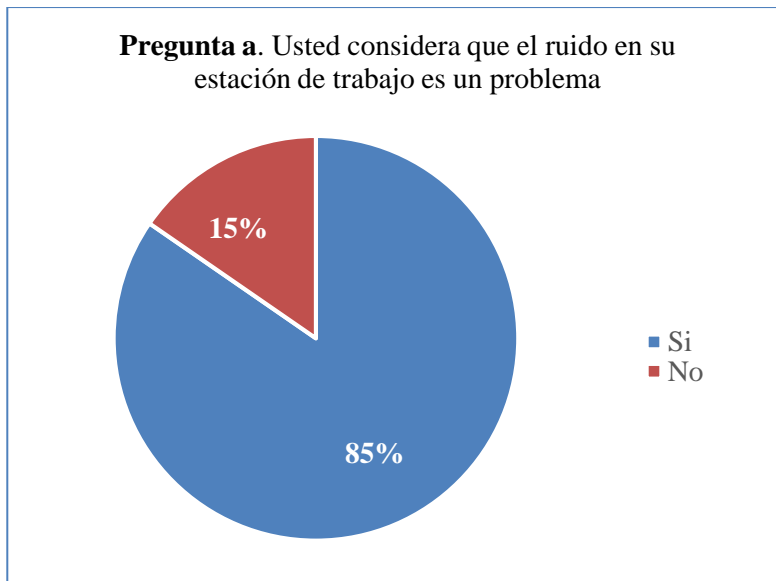


Figura 11: Resultados Pregunta a. en la entrevista Pre test, con respecto al objetivo 2.  
Fuente: elaboración propia

El 62% de los operarios entrevistados consideran que han experimentado algún efecto adverso del ruido (ver Figura 12). El daño ocasionado por el ruido se debe a factores como el nivel de frecuencia sonora, el nivel de intensidad del sonido y el tiempo al cual se expone el trabajador.

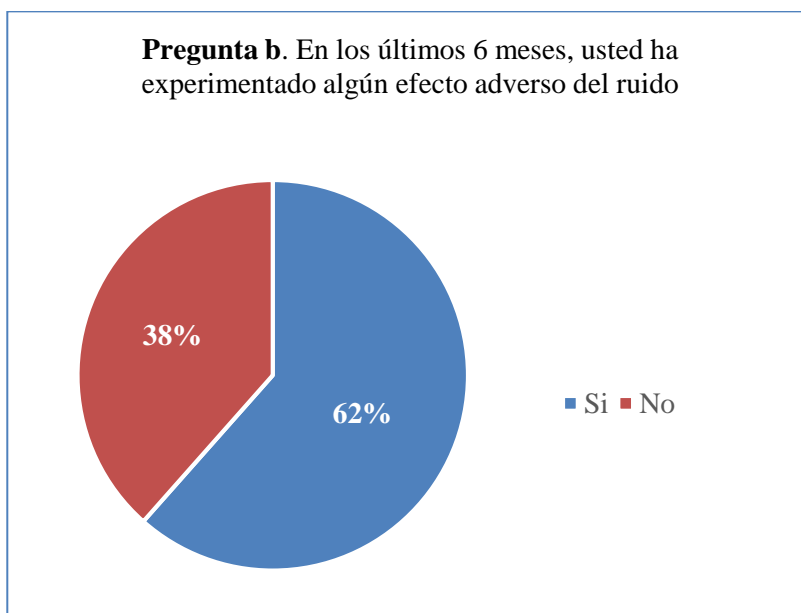


Figura 12: Resultados Pregunta b. en la entrevista Pre test, con respecto al objetivo 2.  
Fuente: elaboración propia

b) Aplicación de la teoría para el objetivo 2.

Para la aplicación de la teoría y cumplir con el objetivo 2, se siguió el siguiente procedimiento:

1. Medición del ruido. Con la ayuda de un decibelímetro se procedió a la medición del ruido de las diferentes zonas de trabajo en la imprenta.

Con el apoyo de la jefatura de la imprenta, se logró determinar el nivel de ruido de cada área de trabajo ubicadas en el sótano de la imprenta, donde se encuentra el área de producción. Cabe señalar que las zonas de trabajo no están separadas por paredes.

Los valores registrados del nivel de ruido en cada zona, antes de las mejoras, se muestran en la Tabla 30.

Tabla 30:  
Nivel de ruido en las zonas de trabajo del área de producción

Zona	Nivel de intensidad (dB)
Cortado	87
Troquelado	83
Impresión	95
Doblado	78
Plastificado	80
Acabados	72

Fuente: elaboración propia

2. Cálculo del nivel de ruido total. Se determinó el ruido total al que se exponen los operarios de la imprenta de la universidad, utilizando la expresión:

$$dB_T = 10 \log \left[ \left( \sum 10^{\frac{dB_i}{10}} \right) \right]$$

Donde:

$dB_T$ : Ruido total (en dB)

$dB_i$ : Niveles de intensidad a sumar

El ruido total de la zona de producción de la imprenta de la universidad, en base a la fórmula anterior, es:

$$dB_T = 10 \log \left[ \left( 10^{\frac{87}{19}} + 10^{\frac{83}{19}} + 10^{\frac{95}{19}} + 10^{\frac{78}{19}} + 10^{\frac{80}{19}} + 10^{\frac{72}{19}} \right) \right]$$

$$dB_T = 96.07 \text{ dB}$$

Los operarios de la imprenta de la universidad se exponen a 96.07 dB en su jornada de trabajo de 8 horas efectivas. Se utilizó la fórmula de suma de decibeles ya que, en el sótano de la imprenta donde está ubicada el área de producción, las diferentes zonas no están delimitadas por paredes, lo cual hace que el ruido que reciben los operarios provenga de todas las máquinas y equipos de producción.

3. Implementación de la RM-375-2008/TR (Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico). La norma establece que el límite máximo del nivel de ruido al que se pueden exponer los trabajadores para una jornada de 8 horas es de 85 dB.

Al comparar los decibeles a los que se exponen los operarios de la imprenta en su jornada de trabajo con lo establecido en la norma, es evidente que la exposición al ruido no es permisible pues los 96.07 dB es mayor al límite máximo permisible que establece la norma. Es por esta razón que los operarios de la imprenta experimentan los efectos adversos del ruido, como son:

- Interferencia en la comunicación
- Trastornos del sueño o insomnio,
- Hipertensión
- Tensión nerviosa
- Ansiedad
- Úlceras
- Sordera temporal
- Zumbidos
- Problemas de concentración en el trabajo

4. Implementación de una mejora. A raíz de los resultados obtenidos, se buscaron opciones de mejora para reducir el nivel de ruido al que está expuesto los

operarios de la imprenta de la universidad. La mejor solución sería la reubicación de la imprenta a una zona más adecuada y la compra de nueva maquinaria de impresión, sin embargo, esto no es posible por razones ajenas a la presente investigación, por ello se implementó:

a. Compra de equipos de protección personal.

Las especificaciones técnicas de los tapones auditivos adquiridos son las siguientes:

- Marca: 3M™
- Modelo: 1290
- Material: De espuma, con cordón y 3 falanges. Color azul translúcido, agarra dedos, único tamaño, cordón trenzado suave.
- Recomendado para el ruido moderado con índice de reducción de ruido en 25 dB.

El índice de reducción del ruido de los tapones auditivos adquiridos permitió que los operarios estén expuestos a menos de 71 dB, con lo cual la exposición al ruido, según la norma, sería adecuada. En la Figura 13 se muestra una imagen referencial de los tapones auditivos adquiridos.



Figura 13: Tapones auditivos adquiridos.  
Fuente: [www.3M.com.pe](http://www.3M.com.pe)

b. Revisión del mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria de impresión.

Con el apoyo de la jefatura de la imprenta, se logró revisar el programa de mantenimiento de las máquinas de impresión offset, lo cual llevó a la contratación del servicio de un mantenimiento correctivo y se programó un mantenimiento preventivo anual. Además de la capacitación de los operarios a cargo de las máquinas de impresión.

c) Situación Post test del objetivo 2.

A los seis meses de implementada la mejora se realizó una nueva entrevista a los 13 operarios de la imprenta, mostrándose los resultados en la Tabla 31. En dicha tabla la repuesta afirmativa a la pregunta se registra con 1 y la respuesta negativa con 0.

En la Figura 14, se observa que el 77% de los operarios entrevistados consideran que, con la mejora implementada, el ruido no es un problema en su estación de trabajo.

Tabla 31:  
Resultados obtenidos en la entrevista Post test, con respecto al objetivo 2.

Código del Operario	Preguntas	
	a Usted considera que el ruido en su estación de trabajo es un problema	b En los últimos 6 meses, usted ha experimentado algún efecto adverso del ruido
C01	0	0
C02	0	0
C03	0	0
C04	0	0
C05	1	0
C06	0	0
C07	1	1
C08	0	0
C09	0	1
C10	0	0
C11	0	0
C12	1	0
C13	0	0

Fuente: elaboración propia

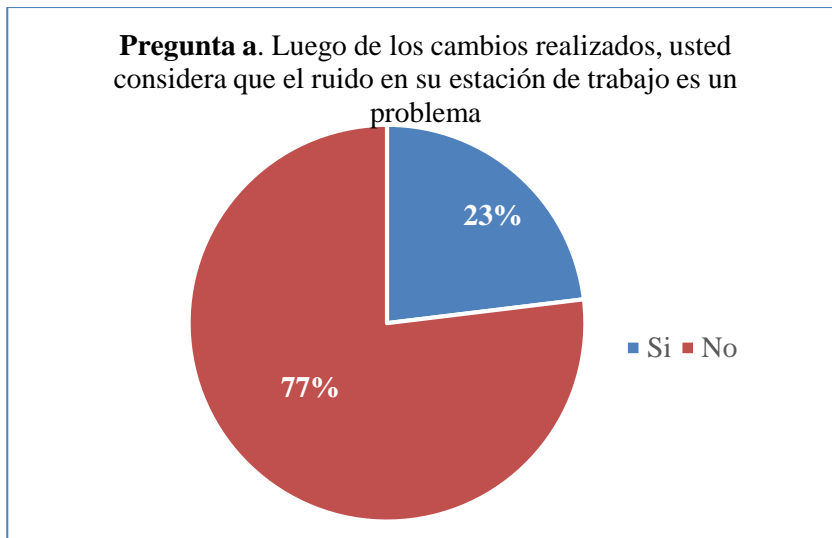


Figura 14: Resultados Pregunta a. en la entrevista Post test, con respecto al objetivo 2.  
Fuente: elaboración propia

El 85% de los operarios entrevistados consideran que no han experimentado efectos adversos del ruido en los últimos 6 meses (ver Figura 15).

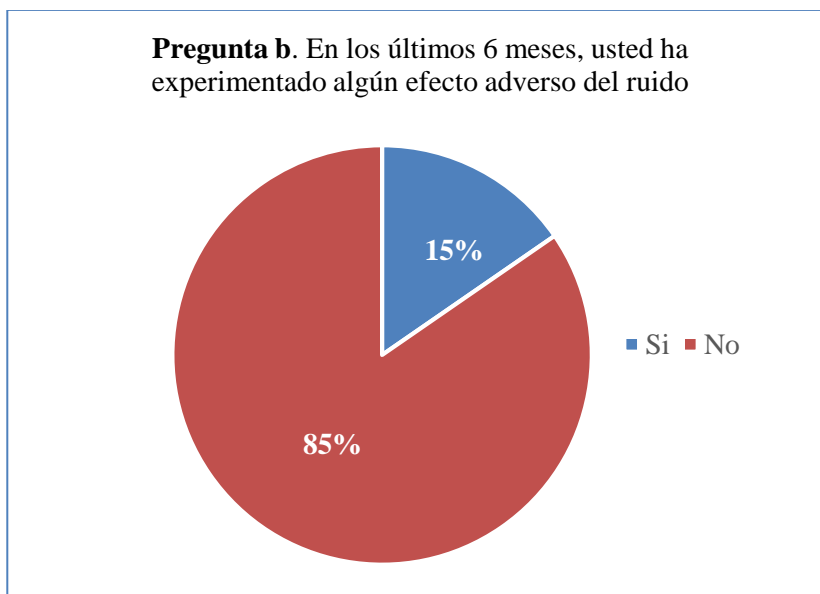


Figura 15: Resultados Pregunta b. en la entrevista Post test, con respecto al objetivo 2.  
Fuente: elaboración propia

d) Validez y confiabilidad de los instrumentos utilizados en el objetivo 2.

La técnica utilizada fue una entrevista y el instrumento fue una guía de entrevista, la cual fue validada por juicio de expertos. En el anexo 6 – Figura 6.01 se muestra

el formato utilizado para la validez del instrumento juicio de expertos, que permitió calificar de manera objetiva los criterios de evaluación.

La guía de entrevista fue la misma tanto para el objetivo 1 como para el objetivo 2 (los resultados obtenidos en la validación por juicio de expertos se presentan en la Tabla 28).

Según la escala de calificación planteada, los expertos concluyeron que la entrevista era válida y se podría aplicar.

