



UTN
IBARRA - ECUADOR

Facultad de
Posgrado

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE POSGRADO
MAESTRÍA EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL**

**TESIS DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MAGÍSTER EN HIGIENE Y
SALUD OCUPACIONAL**

TEMA:

Exposición al uso de PDV's y su efecto en la fatiga visual en el personal de la empresa Constructora Rodas, 2024.

AUTOR: ING. ROBERTO JESÚS VILLAMAR ROBALINO.
DIRECTOR: DR. DIEGO ARMANDO FLORES PILCO, PHD.

**IBARRA- ECUADOR
2025**

Aprobación del Director

Yo, Dr. Diego Armando Flores Pilco, Phd, certifico que el Maestrante Villamar Robalino Roberto Jesús con cedula N° 0923495550 ha elaborado bajo mi tutoría la sustentación del Trabajo de Grado titulado:

“EXPOSICIÓN AL USO DE PDV’S Y SU EFECTO EN LA FATIGA VISUAL EN EL PERSONAL DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA RODAS, 2024”.

Este trabajo se sujeta a las normas y metodologías dispuestas en los Reglamentos de Titulación a obtener, por lo tanto, autorizo la presente sustentación para la calificación respectiva.

Ibarra, a los 03 días del mes de abril del 2025

DIEGO
ARMANDO
FLORES PILCO

Firmado digitalmente por
DIEGO ARMANDO FLORES
PILCO
Fecha: 2025.04.15 10:32:34
-05'00'

.....
Director: Dr. Diego Armando Flores Pilco, Phd.
CI: 0603831538

Dedicatoria

A mis padres, por su amor incondicional, su apoyo constante y sus consejos sabios. Su ejemplo de esfuerzo y dedicación ha sido mi mayor motivación para alcanzar esta meta.

A mis abuelos, hermana y amigos, por su paciencia, compañía y los momentos de alegría que han aligerado este camino. Gracias por estar siempre ahí.

Agradecimiento

Expreso mi más profundo agradecimiento a mi director de tesis, el Dr. Diego Flores Pilco y a la asesora Dra. Janth Jiménez Rey por su orientación y valiosos consejos en la elaboración de mi tesis. A mis padres, por su apoyo emocional y económico, y a mis amigos y compañeros de clase por su compañía y camaradería durante estos años, además reconozco plenamente a la Universidad Técnica del Norte por permitirme continuar con mi desarrollo profesional y culminar exitosamente esta meta.

Autorización de uso y publicación a favor de la Universidad Técnica del Norte

1. Identificación de la obra

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD	0923495550		
APELLIDOS Y NOMBRES	Villamar Robalino Roberto Jesús		
DIRECCIÓN	La Octava y Oriente, Guayaquil		
EMAIL	robertojesusvilla@gmail.com		
TELÉFONO FIJO		TELÉFONO MÓVIL:	0986390180

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	Exposición al uso de PDV's y su efecto en la fatiga visual en el personal de la empresa Constructora Rodas, 2024.
AUTOR (ES):	Villamar Robalino Roberto Jesús
FECHA: DD/MM/AAAA	15/04/2025
PROGRAMA DE POSGRADO	Higiene y Salud Ocupacional
TITULO POR EL QUE OPTA	Magíster en Higiene y Salud Ocupacional
DIRECTOR	Dr. Diego Armando Flores Pico, PHD.

2. Constancias

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 16 días del mes de abril del año 2025

EL AUTOR:

Firma _____

Nombre: Roberto Villamar Robalino

Índice de Contenidos

Aprobacion del Director	II
Dedicatoria.....	II
Agradecimiento.....	IV
Autorización de uso y publicación a favor de la Universidad Técnica del Norte.....	V
Resumen.....	XI
Abstract.....	XII
Capítulo I Planteamiento del Problema	1
1.1 Problema de Investigación	1
1.2 Antecedentes	4
1.3 Formulación del Problema	6
1.4 Preguntas Directrices.....	6
1.5 Objetivo General	7
1.6 Objetivos Específicos.....	7
1.7 Justificación.....	8
Capítulo II Marco Referencial	11
2.1 Marco Teórico.....	11
2.1.1 Antecedentes	11
2.2.2 Pantallas de Visualización de Datos.....	17
2.2.3 Fatiga Visual	29
2.2 Marco Legal	34