✓ **Objetivo 3: Implementar la cultura de prevención de riesgos, para mejorar la satisfacción de los operarios en la imprenta.**

Sin duda alguna una cultura de prevención de riesgos se debe procurar en las instituciones, sin embargo, en la imprenta de la universidad no se cuenta con una cultura de prevención debidamente promovida y planificada; por ello el tercer objetivo específico de la presente investigación, propone implementar una cultura de prevención de riesgos para mejorar el nivel de satisfacción de los operarios de la imprenta.

a) Situación Pre test del objetivo 3.

Los operarios manifiestan tener preocupaciones sobre su centro de trabajo, en particular sobre el ambiente de trabajo entre los operarios, lo poco organizada y distribuida que se encuentra la planta, así como la falta de capacitación propiciada por la empresa.

También los operarios se muestran incómodos sobre la carga de trabajo asignada, lo poco apreciados o reconocidos por el esfuerzo que realizan en el trabajo. Además, afirman tener problemas en la comunicación entre los mismos empleados y la jefatura de la imprenta.



Se realizó una encuesta a los 13 operarios de la imprenta de la universidad sobre los aspectos mencionados anteriormente (ver anexo 04 – Tabla 4.01); los resultados se muestran en la Tabla 32. En la encuesta se utilizó la escala de calificación de Likert (en 5 niveles).

Tabla 32:  
Resultados obtenidos en la encuesta Pre test, con respecto al objetivo 3.

Código del operario	Preguntas														
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
C01	3	1	1	3	2	2	1	1	1	2	1	1	1	4	3
C02	3	1	1	1	1	3	1	3	2	1	2	3	2	4	2
C03	2	2	1	2	2	3	2	3	1	2	2	2	2	4	3
C04	2	1	1	2	1	1	3	1	1	1	2	2	2	3	2
C05	1	3	1	1	2	1	1	3	3	2	2	2	2	4	4
C06	2	3	2	2	2	3	2	1	2	2	4	5	4	4	3
C07	3	3	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	4	5
C08	5	3	5	3	4	1	1	1	4	2	2	2	2	4	3
C09	1	1	1	5	1	2	3	3	1	2	2	2	2	3	3
C10	2	2	5	1	5	1	2	1	1	1	1	1	1	5	4
C11	2	4	1	1	3	1	1	1	1	2	2	2	2	4	4
C12	3	4	1	3	3	3	1	1	4	1	1	1	1	4	3
C13	4	4	2	2	1	1	2	2	1	2	3	3	3	5	4

Fuente: elaboración propia

La escala Likert utilizada es:

- En desacuerdo: 1
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo: 2
- De acuerdo: 3
- Muy de acuerdo: 4
- Absolutamente de acuerdo: 5

Los principales resultados del nivel de satisfacción de los operarios obtenidos en la encuesta realizada son los siguientes:

Sección A: Sobre el centro de trabajo. En la Tabla 33 se muestran los resultados obtenidos sobre esta sección.

- En cuanto al ambiente de trabajo, el 46% los operarios manifiestan que existe un adecuado ambiente de trabajo. Aunque el 38% se mantiene indiferente ante dicha afirmación.
- Algo más de la mitad de los operarios (54%) consideran que el trato entre ellos es con respecto.
- Se observa que el 85% de los operarios consideran que la institución no asegura la formación necesaria para la realización de su trabajo. Mientras que el 38% considera que le piden realizar labores para lo que no han sido capacitados.
- El 31% de los operarios consideran que el centro de trabajo está más desorganizado de lo que debiera y el 54% afirma que se tienen problemas con la organización y distribución del trabajo.

Tabla 33:  
Resultados obtenidos en la encuesta Pre test sección A, con respecto al objetivo 3.

Pregunta	Respuesta según la escala de Likert				
	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo	Absolutamente de acuerdo
1 Existe un buen ambiente de trabajo entre los compañeros	15%	38%	31%	8%	8%
2 En el trabajo nos tratamos mutuamente con respecto	31%	15%	31%	23%	-
3 La institución se asegura que todo el personal tenga la formación necesaria para realizar el trabajo	62%	23%	-	-	15%
4 El centro trabajo está organizado	31%	38%	23%	-	8%
5 Al personal se le pide realizar tareas para las que han sido formado	38%	31%	15%	8%	8%
6 En el centro de trabajo no tenemos problemas con la organización y distribución del trabajo	54%	15%	31%	-	-

Fuente: elaboración propia

Sección B: Sobre la carga de trabajo. En la Tabla 34 se muestran los resultados obtenidos sobre esta sección.

- El 62% de los operarios encuestados indicaron que tienen demasiada carga de trabajo; mientras que el 38% consideran que no se cuenta con suficiente personal para el trabajo.
- El 54% de los operarios encuestados opinan que no cuentan con adecuados procedimientos para evaluar la calidad de su trabajo.

Tabla 34:  
Resultados obtenidos en la encuesta Pre test sección B, con respecto al objetivo 3.

Pregunta	Respuesta según la escala de Likert				
	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo	Absolutamente de acuerdo
7 Cuando alguien tiene excesivo trabajo los compañeros le ayudan	54%	31%	15%	-	-
8 La carga de trabajo asignado es adecuada	62%	8%	31%	-	-
9 Tenemos procedimientos adecuados para evaluar que el trabajo se ha realizado correctamente	54%	23%	8%	15%	-
10 Tenemos suficiente personal para manejar la carga de trabajo	38%	62%	-	-	-

Fuente: elaboración propia

Sección C: Sobre la comunicación. En la Tabla 35 se muestran los resultados obtenidos sobre esta sección.

- Sólo el 16% de los operarios entrevistados consideran que la jefatura es receptiva a las propuestas de mejora de los trabajadores.
- El 31% de los operarios opinan que la jefatura no anima al personal a expresar puntos de vista alternativos; mientras que el 46% son indiferentes a dicha afirmación.
- El 16% de los operarios consideran que el personal habla abiertamente de los problemas en el centro de trabajo y el 54% son indiferentes a dicha afirmación.
- Prácticamente todos los operarios están dispuestos a buscar mejores maneras de realizar su labor, para prevenir errores y notificar las fallas que observen en el centro de trabajo.

Tabla 35:  
Resultados obtenidos en la encuesta Pre test sección C, con respecto al objetivo 3.

Pregunta	Respuesta según la escala de Likert				
	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo	Absolutamente de acuerdo
11 La jefatura del centro de trabajo es receptiva a las propuestas de mejora que usted o sus compañeros proponen.	31%	54%	8%	8%	-
12 La jefatura del centro de trabajo anima al personal a expresar puntos de vista alternativos	31%	46%	15%	-	8%
13 Todo el personal del centro de trabajo habla abiertamente de los problemas del centro.	31%	54%	8%	8%	-
14 En el centro de trabajo, buscamos la manera de prevenir los errores para que no vuelvan a ocurrir	-	-	15%	69%	15%
15 El personal está dispuesto a notificar fallos que observan en el centro de trabajo	-	15%	46%	31%	8%

Fuente: elaboración propia

#### b) Aplicación de la teoría para el objetivo 3

Para la aplicación de la teoría y cumplir con el objetivo 3, se siguió el siguiente procedimiento:

##### 1. Evaluación de la satisfacción de los operarios con la realización de una encuesta.

Se coordinó con la jefatura de la imprenta la realización de una encuesta que ayudó al análisis de la satisfacción de los operarios. La encuesta analizó 3 dimensiones y se utilizó la escala de calificación de Likert (en 5 niveles).

Los resultados de la encuesta fueron evaluados y se determinó los principales aspectos en los cuales se podría mejorar y promover la cultura de prevención:

- Capacitación del personal para la realización de su trabajo, la organización y distribución del trabajo.
- Asignación de la carga de trabajo.

- Comunicación en el centro de trabajo y promover la participación de los operarios en la búsqueda de mejoras en el trabajo.

## 2. Implementación de mejoras en el diseño del trabajo de la imprenta.

Se llevaron a cabo las siguientes mejoras en el diseño del trabajo:

- Se elaboraron diagramas para los principales procesos de producción que permitieron simplificar las operaciones realizadas y eliminar la duplicidad de funciones en los operarios. Esto logró reducir la carga de trabajo excesiva de los operarios.
- Se realizó una redistribución de planta que permitió reducir el tiempo involucrado en los transportes entre las actividades, se logró mejorar los puntos de espera entre las actividades y se realizó una adecuada señalización en la planta de producción.
- Se rediseñaron las estaciones de trabajo manual, aplicando principios de ergonomía. Las mesas de trabajo fueron cambiadas por unas de dimensiones adecuadas para adaptarse a los operarios y minimizar la aparición de enfermedades ocupacionales.
- Se realizaron capacitaciones al personal. Con la ayuda de la jefatura de la imprenta se programaron sesiones de capacitación 2 veces por semana durante un mes, cuyo objetivo fue mejorar la comunicación entre los operarios y entre la jefatura y los empleados.

### c) Situación Post test del objetivo 3.

A los seis meses de implementadas las mejoras se llevó a cabo una nueva encuesta a los 13 operarios de la imprenta. Los resultados de la encuesta se muestran en la Tabla 36.

En la encuesta se utilizó la escala de calificación de Likert (5 niveles).

Tabla 36:  
Resultados obtenidos en la encuesta Post test, con respecto al objetivo 3.

Código del operario	Preguntas														
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
C01	4	1	2	2	2	5	1	5	4	2	3	3	2	4	5
C02	4	2	1	2	1	2	2	3	3	2	2	3	2	4	3
C03	3	2	2	2	2	5	3	4	4	2	4	2	3	4	3
C04	3	2	1	5	1	5	3	5	3	1	3	2	2	4	4
C05	2	3	2	2	2	2	1	3	3	2	2	3	3	4	3
C06	3	4	2	2	2	5	3	3	4	2	5	5	4	4	4
C07	4	3	3	5	1	5	2	3	5	1	3	1	2	4	4
C08	5	4	5	5	4	3	1	4	5	2	2	2	2	4	5
C09	2	1	2	5	1	2	3	2	4	3	3	3	3	4	3
C10	3	3	5	4	5	3	3	4	3	1	3	1	1	4	4
C11	3	4	2	3	3	5	2	4	3	3	2	3	3	4	4
C12	4	5	1	3	3	3	3	5	3	1	1	1	1	4	3
C13	5	4	3	5	1	3	2	3	3	2	3	3	4	5	4

Fuente: elaboración propia

Los principales resultados del nivel de satisfacción de los operarios obtenidos en la nueva encuesta realizada son los siguientes:

Sección A: Sobre el centro de trabajo. En la Tabla 37 se muestran los resultados obtenidos sobre esta sección.

- En cuanto al ambiente de trabajo, el 85% los operarios manifiestan que existe un adecuado ambiente de trabajo y el 15% se mantiene indiferente ante dicha afirmación.
- El 62% de los operarios consideran que el trato entre ellos es con respecto.
- El 23% de los operarios consideran que la institución no asegura la formación necesaria para la realización de su trabajo. Mientras que el 38% considera que le piden realizar labores para lo que no han sido capacitados.
- El 62% de los operarios consideran que el centro de trabajo está organizado y el 77% afirma que no tienen problemas con la organización y distribución del trabajo.

Tabla 37:  
Resultados obtenidos en la encuesta Post test sección A, con respecto al objetivo 3.

Pregunta	Respuesta según la escala de Likert				
	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo	Absolutamente de acuerdo
1 Existe un buen ambiente de trabajo entre los compañeros	-	15%	38%	31%	15%
2 En el trabajo nos tratamos mutuamente con respecto	15%	23%	23%	31%	8%
3 La institución se asegura que todo el personal tenga la formación necesaria para realizar el trabajo	23%	46%	15%	-	15%
4 El centro trabajo está organizado	-	38%	15%	8%	38%
5 Al personal se le pide realizar tareas para las que han sido formado	38%	31%	15%	8%	8%
6 En el centro de trabajo no tenemos problemas con la organización y distribución del trabajo	-	23%	31%	-	46%

Fuente: elaboración propia

Sección B: Sobre la carga de trabajo. En la Tabla 38 se muestran los resultados obtenidos sobre esta sección.

- El 92% de los operarios encuestados indicaron que la carga de trabajo es adecuada; mientras que el 31% consideran que no se cuenta con suficiente personal para el trabajo.
- El 100% de los operarios encuestados opinan que cuentan con adecuados procedimientos para evaluar la calidad de su trabajo.

Tabla 38:  
Resultados obtenidos en la encuesta Post test sección B, con respecto al objetivo 3.

Pregunta	Respuesta según la escala de Likert				
	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo	Absolutamente de acuerdo
7 Cuando alguien tiene excesivo trabajo los compañeros le ayudan	23%	31%	46%	-	-
8 La carga de trabajo asignado es adecuada	-	8%	38%	31%	23%
9 Tenemos procedimientos adecuados para evaluar que el trabajo se ha realizado correctamente	-	-	54%	31%	15%
10 Tenemos suficiente personal para manejar la carga de trabajo	31%	54%	15%	-	-

Fuente: elaboración propia

Sección C: Sobre la comunicación. En la Tabla 39 se muestran los resultados obtenidos sobre esta sección.