2.3 Marco Conceptual.....	40
Capítulo III Marco Metodológico	42
3.1. Descripción del Área de Estudio.....	42
3.2 Enfoque y Tipo de Investigación	42
3.2.1 Población y Muestra	43
3.2.2 Criterios de Inclusión.....	43
3.2.3 Criterios de Exclusión	43
3.2.4 Criterios de Eliminación.....	44
3.3 Procedimiento de Investigación	44
3.4 Operacionalización de Variables.....	48
3.5 Hipótesis.....	49
3.6 Consideraciones Bioéticas.....	49
3.7 Recursos	50
3.8 Cronograma de Actividades	50
Capítulo IV Análisis e Interpretación de Resultados.....	51
4.1 Evaluar el Grado de Exposición que Tienen el Personal de la Constructora Rodas, Guayaquil al Uso de PDVs.....	51
4.2 Determinar el Grado de Fatiga Visual que Tiene el Personal de la Empresa Constructora Rodas, Guayaquil durante el 2024.....	61
4.3 Relacionar el Grado de Exposición al Uso de PDVs con la Aparición de Síntomas de Fatiga Visual.	73
4.4 Llevar a cabo un Programa de Medidas Preventivas para Mitigar el Riesgo Ergonómico	

en el Personal de la Empresa Constructora Rodas, Guayaquil durante el 2024.....	74
4.4.1 Introducción.....	75
4.4.2 Objetivo	75
4.4.3 Alcance	76
4.4.5 Definiciones.....	76
4.4.6 Factores de Riesgo.....	77
4.4.7 Métodos de Control	77
4.4.8 Otras Recomendaciones	81
Capítulo V Discusión.....	83
Capítulo VI Conclusiones y Recomendaciones	87
6.1. Conclusiones	87
6.2. Recomendaciones.....	88
Referencias.....	90
Anexos	96
Anexo 1- Cronograma de actividades	96
Anexo 2- Aceptación de la empresa Constructora Rodas	97
Anexo 3- Evaluación de los puestos de trabajo de oficina por observación de los trabajadores administrativos de la Constructora Rodas	98
Anexo 4- Formato del Cuestionario CVSS17	99

Índice de Tablas

Tabla 1 Operacionalización de variables	48
Tabla 2 Distribución por edad de los trabajadores en la empresa Constructora Rodas	51
Tabla 3 Distribución por género de los trabajadores en la empresa Constructora Rodas	51
Tabla 4 Tiempo de exposición a ordenadores dentro de la jornada laboral (horas)	52
Tabla 5 Tiempo de servicio en la empresa (meses)	52
Tabla 6 Tiempo de uso del ordenador fuera de la jornada laboral (horas)	53
Tabla 7 Altura de silla en los trabajadores de la empresa Constructora Rodas	54
Tabla 8 Profundidad del asiento en los trabajadores de la empresa Constructora Rodas	54
Tabla 9 Uso de respaldos de silla en los trabajadores de la empresa Constructora Rodas	55
Tabla 10 Uso de reposabrazos en los trabajadores de la empresa Constructora Rodas	56
Tabla 11 Tiempo de uso silla en los trabajadores de la empresa Constructora Rodas	56
Tabla 12 Pantalla en los trabajadores de la empresa Constructora Rodas	57
Tabla 13 Tiempo del uso de pantalla en los trabajadores de la empresa Constructora Rodas	57
Tabla 14 Uso del teléfono en los trabajadores de la empresa Constructora Rodas	58
Tabla 15 Uso de mouse en los trabajadores de la empresa Constructora Rodas	59
Tabla 16 Uso de teclado en los trabajadores de la empresa Constructora Rodas	60
Tabla 17 Nivel de riesgo de los puestos de trabajos en oficinas	60
Tabla 18 Pregunta acerca de la visión borrosa	61
Tabla 19 Pregunta acerca del cansancio visual	62
Tabla 20 Pregunta acerca del dolor ocular	63
Tabla 21 Pregunta acerca de la pesadez palpebral	63
Tabla 22 Pregunta acerca del aumento de parpadeo	64
Tabla 23 Pregunta acerca del ardor ocular	65