- El 62% de los operarios entrevistados consideran que la jefatura es receptiva a las propuestas de mejora de los trabajadores.
- El 54% de los operarios opinan que la jefatura anima al personal a expresar puntos de vista alternativos; mientras que el 23% son indiferentes a dicha afirmación.
- El 46% de los operarios consideran que el personal habla abiertamente de los problemas en el centro de trabajo y el 38% son indiferentes a dicha afirmación.
- El 100% de los operarios están dispuestos a buscar mejores maneras de realizar su labor, para prevenir errores y notificar las fallas que observen en el centro de trabajo.

Tabla 39:  
Resultados obtenidos en la encuesta Post test sección C, con respecto al objetivo 3.

Pregunta	Respuesta según la escala de Likert				
	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo	Absolutamente de acuerdo
11 La jefatura del centro de trabajo es receptiva a las propuestas de mejora que usted o sus compañeros proponen.	8%	31%	46%	8%	8%
12 La jefatura del centro de trabajo anima al personal a expresar puntos de vista alternativos	23%	23%	46%	-	8%
13 Todo el personal del centro de trabajo habla abiertamente de los problemas del centro.	15%	38%	31%	15%	-
14 En el centro de trabajo, buscamos la manera de prevenir los errores para que no vuelvan a ocurrir	-	-	-	92%	8%
15 El personal está dispuesto a notificar fallos que observan en el centro de trabajo	-	-	38%	46%	15%

Fuente: elaboración propia

d) Validez y confiabilidad de los instrumentos utilizados en el objetivo 3.



La técnica utilizada fue una encuesta y el instrumento fue un cuestionario, el cual fue validado por juicio de expertos. En el anexo 5 – Figura 5.01 se muestra el formato utilizado para la validez del instrumento juicio de expertos, que permitió calificar de manera objetiva los criterios de evaluación. Los resultados obtenidos en la validación por juicio de expertos se presentan en la Tabla 40.

Tabla 40:  
Validación del instrumento Cuestionario por juicio de experto.

<b>Experto</b>	<b>Puntaje</b>
Experto No. 1	22
Experto No. 2	21
Experto No. 3	24

Fuente: elaboración propia

Según la escala de calificación planteada, los expertos concluyeron que el cuestionario era válido y se podría aplicar.

La confiabilidad del instrumento se midió con el Coeficiente Alfa de Cronbach. Se utilizó la aplicación SPSS para realizar el análisis, obteniéndose los resultados que se muestran en la Tabla 41.

Tabla 41:  
Resultado del Coeficiente Alfa de Cronbach.

		<b>N</b>	<b>%</b>
Casos	Válidos	13	100,0
	Excluidos	0	,0
	<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>100,0</b>

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

<b>Alfa de Cronbach</b>	<b>N de elementos</b>
0,699	15

Fuente: elaboración propia

Según los criterios de confiabilidad un valor de 0.7 existe confiabilidad y es aceptable.

## 4.2. Análisis de resultados

En este acápite de la investigación se analizan de resultados de cada una de las variables dependientes, presentándose la siguiente estructura para cada objetivo de la investigación:

1. Resumen de los resultados obtenidos en el Pre y Post test. En base al instrumento utilizado para cada variable dependiente, según el objetivo específico analizado, se resumen los resultados obtenidos antes y después de la mejora implementada. Las muestras son dependientes o relacionadas, pues los instrumentos se aplicaron a los mismos 13 operarios de la imprenta.
  2. Prueba de normalidad. Las dos primeras variables dependientes del estudio no son cuantitativas, por ello no se realizó la prueba de normalidad dado que las variables no se ajustan a una distribución normal. En la tercera variable el instrumento utilizado fue un cuestionario con escala de Likert de 5 niveles, lo cual originó que si se debe aplicar la prueba de normalidad.
  3. Contrastación de hipótesis. Luego de la formulación de las hipótesis y con la ayuda de la aplicación SPSS, se realizó la prueba no paramétrica correspondiente (con un nivel de confianza del 95%, sig.  $\leq 0.05$ ).
  4. Se analiza e interpreta el nivel de significancia obtenido en cada contrastación y se determina la aceptación o no de las hipótesis de la investigación.
- ✓ **Objetivo 1: Implementar el método de las cavidades, para disminuir la fatiga visual de los trabajadores en la imprenta**

- **Resumen de los resultados**

Se realizó una entrevista a los 13 operarios de la imprenta antes (Pre test) y después (Post test) de implementar el método de las cavidades para disminuir la fatiga visual de los trabajadores en la imprenta de la universidad.

En la Figura 16 se muestran los resultados de la entrevista realizada.

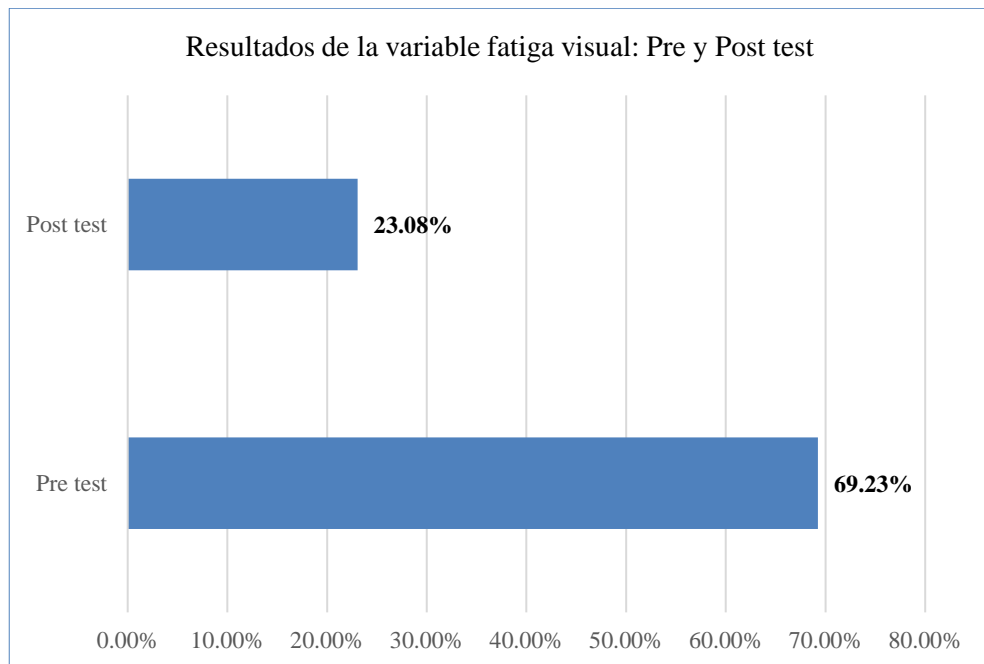


Figura 16: Resultados obtenidos en el Pre y Post test de la variable dependiente: Fatiga visual.  
Fuente: elaboración propia

En la entrevista realizada en el Pre test, 9 de los operarios (69.23%) de la imprenta habían experimentado algún problema relacionado a la fatiga visual mientras que en el Post test, luego de implementar el método de las cavidades, 3 de los operarios (23.08%) habían experimentado algún problema relacionado a la fatiga visual.

- **Prueba paramétrica Pre test y Post test**

Al ser variable del tipo nominal, la variable dependiente de fatiga visual no se ajusta a una distribución normal.

- **Contrastación de Hipótesis**

Para la contrastación de hipótesis, se elige la prueba de McNemar puesto que la muestra en el Pre Test y la muestra del Post Test son relacionadas o pareadas, esto es, se entrevistaron a los 13 operarios de la imprenta antes y después de implementada la mejora. Además, la entrevista realizada llevó a respuestas dicotómicas, es decir, dos valores únicos: si habían experimentado problemas

relacionados a la fatiga visual o no habían experimentado problemas relacionados a la fatiga visual.

Se formulan las siguientes hipótesis para el objetivo 1:

H<sub>0</sub>: No existe diferencia significativa entre los resultados del pre y post test

H<sub>1</sub>: Existe diferencia significativa entre los resultados del pre y post test

En la Tabla 42 se presenta el resumen de la tabla cruzada generada en la aplicación SPSS.

Tabla 42:  
Tabla cruzada para fatiga visual

		Post test		Total
		No	Si	
Pre test	No	4	0	4
	Si	6	3	9
Total		10	3	13

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 43 se observa el resultado de la prueba de McNemar generada en la aplicación SPSS.

Tabla 43:  
Prueba de McNemar para fatiga visual

	Valor	Sig. exacta (bilateral)
Prueba de McNemar		0,031 <sup>a</sup>
N de casos válidos	13	

<sup>a</sup>. Utilizada la distribución binomial

Fuente: elaboración propia

La significancia obtenida en la prueba de McNemar es de 0.031, lo cual es menor al nivel de significancia definido por lo que se rechaza la hipótesis nula y lleva a la aceptación de la hipótesis alterna; por ello se establece que existe diferencia significativa entre el Pre test y Post test.

- **Interpretación**

Con respecto a la hipótesis específica de la investigación se plantea:

H<sub>0</sub>: Si se implementa el método de las cavidades no disminuirá la fatiga visual de los trabajadores en la imprenta.

H<sub>1</sub>: Si se implementa el método de las cavidades disminuirá la fatiga visual de los trabajadores en la imprenta.

Por tanto, la implementación del método de las cavidades disminuyó la fatiga visual de los trabajadores de la imprenta.

✓ **Objetivo 2: Implementar la RM-375-2008/TR (Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico), para disminuir los ruidos en la imprenta**

▪ **Resumen de los resultados**

Se realizó una entrevista a los 13 operarios de la imprenta antes (Pre test) y después (Post test) de implementar la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico para disminuir los ruidos en la imprenta.

En la Figura 21 se muestran los resultados de la entrevista realizada.

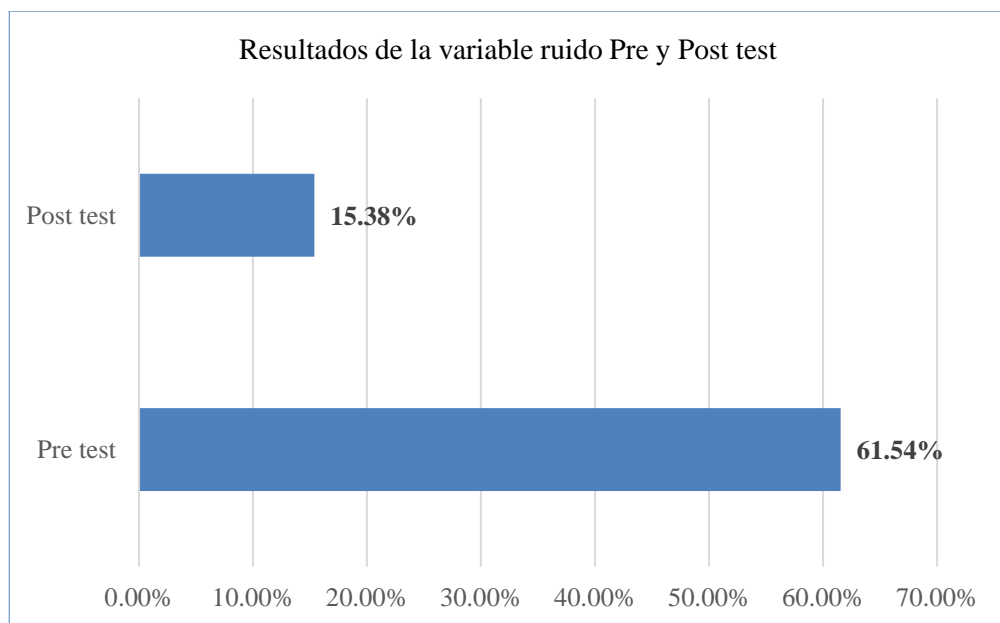


Figura 17: Resultados obtenidos en el Pre y Post test de la variable dependiente: ruido.  
Fuente: elaboración propia

En la entrevista realiza en el Pre test, 8 de los operarios (61.54%) de la imprenta habían experimentado efectos adversos del ruido mientras que en el Post test, luego de implementar la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico, 2 de los operarios (15.38%) habían experimentado efectos adversos del ruido.

- **Prueba paramétrica Pre test y Post test**

Al ser variable del tipo nominal, la variable dependiente de ruido no se ajusta a una distribución normal.

- **Contrastación de Hipótesis**

Para la contrastación de hipótesis, se elige la prueba de McNemar puesto que la muestra en el Pre Test y la muestra del Post Test son relacionadas o pareadas, esto es, se entrevistaron a los 13 operarios de la imprenta antes y después de implementada la mejora. Además, la entrevista realizada llevó a respuestas dicotómicas, es decir, dos valores únicos: si habían experimentado efectos adversos del ruido o no habían experimentado efectos adversos del ruido.

Se formulan las siguientes hipótesis para el objetivo 2:

$H_0$ : No existe diferencia significativa entre los resultados del pre y post test

$H_1$ : Existe diferencia significativa entre los resultados del pre y post test

En la Tabla 44 se presenta el resumen de la tabla cruzada generada en la aplicación SPSS.

Tabla 44:  
Tabla cruzada para ruido

		Post test		Total
		No	Si	
Pre test	No	5	0	5
	Si	6	2	8
Total		11	2	13

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 45 se observa el resultado de la prueba de McNemar generada en la aplicación SPSS.

Tabla 45:  
Prueba de McNemar para ruido

	Valor	Sig. exacta (bilateral)
Prueba de McNemar		0,031 <sup>a</sup>
N de casos válidos	13	

<sup>a</sup>. Utilizada la distribución binomial

Fuente: elaboración propia

La significancia obtenida en la prueba de McNemar es de 0.031, lo cual es menor al nivel de significancia definido por lo que se rechaza la hipótesis nula y lleva a la aceptación de la hipótesis alterna; por ello se establece que existe diferencia significativa entre el Pre test y Post test.

#### ▪ Interpretación

Con respecto a la hipótesis específica de la investigación se plantea:

H<sub>0</sub>: Si se implementa la RM-375-2008/TR (Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico) no disminuirá el ruido en la imprenta.

H<sub>1</sub>: Si se implementa la RM-375-2008/TR (Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico) se disminuirá el ruido en la imprenta.

Por tanto, la implementación la RM-375-2008/TR (Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico), disminuyó el ruido en la imprenta.



✓ **Objetivo 3: Implementar la cultura de prevención de riesgos, para mejorar la satisfacción de los operarios en la imprenta.**

▪ **Resumen de los resultados**

Se realizó una encuesta a los 13 operarios de la imprenta antes (Pre test) y después (Post test) de implementar la cultura de prevención de riesgos, para mejorar la satisfacción de los operarios en la imprenta.

El cuestionario utilizado dividía las preguntas en 3 dimensiones o secciones, la primera fue sobre el centro de trabajo, la segunda sobre la carga de trabajo y la tercera sobre la comunicación.

En lo referente en la sección A, sobre el centro de trabajo, en la Tabla 46 se aprecian los resultados obtenidos en el Pre y Post Test.

Tabla 46:  
Resultados Pre Test y Post Test en la sección A de la encuesta con respecto al objetivo 3.

Pregunta	En desacuerdo		Ni de acuerdo ni en desacuerdo		De acuerdo, muy y absolutamente de acuerdo	
	Pre Test	Post Test	Pre Test	Post Test	Pre Test	Post Test
1	15%	-	38%	15%	46%	85%
2	31%	15%	15%	23%	54%	62%
3	62%	23%	23%	46%	15%	31%
4	31%	-	38%	38%	31%	62%
5	38%	38%	31%	31%	31%	31%
6	54%	-	15%	23%	31%	77%

Fuente: elaboración propia

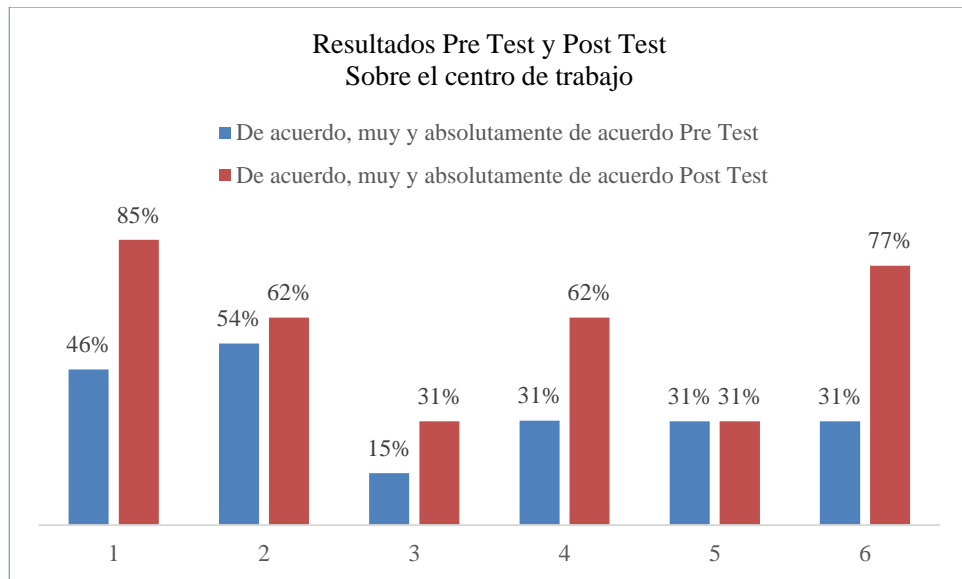


Figura 18: Resultados obtenidos en el Pre y Post test en la sección A de la encuesta  
Fuente: elaboración propia

Observando los resultados, en la Figura 18 se aprecia un incremento en las calificaciones positivas en esta sección (de acuerdo, muy de acuerdo y absolutamente de acuerdo):

- En la pregunta 1 al consultarles si existe un buen ambiente de trabajo entre los compañeros se pasó de 46% a 85% sus respuestas positivas.
- En la pregunta 2 al pedir su opinión si en el trabajo se trataban con respecto, se aprecia un incremento de 8% entre el Pre y Post Test.
- En la pregunta 3 al consultar si la institución se asegura que todo el personal tenga la formación necesaria para realizar el trabajo, el incremento fue de 15% a 31%.
- En la pregunta 4 al solicitar su opinión acerca de si su centro trabajo está organizado, se obtuvo un incremento de 31% a 62%.
- En la pregunta 5 al consultarles si al personal se le pide realizar tareas para las que ha sido formado no se apreció cambio en sus respuestas.

- En la pregunta 6 sobre si el centro de trabajo no tiene problemas con la organización y distribución del trabajo, sus respuestas pasaron de 31% a 77%

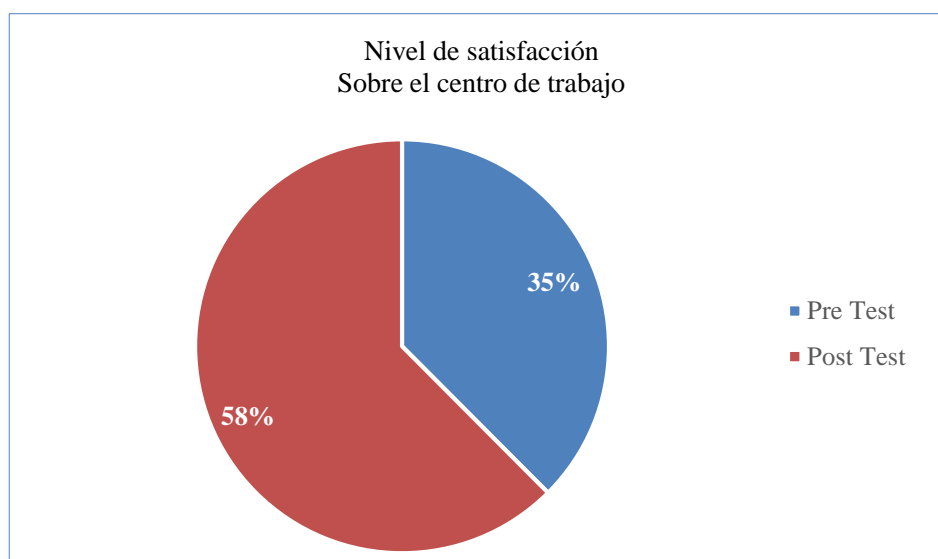


Figura 19: Nivel de satisfacción sobre el centro de trabajo - sección A de la encuesta  
Fuente: elaboración propia

Como se puede apreciar en la Figura 19, el nivel de satisfacción de los operarios de la imprenta sobre el centro de trabajo se incrementó de 35% en el Pre Test a 58% en el Post Test.

En lo referente a la sección B sobre la carga de trabajo, en la Tabla 47 se muestran los resultados obtenidos en el Pre y Post Test.

Tabla 47:  
Resultados Pre Test y Post Test en la sección B de la encuesta con respecto al objetivo 3.

Pregunta	En desacuerdo		Ni de acuerdo ni en desacuerdo		De acuerdo, muy y absolutamente de acuerdo	
	Pre Test	Post Test	Pre Test	Post Test	Pre Test	Post Test
7	54%	23%	31%	31%	15%	46%
8	62%	-	8%	-	31%	100%
9	54%	-	23%	-	23%	100%
10	38%	31%	62%	54%	-	15%

Fuente: elaboración propia

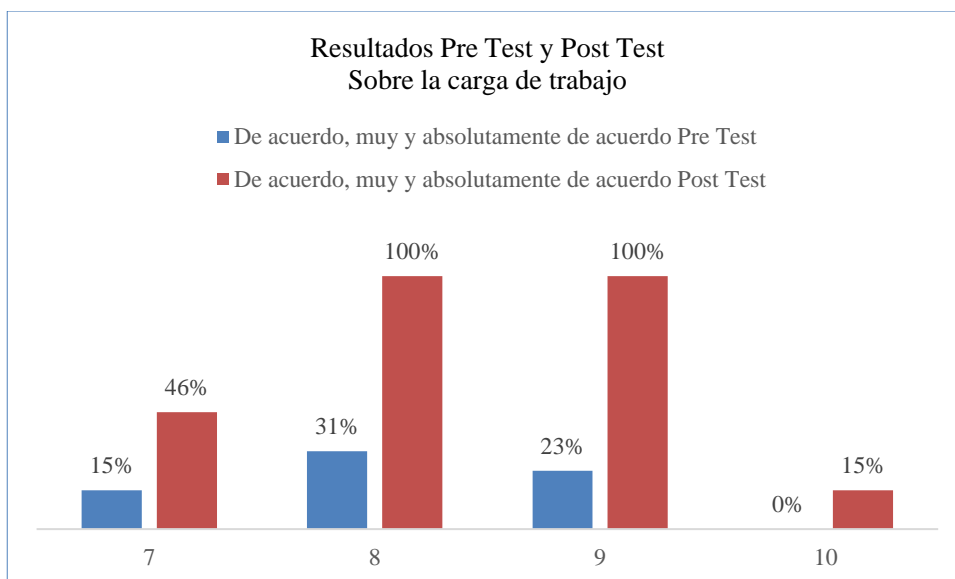


Figura 20: Resultados obtenidos en el Pre y Post test en la sección B de la encuesta  
Fuente: elaboración propia

Se aprecia en la Figura 20 los resultados positivos (de acuerdo, muy de acuerdo y absolutamente de acuerdo), en esta sección:

- En la pregunta 7, al consultarles si cuando alguien tiene excesivo trabajo los compañeros le ayudan, se pasó 15% a 46%.
- En la pregunta 8, al pedir su opinión si tienen demasiado trabajo asignado, inicialmente el 31% estuvo de acuerdo, luego el 100% concuerda con el trabajo asignado es adecuado.
- En la pregunta 9, al consultarles si tienen procedimientos adecuados para evaluar que el trabajo se ha realizado correctamente, se pasó de 23% a 100%.
- En la pregunta 10, al pedir su opinión si tienen suficiente personal para manejar la carga de trabajo, inicialmente ninguno estaba de acuerdo, luego el 15% lo estuvo.

Como se puede apreciar en la Figura 21, el nivel de satisfacción de los operarios de la imprenta sobre la carga de trabajo se incrementó de 17% en el Pre Test a 65% en el Post Test.

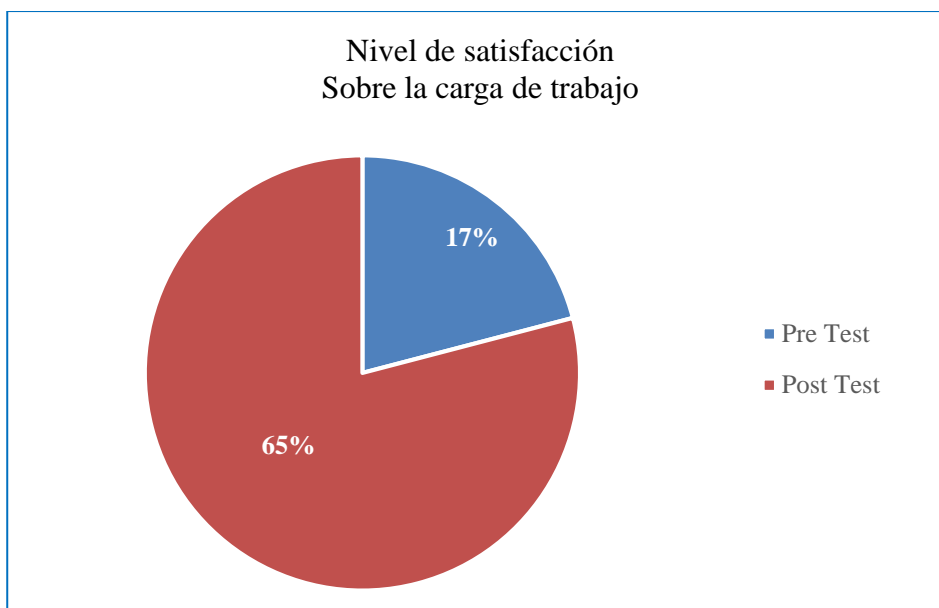


Figura 21: Nivel de satisfacción sobre la carga de trabajo - sección B de la encuesta  
Fuente: elaboración propia

En lo referente en la sección C, sobre la comunicación, en la Tabla 48 se aprecian los resultados obtenidos en el Pre y Post Test.