Tabla 24 Pregunta acerca de la acomodación	65
Tabla 25 Pregunta acerca de la insuficiencia de convergencia	66
Tabla 26 Pregunta acerca de la diplopía	67
Tabla 27 Pregunta acerca del prurito ocular	67
Tabla 28 Pregunta acerca de la fotofobia a pantalla y congestión ocular	68
Tabla 29 Pregunta acerca de la pifora	69
Tabla 30 Pregunta acerca de la hiperemia	69
Tabla 31 Pregunta acerca de la fatiga ocular	70
Tabla 32 Espasmo de acomodación	71
Tabla 33 Pregunta acerca del ojo seco	71
Tabla 34 Pregunta acerca de la fotofobia	72
Tabla 35 Grado de fatiga visual	73
Tabla 36 Pruebas de normalidad	73
Tabla 37 Correlación de Spearman entre la evaluación de puestos de trabajo en oficinas y grado de Fatiga visual en los trabajadores de la Constructora Rodas.	74

Índice de Figuras

Figura 1 Postura de referencia	79
Figura 2 Detalle de las posturas de las manos en el teclado	80
Figura 3 Posturas de las manos en el mouse, vista lateral	81

Resumen

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo analizar como la exposición al uso de PDVs influye en el surgimiento de la fatiga visual del Personal de la Empresa Constructora Rodas, Guayaquil durante el 2024, esto se debe a que el uso prologando de los ordenadores puede tener un impacto negativo a la salud de los trabajadores administrativos de la empresa, se propuso una metodología con enfoque cuantitativo y diseño descriptivo, correlacional, de campo y transversal utilizando el método ROSA según el NTP 1173 para evaluar la exposición al uso de ordenadores y el cuestionario CSSV17 para evaluar los síntomas de fatiga visual en los empleados administrativos de la Constructora Rodas, debido a que la empresa no ha implementado un plan ergonómico se diseñó una programa ergonómica para reducir los riesgos identificados y mejorar las condiciones laborales. Los hallazgos del estudio muestran que el nivel de riesgo de los trabajadores de la empresa se encuentra mayormente en la categoría "MEJORABLE Y ALTO". El 43,3% del personal administrativo muestra riesgo mejorable, mientras que el 56,7% tiene riesgo alto, indicando la necesidad de mejorar las condiciones ergonómicas. Además, el 53,33% de los empleados experimenta síntomas de fatiga visual, lo que sugiere una prevalencia significativa de este problema. La correlación de Spearman mostró una relación positiva moderada entre la exposición al uso de ordenadores y la fatiga visual, confirmando la hipótesis de investigación. Finalmente, se concluye que los trabajadores en la empresa están expuestos a la fatiga visual por uso prologando de ordenadores debido a la falta de conciencia sobre mantener una posición adecuada y la falta de equipamiento como respaldos adecuados también afecta negativamente su bienestar y salud laboral.

Palabras clave: exposición, fatiga visual, riesgos, salud laboral.

Abstract

The objective of this research work is to analyze how exposure to the use of POS influences the emergence of visual fatigue in the Staff of the Rodas Construction Company, Guayaquil during 2024, this is due to the fact that prolonged use of computers can have a negative impact on the health of the company's administrative workers, a methodology with a quantitative approach and descriptive, correlational, field and transversal design was proposed using the ROSA method according to NTP 1173 to evaluate exposure to the use of computers and the questionnaire CSSV17 to evaluate symptoms of visual fatigue in the administrative employees of Constructora Rodas, because the company has not implemented an ergonomic plan, an ergonomic program was designed to reduce the identified risks and improve working conditions. The findings of the study show that the risk level of the company's workers is mostly in the "IMPROVABLE AND HIGH" category. 43.3% of administrative staff show improvable risk, while 56.7% have high risk, indicating the need to improve ergonomic conditions. Furthermore, 53.33% of employees experience symptoms of eye strain, suggesting a significant prevalence of this problem. Spearman's correlation showed a moderate positive relationship between exposure to computer use and visual fatigue, confirming the research hypothesis. Finally, it is concluded that workers in the company are exposed to visual fatigue due to prolonged use of computers due to the lack of awareness about maintaining an adequate position and the lack of equipment such as adequate backrests also negatively affects their well-being and work health.

Keywords: exposure, visual fatigue, risks, occupational health.

Capítulo I

Planteamiento del Problema

1.1 Problema de Investigación

Mahoney (1988), explica que desde la década de 1950 los ordenadores reemplazaron los métodos tradicionales como el ábaco que se utilizaba para enseñarle aritmética a las personas y mantienen los registros por una nueva industria de procesamiento de datos, esto ha conllevado que sea el centro de atención en esta transformación tecnológica a nivel de global alentando cada vez más la perspectiva de la información que a través del tiempo y espacio puede ser transformado y comunicado.