Tabla 48:  
Resultados Pre Test y Post Test en la sección C de la encuesta con respecto al objetivo 3.

Pregunta	En desacuerdo		Ni de acuerdo ni en desacuerdo		De acuerdo, muy y absolutamente de acuerdo	
	Pre Test	Post Test	Pre Test	Post Test	Pre Test	Post Test
11	31%	8%	54%	31%	15%	62%
12	31%	23%	46%	23%	23%	54%
13	31%	15%	54%	38%	15%	46%
14	-	-	-	-	100%	100%
15	-	-	15%	-	85%	100%

Fuente: elaboración propia

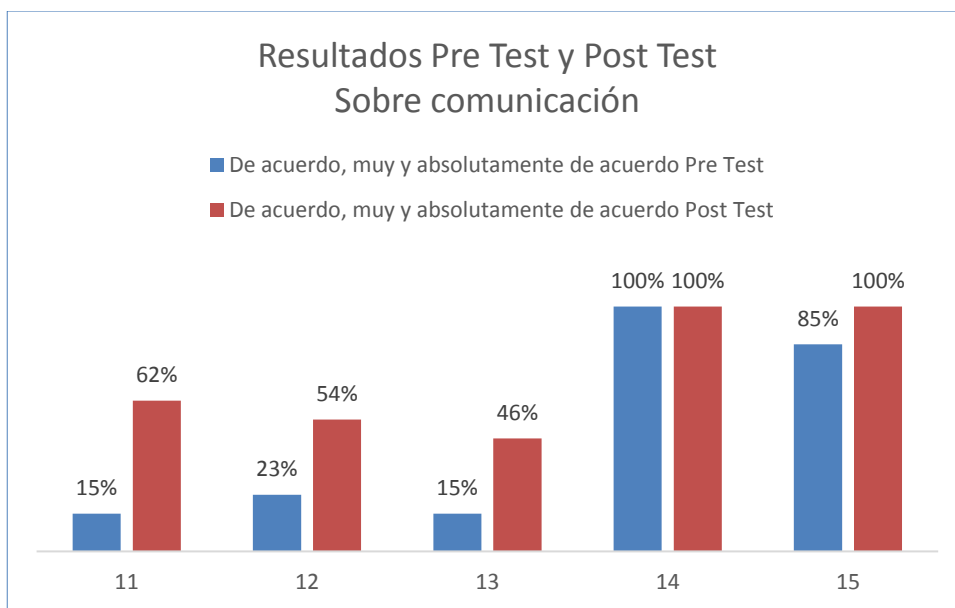


Figura 22: Resultados obtenidos en el Pre y Post test en la sección B de la encuesta  
Fuente: elaboración propia

Se aprecia en la Figura 20 los resultados positivos (de acuerdo, muy de acuerdo y absolutamente de acuerdo), en esta sección:

- En la pregunta 11 se consultó a los operarios si la jefatura del centro de trabajo es receptiva a las propuestas de mejora que proponen los trabajadores, lo cual pasó de 15% a 62%.
- En la pregunta 12 se pidió responder si la jefatura del centro de trabajo anima al personal a expresar puntos de vista alternativos esta respuesta pasó de 23% a 54%.
- En la pregunta 13 se les consultó si todo el personal del centro de trabajo habla abiertamente de los problemas del centro, este ítem pasó de 15% a 46%.
- En la pregunta 14 se les consultó si en el centro de trabajo buscan la manera de prevenir los errores para que no vuelvan a ocurrir, esta respuesta no hubo cambios,

- En la pregunta 15 se les pidió responder si el personal está dispuesto a notificar fallos que observan en el centro de trabajo, en este ítem se pasó de 85% a 100%.

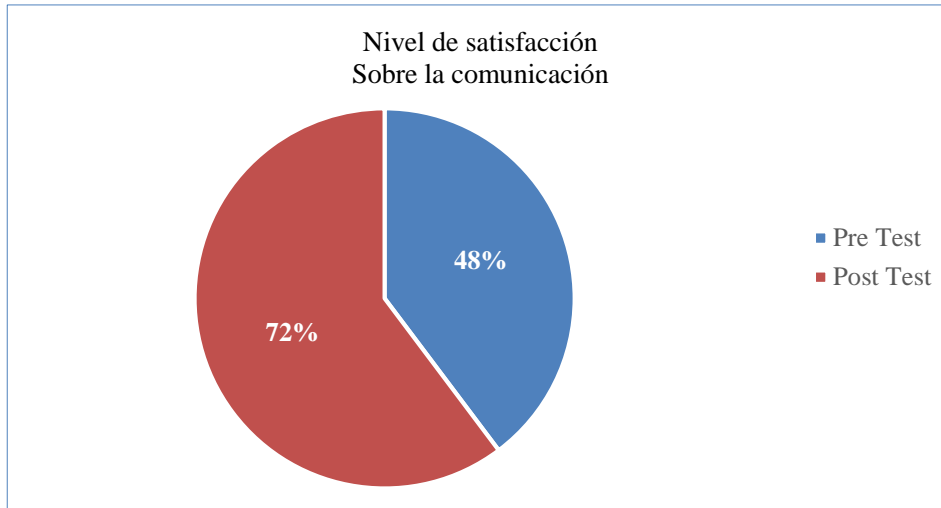


Figura 23: Nivel de satisfacción sobre la comunicación - sección C de la encuesta  
Fuente: elaboración propia

Como se puede apreciar en la Figura 23, el nivel de satisfacción de los operarios de la imprenta sobre la comunicación se incrementó de 48% en el Pre Test a 72% en el Post Test.

En resumen, existe un incremento en el nivel de satisfacción de los operarios pues, tomando los valores promedios, se incrementó de 25% en el Pre Test a 49% en el Post Test (ver Figura 24)

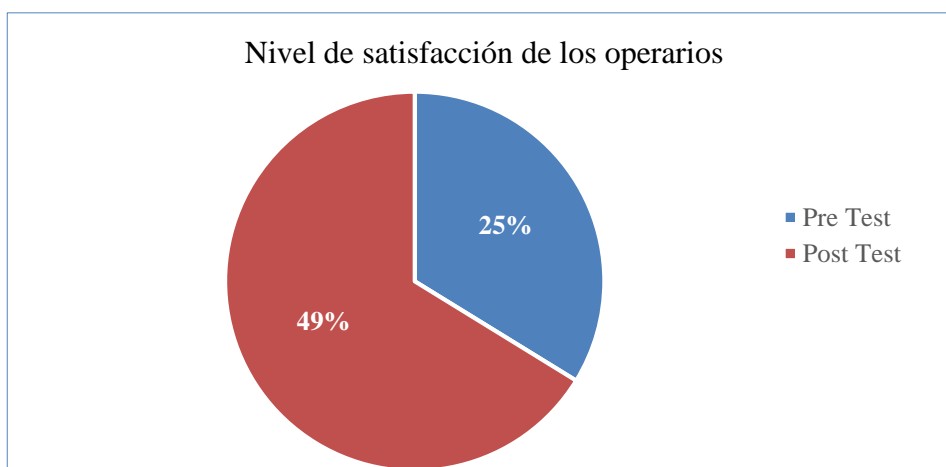


Figura 24: Nivel de satisfacción de los operarios de la imprenta  
Fuente: elaboración propia

- **Prueba paramétrica Pre test y Post test**

Tanto para la muestra del Pre Test y Post Test se utilizó la prueba de normalidad de Shapiro–Wilk, dado que el número de observaciones en ambas muestras es menor a 50. La regla de decisión precisa que si  $\text{sig.} < 0.05$  se rechazará la hipótesis nula.

Para realizar la prueba normalidad se establecen las hipótesis siguientes:

$H_0$ : Los datos provienen de una distribución normal

$H_1$ : Los datos no provienen de una distribución normal

En la Tabla 49 se muestran los resultados obtenidos utilizando la aplicación estadística SPSS para los resultados en Pre Test.

Tabla 49:  
Resultados Pre Test de la prueba de normalidad.

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
<b>Resultado Pre Test</b>	13	100,0%	0	0,0%	13	100,0%

		Estadístico	Error típ.
		<b>Resultado Pre Test</b>	<b>Media</b>
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	8,9494
		Límite superior	13,3583

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
<b>Resultado Pre Test</b>	0,906	13	0,163

Fuente: elaboración propia



Como se aprecia en el resultado de sig., el valor p-valor de la prueba Shapiro-Wilk es mayor a 0.05 por lo que se acepta la hipótesis nula. Por ello, la muestra del Pre Test se ajusta a una distribución normal.

En la Tabla 50 se muestran los resultados obtenidos utilizando la aplicación estadística SPSS para los resultados en Post Test.

Tabla 50:  
Resultados Post Test de la prueba de normalidad.

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
<b>Resultado Post Test</b>	13	100,0%	0	0,0%	13	100,0%

		Estadístico	Error típ.
Media		14,3846	1,12397
<b>Resultado Post Test</b>	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	11,9357
		Límite superior	16,8335

Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.
<b>Resultado Post Test</b>	0,886	13	0,085

Fuente: elaboración propia

Como se aprecia en el resultado de sig., el valor p-valor de la prueba Shapiro-Wilk es mayor a 0.05 por lo que se acepta la hipótesis nula.

Por ello, la muestra del Post Test se ajusta a una distribución normal.

- **Contrastación de Hipótesis**

La prueba de normalidad de las muestras del Pre Test y Post Test arrojó que las muestras se ajustan a una distribución normal por lo que se utiliza para la contratación de hipótesis de prueba T para muestras pareadas.

Para la contrastación se formulan las siguientes hipótesis para el objetivo 3:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

En la Tabla 51 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación estadística SPSS para la prueba T pareada.

Tabla 51:  
Resultados prueba T pareada.

		t	Gl	Sig. (bilateral)
Par 1	Resultados Pre Test y Post Test	14,565	25	0,000

Fuente: elaboración propia

La significancia obtenida en la prueba de T es de 0.000, lo cual es menor al nivel de significancia definido por lo que se rechaza la hipótesis nula y lleva a la aceptación de la hipótesis alterna; por ello se establece que existe diferencia significativa entre el Pre test y Post test.

- **Interpretación**

Con respecto a la hipótesis específica de la investigación se plantea:

H<sub>0</sub>: Si se implementa la cultura de prevención de riesgos no se mejorará la satisfacción de los operarios en la imprenta.

H<sub>1</sub>: Si se implementa la cultura de prevención de riesgos se mejorará la satisfacción de los operarios en la imprenta.

Por tanto, la implementación de la cultura de prevención de riesgos mejoró la satisfacción de los operarios en la imprenta.

✓ **Resumen de resultados**

En la Tabla 52, se presentan el resumen de los resultados obtenidos en la investigación realizada.

Tabla 52:  
Resumen de resultados

Hipótesis Específica	Variables Independiente	Variables Dependiente	Indicador	Pre-Test	Post-Test	Diferencia
1	Método de las cavidades	Fatiga visual	Número de trabajadores con fatiga visual	9	3	6
2	RM-375-2008/TR (Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico)	Ruido	Número de trabajadores con efectos adversos del ruido	8	2	6
3	Cultura de prevención	Satisfacción de los operarios	Nivel de satisfacción de los operarios	25%	49%	24%

Elaboración: Propia

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### ✓ Conclusiones

1. Al implementar el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo se mejoró las condiciones de trabajo en el área de imprenta.
2. La aplicación del método de las cavidades para calcular el número de fuentes artificiales necesarias para asegurar el nivel de iluminación recomendado por el tipo de trabajo realizado logró disminuir el número de trabajadores de la imprenta con problemas asociados a la fatiga visual, de 9 a 3 operarios.
3. La implementación de la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico permitió disminuir el nivel de ruido al que se exponen los trabajadores de la imprenta con lo que se logró disminuir el número de operarios con efectos adversos del ruido, de 8 a 2 trabajadores.
4. El promover una cultura de prevención de riesgos en la imprenta logró mejorar el nivel de satisfacción de los operarios, de 25% a 49%
5. El diseño del trabajo en la imprenta de la universidad debe ser evaluado constantemente, para evitar que surjan problemas que afectan la salud de los trabajadores.
6. Las condiciones del entorno de trabajo, como la iluminación y ruido, contribuyen al deterioro de la salud de los trabajadores de la imprenta y disminuyen la productividad de la mano de obra, al afectar la calidad de la producción y aumentar el tiempo involucrado en la realización de las tareas.
7. La gestión de seguridad y salud en el trabajo disminuyen los riesgos asociados al trabajo, previene los daños en la salud de los trabajadores y reduce al mínimo la siniestralidad en el trabajo.

8. El diseño ergonómico de las estaciones de trabajo, aplicando conocimientos científicos, logra adaptar el trabajo al hombre.
9. La normatividad peruana existente sobre seguridad y salud en el trabajo está orientada a lograr que las empresas en el país tomen en cuenta la prevención de los riesgos laborales y se promueva la cultura de prevención entre los trabajadores.

## ✓ **Recomendaciones**

1. El diseño de las instalaciones de la imprenta no favorece las condiciones del entorno de trabajo, por lo que resulta altamente necesario evaluar la reubicación de la imprenta.
2. La antigüedad de la maquinaria utilizada en la imprenta para la impresión offset genera ruido excesivo por lo que es recomendable se evalúe la adquisición de nueva tecnología.
3. Se recomienda la capacitación constante de los operarios, personal administrativo y jefatura de la imprenta para lograr mantener el sistema de gestión de seguridad y salud y, con el tiempo, mejorarlo.
4. Existen en la imprenta otros problemas que por falta recursos no se pudieron analizar en la presente investigación, por ello es recomendable la realización de estudios orientados a encontrar oportunidades de mejora, alcanzables con el apoyo de las autoridades de la institución.
5. Para mantener la cultura de prevención en la imprenta se recomienda continuar con el compromiso de las autoridades de la institución y la participación de todos los trabajadores, en ese sentido la presente investigación proporcionó un punto de partida para lograrlo.
6. El sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo integrado a la gestión general de la empresa beneficia a los trabajadores de la imprenta, sin embargo, se recomienda implementarlo en otras áreas de la institución como son las áreas de mantenimiento de infraestructura, de mantenimiento de máquinas y equipos y de limpieza.
7. Los problemas encontrados en la imprenta de la universidad son problemas comunes a los que se enfrentan otras empresas del sector gráfico y de imprentas, por lo que se recomienda replicar el modelo planteado para beneficiar a un mayor número de trabajadores.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

### Bibliografía

- Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (EU - OSHA). (2012). *Publicaciones: reportes*. Obtenido de Liderazgo en la gestión de la prevención en materia de salud y seguridad en el trabajo — Una guía práctica: [https://osha.europa.eu/es/publications/reports/management-leadership-in-OSH\\_guide](https://osha.europa.eu/es/publications/reports/management-leadership-in-OSH_guide)
- Aguilar, O. M. (2011). *Diseño e implementación de un sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional basada en la norma OHSAS 18001:2007 en el proyecto “cambio de tubería y válvulas del poliducto” (tesis de maestría, Escuela Politécnica Nacional, Ecuador)*. Quito. Obtenido de <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/7697>
- Aguilera, M., Pérez, J., Pozos, B., & Acosta, M. (Julio de 2012). Significados culturales del concepto de salud en el trabajo en profesionales en formación. *Medicina y seguridad del trabajo*, 224-236. Recuperado el 18 de Marzo de 2019, de <http://scielo.isciii.es/pdf/mesetra/v58n228/original4.pdf>
- Arellano, J., & Rodriguez, R. (2013). *Salud en el Trabajo y Seguridad Industrial*. México: Alfaomega Grupo Editor.
- Atalaya, M. C. (05 de Septiembre de 1999). *Escuela de Organización Industrial*. Obtenido de Revista de psicología: <https://www.eoi.es/blogs/madeon/2013/03/12/satisfaccion-laboral-y-productividad/>
- Atencio, C. R. (2013). *Estudio de accidentes laborales como acción preventiva en una empresa constructora (tesis de maestría)*. Lima. Obtenido de <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/3503>
- Baca, G., Cruz, M., Cristóbal, M. A., Baca U., G., Gutierrez, J. C., Pacheco, A., . . . Obregón, M. G. (2014). *Introducción a la ingeniería industrial*. México: Larousse - Grupo Editorial Patria.
- Baena, G. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Grupo Editorial Patria . Obtenido de <https://ebookcentral-proquest-com.ezproxy.ulima.edu.pe>
- Casas, J., Repullo, J., & Donado, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos. *Atención Primaria*, 31(9), 592-600. doi:[https://doi.org/10.1016/S0212-6567\(03\)79222-1](https://doi.org/10.1016/S0212-6567(03)79222-1)
- Celín, F. A. (2014). *Implementación de medidas preventivas básicas e intervención ergonómica primaria, para disminuir la ocurrencia de enfermedades ocupacionales por movimientos repetitivos de mano y muñeca, en trabajadores de la línea de*



- producción (tesis de maestría)*. Quito. Obtenido de <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/8122>
- Chiner, M., Diego, J. A., & Alcaide, J. (2004). *Laboratorio de ergonomía*. México: Alfaomega.
- Confederación Canaria de empresarios. (02 de Febrero de 2012). *Confederación Canaria de empresarios*. Obtenido de <http://www.ccelpa.org>
- Cortés, J. M. (2012). *Seguridad e higiene: Técnicas de prevención de riesgos laborales* (10a. ed.). Madrid: Editorial Tébar S.L.
- Creus, A., & Mangosio, J. (2011). *Seguridad e higiene en el trabajo: un enfoque integral*. Mexico: Alfaomega Grupo Editor.
- Decreto Supremo N°005-2012-TR. (2012). *Reglamento de la Ley N° 29783*. Recuperado el 19 de Marzo de 2019, de [https://www.sunafil.gob.pe/normas-sst.html?orders\[publishUp\]=publishUp&issearch=1](https://www.sunafil.gob.pe/normas-sst.html?orders[publishUp]=publishUp&issearch=1)
- Diario Oficial El Peruano. (20 de Agosto de 2011). Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. Ley N°29783. *Diario Oficial El Peruano*, págs. 448694-448706.
- Diario Oficial El Peruano. (25 de Abril de 2012). Reglamento de la Ley N°29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. Decreto Supremo DS 005-2012-TR. *Diario Oficial El Peruano*, pág. 464862.
- Díaz de Rada, V. (2002). *Tipos de encuestas y diseños de investigación*. Pamplona. Obtenido de <http://www.unavarra.es/puresoc/es/vidal2.htm>
- Díaz, B., Jarufe, B., & Noriega, M. (2013). *Disposición de planta*. Lima: Universidad de Lima.
- Giménez, T. (2013). *Análisis de la cultura de seguridad del paciente en directivos y gestores en el ámbito sanitario público de la Comunidad Autónoma de Aragón (tesis doctoral, Universidad de Zaragoza, España)*. Zaragoza. Obtenido de <http://zagan.unizar.es/record/13274/files/TESIS-2013-157.pdf>
- González, M. J. (1997). *Metodología de la investigación social. Técnicas de recolección de datos*. Madrid: Aguacilar.
- Grupo RPP. (11 de Julio de 2014). *Economía*. Obtenido de Portada: [http://www.rpp.com.pe/2014-07-11-publican-cambios-a-ley-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-noticia\\_707211.html](http://www.rpp.com.pe/2014-07-11-publican-cambios-a-ley-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-noticia_707211.html)
- Gutiérrez, P. C. (2013). *Desarrollo de un sistema de gestión ambiental, seguridad y salud en el trabajo para una empresa de formulación y envase de productos fitosanitarios (tesis de maestría)*. Lima. Obtenido de <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/3696>

- Henao, F. (2015). *Codificación en salud ocupacional* (2da. ed. ed.). Ecoe Ediciones. Obtenido de ProQuest Ebook Central, <https://ebookcentral-proquest-com.ezproxy.ulima.edu.pe/lib/bibudlimasp/detail.action?docID=4422275>.
- Hernández, R., Fernández, C., & Bautista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta ed.). México: McGraw-Hill.
- Konz, S. (1999). *Diseño de sistemas de trabajo*. México: Editorial Limusa.
- Laurig, W., & Vedder, J. (2012). Capítulo 29 Ergonomía. *Enciclopedia de la OIT*, 112.
- Leirós, L. I. (Diciembre de 2009). Historia de la ergonomía o de cómo la ciencia de trabajo se basa en verdades tomadas de la psicología. *Revista de Historia de la Psicología*, 30(4). Recuperado el 15 de Marzo de 2019, de [file:///C:/Users/GTM/Downloads/Dialnet-HistoriaDeLaErgonomiaODeComoLaCienciaDelTrabajoDeB-3130680%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/GTM/Downloads/Dialnet-HistoriaDeLaErgonomiaODeComoLaCienciaDelTrabajoDeB-3130680%20(4).pdf)
- Ley N° 29783. (2011). *Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Recuperado el 19 de Marzo de 2019, de [https://www.sunafil.gob.pe/normas-sst.html?orders\[publishUp\]=publishUp&issearch=1&start=10](https://www.sunafil.gob.pe/normas-sst.html?orders[publishUp]=publishUp&issearch=1&start=10)
- Mejia, C., Scarsi, O., Chavez, W., Verastegui-Díaz, A., Quiñones-Laveriano, D., Allpas-Gomez, H., & Gomero, R. (2016). Conocimientos de Seguridad y Salud en el Trabajo en dos hospitales de Lima-Perú. *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo*, 25(4), 211-219. Recuperado el 12 de Marzo de 2019, de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1132-62552016000400003&lng=es&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-62552016000400003&lng=es&tlng=es)
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (30 de Noviembre de 2008). Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluaciones de Riesgo Disergonómico. *Resolución Ministerial RM-375-3008-TR*. Lima, Lima, Perú.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Sanamiento. (8 de Junio de 2006). Reglamento Nacional de Edificaciones. *Decreto Supremo D.S. 011-2006-VIVIENDA*. Lima, Lima, Perú.
- Mondelo, P., Torada, E., & Barrau, P. (2000). *Ergonomía 1 - Fundamentos*. Barcelona: Edicions UPC S.L.
- Niebel, B., & Freivalds, A. (2009). *Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo*. México: Mc Graw Hill.
- Oficina Internacional del Trabajo. (2011). *Introducción al estudio del trabajo*. México: Editorial Limusa.
- Olaz, A. (2012). *La entrevista en profundidad justificación metodológica y guía de actuación práctica*. Obtenido de <https://ebookcentral-proquest-com.ezproxy.ulima.edu.pe>

- Oliveira, F. D. (2010). *Sistema de información para la gestión de la seguridad y salud del trabajo en las organizaciones (tesis doctoral, Universidad de León, España)*. Ciudad de León. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10612/1420>
- Organización Internacional del Trabajo. (2004). *Estrategia global en materia seguridad y salud en el trabajo*. Recuperado el 18 de Marzo de 2019, de [https://www.ilo.org/public/libdoc/ilo/2004/104B09\\_309\\_span.pdf](https://www.ilo.org/public/libdoc/ilo/2004/104B09_309_span.pdf)
- Organización Internacional del Trabajo. (2007). *Mayor productividad y mejor lugar de trabajo*. Ginebra. Recuperado el 19 de Marzo de 2019, de [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_protect/---protrav/---travail/documents/instructionalmaterial/wcms\\_152506.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---travail/documents/instructionalmaterial/wcms_152506.pdf)
- Organización Internacional del Trabajo. (2013). *Crear una cultura de prevención en materia de seguridad y salud*. Recuperado el 18 de Marzo de 2019, de [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_norm/---normes/documents/publication/wcms\\_233220.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_norm/---normes/documents/publication/wcms_233220.pdf)
- Ortiz, A., & Rodríguez Monroy, C. (2010). Evaluación y Mejora de la Gestión de Seguridad y Salud Laboral en las PYMES. *International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management. XIV Congreso de Ingeniería de Organización*, (pág. 9). Donostia- San Sebastián.
- Párraga, M. (2014). *Diseño ergonómico de aulas universitarias que permitan optimizar el confort y reducir la fatiga de estudiantes y docentes (tesis de maestría)*. Lima. Obtenido de <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/3618>
- Paz, M. (16 de Mayo de 2016). *Santo Toribio*. Recuperado el 18 de marzo de 2019, de Blog de expertos: <https://enlinea.santotomas.cl/blog-expertos/crear-cultura-preventiva-la-empresa/>
- Pérez, J. L. (2007). *Sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional aplicado a empresas contratistas en el sector económico minero metalúrgico (tesis de maestría)*. Lima. Obtenido de <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/633>
- Prado, A., Morales, Á., & Navor, J. (2017). Síndrome de Fatiga ocular y su relación con el medio laboral. *Medicina y Seguridad en el Trabajo*. Obtenido de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0465-546X2017000400345#B3](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2017000400345#B3)
- Resolución Ministerial N° 375-2008-TR. (2008). *Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico*. Recuperado el 19 de Marzo de 2019, de [https://www.sunafil.gob.pe/normas-sst.html?orders\[publishUp\]=publishUp&issearch=1&start=10](https://www.sunafil.gob.pe/normas-sst.html?orders[publishUp]=publishUp&issearch=1&start=10)
- Rico, D. (2019). *Conferencia Española de Organizaciones Empresariales*. Recuperado el 18 de Marzo de 2019, de Prevención de Riesgos Laborales: <https://prl.ceoe.es/la->



importancia-de-la-comunicacion-en-la-cultura-de-prevencion-dolores-rico-garcia-consultora-formadora-y-auditora-prl/

- Rodríguez, C. A. (Agosto de 2013). La salud de los trabajadores: entre la ciencia y la ética. *Salud colectiva*, 9(2). Recuperado el 12 de Marzo de 2019, de [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1851-82652013000200001&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-82652013000200001&lng=es&tlng=es)
- Romero , J. (2009). *El plan de prevención en la práctica*. Argentina: El Cid Editor | apuntes. Obtenido de <https://ebookcentral.proquest.com>
- Rubio, J. C. (2005). *Manual para la formación de nivel superior en prevención de riesgos laborales*. España: Ediciones Díaz de Santos.
- Sánchez-Sellero, C. (2018). Determinantes de la satisfacción laboral en la industria de la madera y el papel: estudio en España y hallazgos en otros países. *Maderas: Ciencia y Tecnología* 20(4), 641–660. doi:<https://doi.org/10.4067/S0718-221X2018005041101>
- Sancor Seguros. (2010). *Gestión de riesgos: Hacia una cultura de la prevención*. Recuperado el 18 de Marzo de 2019, de <https://www.gruposancorseguros.com/ar/es/novedades/cultura-preventiva?AspxAutoDetectCookieSupport=1>
- Varilux. (02 de Febrero de 2019). *Salud visual*. Obtenido de Fatiga visual: <https://varilux.es/salud-visual/fatiga-visual/>

# ANEXOS

## Anexo 1: Declaración de Autenticidad

A continuación, se muestra el formato de autenticidad y no plagio.

 UNIVERSIDAD RICARDO PALMA	Escuela de Posgrado
<b>DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y NO PLAGIO</b>	
<b>DECLARACIÓN DEL GRADUANDO</b>	
Por el presente, el graduando: (Apellidos y nombres)	
MANSILLA PÉREZ, LAURA DEL CARMEN GRICELDA	
en condición de egresado del Programa de Posgrado:	
MAESTRÍA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL CON MENCIÓN EN PLANEAMIENTO Y GESTIÓN EMPRESARIAL	
deja constancia que ha elaborado la tesis intitulada:	
Implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo y la mejora en el área de imprenta en una universidad local	
<p>Declara que el presente trabajo de tesis ha sido elaborado por el mismo y no existe plagio/copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por cualquier persona natural o jurídica ante cualquier institución académica, de investigación, profesional o similar.</p> <p>Deja constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no ha asumido como suyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o de la Internet.</p> <p>Asimismo, ratifica que es plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asume la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento y es consciente de las connotaciones éticas y legales involucradas.</p> <p>En caso de incumplimiento de esta declaración, el graduando se somete a lo dispuesto en las normas de la Universidad Ricardo Palma y los dispositivos legales vigentes.</p>	
 Firma del graduando	01/07/2019 Fecha

## Anexo 2: Matriz de consistencia

A continuación, se presenta la Matriz de consistencia utilizada en la investigación del estudio. (Ver Tabla 3.01).

Tabla 3.01:  
Matriz de Consistencia

<b>Problemas Principal</b>	<b>Objetivos General</b>	<b>Hipótesis General</b>	<b>Variables Independiente</b>	<b>Indicador V.I.</b>	<b>Variables Dependiente</b>	<b>Indicador V.D.</b>
¿Cómo mejorar las condiciones de trabajo en el área de imprenta en una universidad local?	Implementar un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, para mejorar las condiciones de trabajo en el área de imprenta en una universidad local.	Al implementar un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, se mejorará las condiciones de trabajo en el área de imprenta en una universidad local.	Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo	--,--	Condiciones de trabajo en el área de imprenta en una universidad local	--,--
<b>Problemas Especifico</b>	<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Hipótesis Específicas</b>				
¿Cómo disminuir la fatiga visual de los trabajadores en la imprenta?	Implementar el método de las cavidades, para disminuir la fatiga visual de los trabajadores en la imprenta.	Si se implementa el método de las cavidades, entonces se disminuirá la fatiga visual de los trabajadores en la imprenta.	Método de las cavidades	Si / No	Fatiga visual	Número de trabajadores con fatiga visual
¿Cómo disminuir el ruido en la imprenta?	Implementar la RM-375-2008/TR (Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico), para disminuir los ruidos en la imprenta.	Si se implementa la RM-375-2008/TR (Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico), entonces se disminuirá el ruido en la imprenta.	RM-375-2008/TR (Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico)	Si/No	Ruido	Número de trabajadores con efectos adversos del ruido
¿Cómo mejorar la satisfacción de los operarios en la imprenta?	Implementar la cultura de prevención de riesgos, para mejorar la satisfacción de los operarios en la imprenta.	Si se implementa la cultura de prevención de riesgos, entonces se mejorará la satisfacción de los operarios en la imprenta.	Cultura de prevención	Si/No	Satisfacción de los operarios	Nivel de satisfacción de los operarios

Fuente: Elaboración Propia

### **Anexo 3: Protocolos o instrumentos utilizados**

A continuación, se presentan los protocolos o instrumentos utilizados:

#### Protocolos:

- Para la determinación de los niveles de iluminación recomendados para las zonas de trabajo de la imprenta se tomaron en cuenta los Niveles mínimos de iluminación en lugares de trabajo (ver Tabla 5.02) y las Iluminancias para ambientes al interior (ver Tabla 5.03).
- Los equipos utilizados para el registro de la iluminación fue un luxómetro y para el nivel de ruido fue un decibelímetro, las fichas técnicas de los equipos se muestran en las tablas Tabla 5.04 y Tabla 5.05, respectivamente.

#### Instrumentos:

- Para la técnica de entrevista usada en la recolección de datos de las variables de fatiga visual y de ruido se utilizó como instrumento una guía de entrevista (ver Figura 5.01).
- Para la técnica de observación utilizada en la determinación de la iluminación y ruido de las zonas de trabajo en la imprenta se usó un registro de observación (ver Figura 5.02).
- Para la técnica de encuesta usada en la recolección de datos de la variable de cultura de prevención se utilizó como instrumento un cuestionario (ver Tabla 5.01).

## Anexo 4: Formato de instrumentos o protocolos utilizados

Tabla 4.01:  
Modelo de encuesta

*Escala de calificación:*

¿Cuál es su grado de acuerdo con los siguientes enunciados?

1. En desacuerdo
2. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
3. De acuerdo
4. Muy de acuerdo
5. Absolutamente de acuerdo

<b>Preguntas</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1. Existe un buen ambiente de trabajo entre los compañeros					
2. En el trabajo nos tratamos mutuamente con respecto					
3. La institución se asegura que todo el personal tenga la formación necesaria para realizar el trabajo					
4. El centro trabajo está organizado					
5. Al personal solo se le pide realizar tareas para las que han sido formado					
6. En el centro de trabajo no tenemos problemas con la organización y distribución del trabajo					
7. Cuando alguien tiene excesivo trabajo los compañeros le ayudan					
8. La carga de trabajo asignado es adecuada					
9. Tenemos procedimientos adecuados para evaluar que el trabajo se ha realizado correctamente					
10. Tenemos suficiente personal para manejar la carga de trabajo					
11. La jefatura del centro de trabajo es receptiva a las propuestas de mejora que usted o sus compañeros proponen.					
12. La jefatura del centro de trabajo anima al personal a expresar puntos de vista alternativos					
13. Todo el personal del centro de trabajo habla abiertamente de los problemas del centro.					
14. En el centro de trabajo, buscamos la manera de prevenir los errores para que no vuelvan a ocurrir					
15. El personal está dispuesto a notificar fallos que observan en el centro de trabajo					

Fuente: elaboración propia



## Guía de entrevista sobre las condiciones de trabajo en la imprenta de la universidad

1. Datos Personales
  - Nombre completo
  - Edad
  - Área de trabajo
2. Explicación del propósito de la entrevista y sus alcances.

### Situación inicial

3. Sobre la iluminación en la imprenta de la universidad
  - a. Usted considera que la iluminación en su estación de trabajo es la adecuada
  - b. En los últimos 6 meses, usted ha experimentado algún problema relacionado a la fatiga visual, tales como:
    - . Enrojecimiento de los ojos
    - . Deterioro en su agudeza visual
    - . Dolores de cabeza
    - . Errores en la calidad de su trabajo
4. Sobre el ruido en la imprenta de la universidad
  - a. Usted considera que el ruido en su estación de trabajo es un problema
  - b. En los últimos 6 meses, usted ha experimentado algún efecto adverso del ruido, tales como:
    - . Interferencia en la comunicación
    - . Trastornos del sueño o insomnio,
    - . Hipertensión
    - . Tensión nerviosa
    - . Ansiedad
    - . Úlceras
    - . Sordera temporal
    - . Zumbidos
    - . Problemas de concentración en el trabajo

### Situación mejorada

5. Sobre la iluminación en la imprenta de la universidad
  - a. Usted considera que, con los cambios realizados la iluminación en su estación de trabajo es la adecuada.
  - b. En los últimos 6 meses, usted ha experimentado algún problema relacionado a la fatiga visual, tales como:
    - . Enrojecimiento de los ojos
    - . Deterioro en su agudeza visual
    - . Dolores de cabeza
    - . Errores en la calidad de su trabajo
6. Sobre el ruido en la imprenta de la universidad
  - a. Luego de los cambios realizados, usted considera que el ruido en su estación de trabajo es un problema
  - b. En los últimos 6 meses, usted ha experimentado algún efecto adverso del ruido, tales como:
    - . Interferencia en la comunicación
    - . Trastornos del sueño o insomnio,
    - . Hipertensión
    - . Tensión nerviosa
    - . Ansiedad
    - . Úlceras
    - . Sordera temporal
    - . Zumbidos
    - . Problemas de concentración en el trabajo

Figura 4.01: Guía de entrevista  
Fuente: Elaboración Propia

## Registro de observación sobre las condiciones de trabajo en la imprenta de la universidad

1. Datos generales
  - Día de la medición:
  - Hora de la medición:
2. Iluminación
  - Equipo utilizado: luxómetro
  - Valores registrados:

Zona	Número actual de fuentes	Número de lámparas por fuente	Iluminación actual (en lux)
Insolado			
Montaje			
Cortado			
Troquelado			
Impresión			
Doblado			
Plastificado			
Acabados			
Fotocopiado			
Oficinas			

3. Ruido
  - Equipo utilizado: decibelímetro
  - Valores registrados:

Zona	Nivel de intensidad (dB)
Insolado	
Montaje	
Cortado	
Troquelado	
Impresión	
Doblado	
Plastificado	
Acabados	
Fotocopiado	
Oficinas	

Figura 4.02: Registro de observación  
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4.02:  
Niveles mínimos de iluminación en lugares de trabajo

<b>Tarea Visual</b>	<b>Del puesto de trabajo</b>	<b>Iluminación recomendada (en lux)</b>
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: almacenes de poco movimiento, pasillos, escaleras, estacionamientos cubiertos, laborables en minas subterráneas, iluminación de emergencia.	50
Requerimiento visual simple: inspección visual, recuento de piezas, trabajo en banco de máquina	Talleres: áreas de empaque y ensamble, aulas y oficinas.	300
Distinción moderada de detalles.	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 la información, manejo de instrumentos y equipos de laboratorio.	Talleres de precisión: salas de cómputo, áreas de dibujo, laboratorios.	500
Distinción fina de detalles: maquinado de precisión, ensamble e inspección, manejo de piezas pequeñas.	Talleres de alta precisión: de pintura y acabado de superficies, y laboratorios de control de calidad.	
Alta exactitud en la distinción de detalles: Ensamble, proceso e 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.	1,000
Alto grado de especialización en la distinción de detalles.	Áreas de proceso de gran exactitud.	2,000

Fuente: Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2008). Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluaciones de Riesgo Disergonómico. Resolución Ministerial RM-375-3008-TR. Lima, Lima, Perú.

Tabla 4.03:  
Iluminancias para ambientes al interior

Ambiente	Iluminación recomendada (en lux)	Calidad
<b>Áreas generales en edificios</b>		
Pasillos, corredores	100	D – E
Baños	100	C – D
Almacenes en tiendas	100	D – E
Escaleras	150	C – D
<b>Líneas de ensamblaje</b>		
Trabajo pesado (ensamble de maquinarias)	300	C – D
Trabajo normal (industria liviana)	500	B – C
Trabajo fino (ensambles electrónicos)	750	A – B
Trabajo muy fino (ensamble de instrumentos)	1500	A – B
<b>Industrias químicas y plásticos</b>		
En procesos automáticos	150	D – E
Plantas al interior	300	C – D
Salas de laboratorios	500	C – D
Industria farmacéutica	500	C – D
Industrias del caucho	500	C – D
Inspección	750	A – B
Control de colores	1000	A – B
<b>Fábricas de vestimenta</b>		
Planchado	500	A – B
Costura	750	A – B
Inspección	1000	A – B
<b>Industrias eléctricas</b>		
Fabricación de cables	300	B – C
Bobinados	500	A – B
Ensamblaje de partes pequeñas	1000	A – B
Pruebas y ajustes	1000	A – B
Ensamble de elementos electrónicos	1500	A – B
<b>Industrias alimentarias</b>		
Procesos automáticos	200	D – E
Áreas de trabajo general	300	C – D
Inspección	500	A – B
<b>Trabajos en vidrio y cerámica</b>		
Salas de almacén	150	D – E
Áreas de mezclado y moldeo	300	C – D
Áreas de acabados manuales	300	B – C
Áreas de acabados mecánicos	500	B – C
Revisión gruesa	750	A – B
Revisión fina – Retoques	1000	A – B
<b>Trabajos en hierro y acero</b>		
Plantas automáticas	50	D – E
Plantas semi – automáticas	200	D – E
Zonas de trabajo manual	300	D – E
Inspección y control	500	A – B
<b>Industrias de cuero</b>		
Áreas de trabajo en general	300	B – C
Prensado, curtiembre, costura	750	A – B
Producción de calzados, control de calidad	1000	A – B
<b>Trabajos de maquinado (forjado – torno)</b>		
Forjado de pequeñas piezas	200	D – E
Maquinado en tornillo de banco	400	B – C
Maquinado simple en torno	750	A – B
Maquinado fino en torno e inspección de pequeñas partes	1500	A – B
<b>Talleres de pintado</b>		
Preparación de superficies	500	C – D
Pintado general	750	B – C
Pintado fino, acabados, control	1000	A – B
<b>Fábricas de papel</b>		
Procesos automáticos	200	D – E
Elaboración semi automática	300	C – D

<b>Ambiente</b>	<b>Iluminación recomendada (en lux)</b>	<b>Calidad</b>
Inspección	500	A – B
<b>Imprentas – Construcción de libros</b>		
Salas de impresión a máquina	500	C – D
Encuadernado	500	A – B
Composición, edición, etc.	750	A – B
Retoques	1000	A – B
Reproducciones e impresiones a color	1500	A – B
Grabados en acero y cobre	2000	A – B
<b>Industrias textiles</b>		
Área de desembalaje	200	D – E
Diseño	300	D – E
Hilados, cardados, teñidos	500	C – D
Hilados finos, entrelazados	750	A – B
Cosido, inspección	1000	A – B
<b>Industrias en madera</b>		
Aserradero	200	D – E
Ensamble en tornillo de banco	300	C – D
Trabajo con máquinas	500	B – C
Acabados	750	A – B
Inspección control calidad	1000	A – B
<b>Oficinas</b>		
Archivos	200	C – D
Salas de conferencia	300	A – B
Oficinas generales y salas de cómputo	500	A – B
Oficinas con trabajo intenso	750	A – B
Salas de diseño	1000	A – B
<b>Centros de enseñanza</b>		
Salas de lectura	300	A – B
Salones de clase, laboratorios, talleres	500	A – B
<b>Tiendas</b>		
Tiendas convencionales	300	B – C
Tiendas de autoservicio	500	B – C
Tiendas de exhibición	750	B – C
<b>Edificios Públicos</b>		
Salas de cine	150	B – C
Salas de conciertos y teatros	200	B – C
Museos y galerías de arte	300	B – C
Iglesias		B – C
- nave central	100	B – C
- altar y púlpito	300	
<b>Viviendas</b>		
Dormitorios		
- general	50	B – C
- cabecera de cama	200	B – C
Baños		
- general	100	B – C
- área de espejo	500	B – C
Salas		
- general	100	B – C
- área de lectura	500	B – C
Salas de estar	100	B – C
Cocinas		
- general	300	B – C
- áreas de trabajo	500	B – C
Área de trabajo doméstico	300	B – C
Dormitorio de niños	100	B – C
<b>Hoteles y restaurantes</b>		
Comedores	200	B – C
Habitaciones y baños		
- general	100	B – C
- local	300	B – C
Áreas de recepción, salas de conferencia	300	B – C
Cocinas	500	B – C

<b>Ambiente</b>	<b>Iluminación recomendada (en lux)</b>	<b>Calidad</b>
Subestaciones eléctricas al interior		
Alumbrado general	200	B – C
Alumbrado local	500	A – B
Alumbrado de emergencia	50	B – C
Hospitales – Centros Médicos		
Corredores o pasillos		
- durante la noche	50	A – B
- durante el día	200	A – B
Salas de pacientes		
- circulación nocturna	1	A – B
- observación nocturna	5	A – B
- alumbrado general	150	A – B
- exámenes en cama	300	A – B
Salas de exámenes		
- alumbrado general	500	A – B
- iluminación local	1000	A – B
Salas de cuidados intensivos		
- cabecera de cama	50	A – B
- observación local	750	A – B
Sala de enfermeras	300	A – B
Salas de operaciones		
- sala de preparación	500	A – B
- alumbrado general	1000	A – B
- mesa de operaciones	10000	A – B
Salas de autopsias		
- alumbrado general	750	A – B
- alumbrado local	5000	A – B
Laboratorios y farmacias		
- alumbrado general	750	A – B
- alumbrado local	1000	A – B
Consultorios		
- alumbrado general	500	A – B
- alumbrado local	750	A – B

<b>Calidad</b>	<b>Tipo de Tarea Visual o Actividad</b>
A	Tareas visuales muy exactas
B	Tareas visuales con alta exigencia. Tareas visuales de exigencia normal y alta concentración.
C	Tareas visuales de exigencia y grado de concentración normales; y con un cierto grado de movilidad del trabajador.
D	Tareas visuales de exigencia y grado de concentración normales; y con un cierto grado de movilidad del trabajador.
E	Tareas de baja demanda visual, con trabajadores moviéndose sin restricción de área.

Fuente: Díaz, B., Jarufe, B., & Noriega, M. (2013). Disposición de Planta. Lima: Universidad de Lima, (p. 398 – 401).

Elaboración propia.

Tabla 4.04:

Ficha técnica del luxómetro utilizado en la medición de la iluminación

Característica	Descripción
Marca	Extech
Modelo	LT-300
Uso	Mide la iluminación en el lugar de trabajo
Características técnicas	Retención de picos: 10 $\mu$ S Dimensiones: 165 x 76 x 43 mm Fuente de energía: 9V Peso: 403 gramos
Instrucciones de medición	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presione el botón © para encender</li> <li>2. Presione el botón Lux para seleccionar unidades Lux o el botón FC para seleccionar unidades bujías pie.</li> <li>3. Presione el botón de escala RANGE para seleccionar la escala que ofrezca la máxima resolución. El icono 0.L indica que la medida está fuera de escala. Use el botón RANGE para seleccionar otra escala.</li> <li>4. Quite la tapa protectora para exponer el domo blanco del fotosensor a la luz. Para iluminación de techo, puede colocar el sensor sobre un escritorio o mesa. Para su conveniencia, en la parte posterior del medidor se encuentra el montaje para trípode y el soporte inclinado.</li> <li>5. La pantalla indicará el nivel de iluminación en FC o Lux.</li> <li>6. Presione el botón © para apagar.</li> </ol>

Imagen referencial



Fuente: elaboración propia

Tabla 4.05:

Ficha técnica del decibelímetro utilizado en la medición del ruido

Característica	Descripción
Marca	Extech
Modelo	407703
Uso	Mide los niveles de presión sonora.
Características técnicas	Registro de la lectura máxima con botón de reinicio Precisión: 2 dB Dos alcances de medición: 35 a 100 dB (corto) y 65 a 130 dB (largo) Alcance dinámico: 55dB Tiempo de actualización de la pantalla: 0.5 segundos
Instrucciones de medición	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Activar el suministro de energía al medidor moviendo el interruptor RANGE a la posición de escala LO o HI, el medidor empezará a medir los niveles de sonido. Si la pantalla LCD no muestra nada, revise la batería.</li> <li>2. Colocar el medidor sobre un trípode usando el orificio roscado para montaje localizado en la parte posterior o sostenga en la mano para tomar las mediciones de ruido.</li> <li>3. Apuntar el micrófono hacia la fuente de sonido que se va a medir y vea la lectura en la pantalla LCD del medidor. Si obtiene una indicación de OVER, esto significa que la fuente está fuera del alcance, intente seleccionar otra escala de medición</li> </ol>

Imagen referencial



Fuente: elaboración propia



## Anexo 5: Tablas de confiabilidad y validez

### Validez del instrumento de investigación - Juicio de Expertos

**Tesis:** Implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo y la mejora en el área de imprenta en una universidad local

**Indicaciones:**

Señor (a) especialista, se solicita su apoyo en la calificación de los criterios desarrollados en el presente formato, a través de un aspa (x), de acuerdo con un riguroso análisis y a su vasta experiencia profesional. La escala de calificación es la siguiente:

Deficiente: 1 Baja: 2 Regular: 3	Aceptable: 4 Muy aceptable: 5
--	----------------------------------

**Instrumento:**       Guía de entrevista     Cuestionario

Indicador de evaluación	Criterios	Puntuación				
		1	2	3	4	5
Claridad	El lenguaje utilizado es apropiado y facilita la comprensión.					
Objetividad	Las preguntas formuladas corresponden a situaciones observables.					
Consistencia	Las preguntas realizadas conllevan una organización lógica en los aspectos consultados.					
Pertinencia	Las categorías de respuestas y valores son apropiadas					
Suficiencia	La cantidad de detalle de las preguntas son suficientes					
Sub total						
Total						

**Puntuación:**

- De 5 a 10: No válida, reformular
- De 11 a 14: No válida, modificar
- De 15 a 19: Válida, mejorar
- De 20 a 25: Válida, aplicar

**Recomendaciones:**

--

Apellidos, Nombres:	Firma
Grado académico:	

Figura 6.01: Formato de Validez de Instrumento Juicio de Experto  
Fuente: Elaboración Propia

## Anexo 6: Plano de la imprenta de la universidad

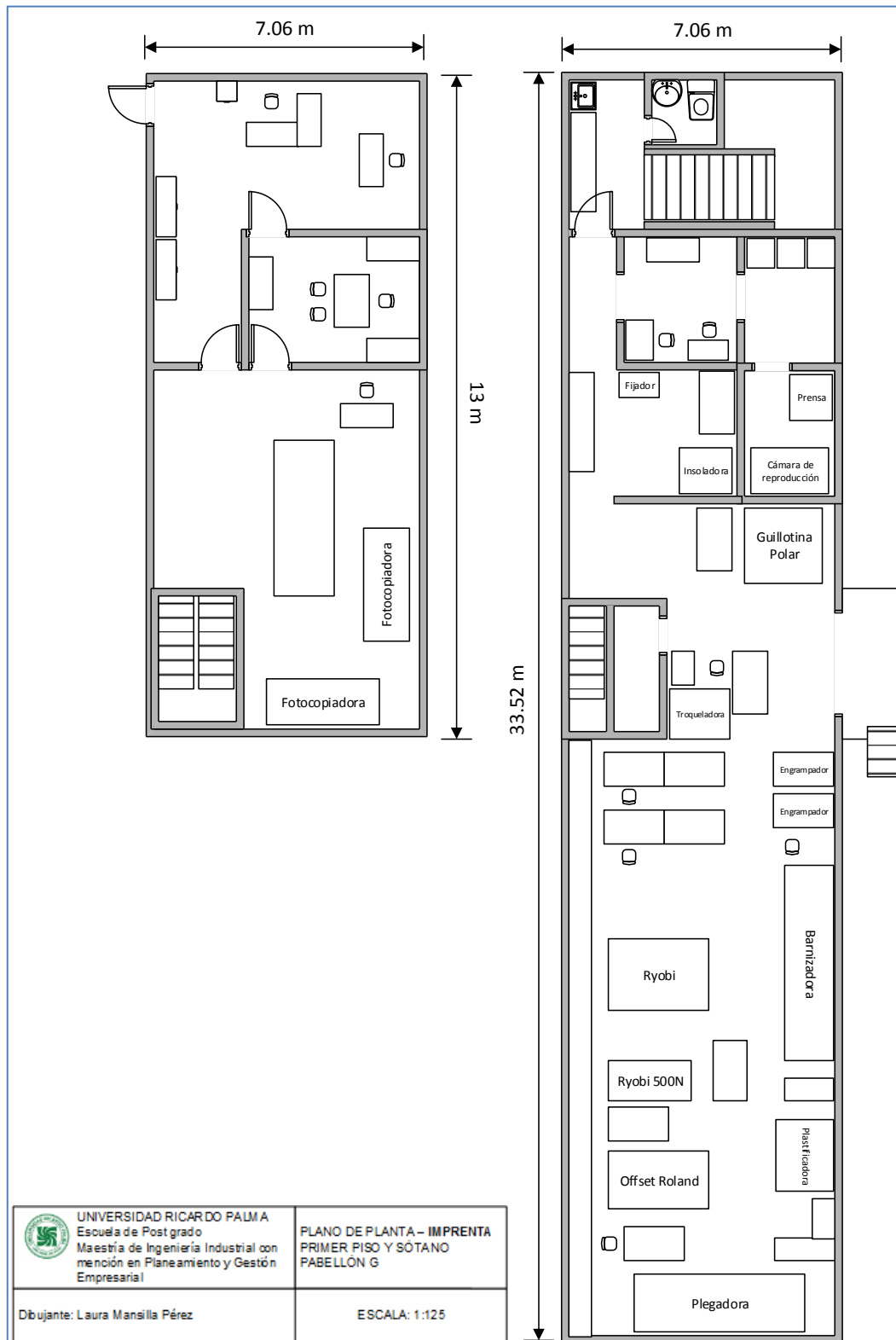


Figura 7.01: Plano de la imprenta de la universidad  
Elaboración propia