Además, como vehículo principal de comunicación proporciona un hilo conductor que mantiene el rumbo mientras se investiga el laberinto cada vez superior de disciplina y subdisciplinas que demandan la investigación como su sujeto (Mahoney, 1988).

Los ordenadores nacieron específicamente por la exigencia de solventar una gran crisis de procesamiento de datos, no para redes sociales o entretenimiento. En los años 1880 los habitantes de Estados Unidos crecieron tanto que se requirieron más de siete años para tabular los valores del censo de Estados Unidos. Por ese motivo, la gobernación averiguó una forma más eficiente de realizar el trabajo estableciendo las computadoras las computadoras basadas en tarjetas perforadas que llenaban grandes cuartos. En la actualidad los teléfonos inteligentes cargan más poder de cómputo comparados a los primeros modelos de ordenadores disponibles en esos tiempos (Zakari, 2019).

De acuerdo con Gualoto (2019), la utilización de pantallas de visualización de datos es un asunto reiterado en ergonomía laboral. La génesis de esta cuestión puede variar dependiendo de factores ambientales y personales, así que los controles que se usarán no serán siempre lo más adecuado para el total de personas comprometidos al riesgo encaminando a la obligación de unir puntos de vista y hallar desenlaces ergonómicos permitiendo plantear soluciones

acertadas con su respaldo científico.

Los factores del medio de trabajo y aspectos medioambientales se deben de tener en cuenta con respecto al surgimiento del síndrome de fatiga ocular (SFO) en los puestos laborales con equipos de pantalla de visualización de datos (PVD's) como la función o tipo de actividad de trabajo que el trabajador desempeña, se considera un factor influenciado si existe una considerable demanda cognitiva, tiempo y carencia de flexibilidad en la adaptación personal en las actividades realizadas. En cambio, para los aspectos medioambientales incluyen las condiciones termohigrométricas (humedad, temperatura y ventilación), mala iluminación y emisiones electromagnéticas influyen en el apareamiento del síndrome (Prado, 2017).

Los síntomas oculares denominados astenopia o fatiga visual incluyen los síntomas externos e internos, los externos corresponden a sensación de quemadura, sequedad, irritación, epifora relacionada al ojo seco, en cambio para los internos competen a dolor ocular, visión borrosa ocasionados por problemas refractivos o acomodativos. También existen los síntomas extraoculares que incluyen dolor en el cuello, hombro, síndrome del túnel carpiano, dolor en la zona lumbar, sensación de fatiga, etc. La fatiga ocular en el ámbito laboral puede ocasionar absentismo en el trabajo, disminución en la productividad, entre otros (Saldarriaga, 2012).

En el año 2010 la encuesta europea de condiciones de trabajo presenta que el 30 % de los trabajadores de Europa usan en todo momento el computador en el lugar de trabajo y un 25% lo utilizan entre una cuarta y una tercera parte de la jornada de trabajo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) notificó la urgencia de que sometan los trabajadores a pautas especiales de vigilancia de la salud y el estado apropiado del puesto laboral debido a la relación causal directa entre la exposición del uso de pantallas de visualización de datos con el surgimiento de fatiga visual (López, 2023).

Los estudios realizados por Portello (2012) indican que el estudio transversal con 520 trabajadores de oficina en Nueva York buscó determinar la frecuencia de síntomas visuales en

aquellos que utilizan computadoras y explorar la asociación con el síndrome del ojo seco y otros factores como edad, género, raza, hábito de fumar y horas frente al ordenador. Los resultados revelaron una prevalencia de síntomas visuales entre el 19.6% y el 72%, siendo la fatiga visual el más común, afectando al menos al 40% de los trabajadores durante la mitad de su tiempo frente a la computadora. Se estableció una correlación positiva y significativa entre los síntomas de fatiga visual y la cantidad de horas dedicadas al trabajo con el ordenador.

Yépez (2021) señala que, en el contexto de Ecuador, en el período comprendido entre 2019 y 2020, el 25,3% de los hogares contaban con una computadora de escritorio, el 31,3% con una computadora portátil, y el 12,7% con ambas.

En cuanto al uso de computadoras, a nivel nacional, el porcentaje alcanzó el 34,3%, siendo del 40,7% en áreas urbanas y del 20,5% en áreas rurales. Además, el 62,9% de la población tenía al menos un teléfono celular activado a nivel nacional, con un 67,7% en áreas urbanas y un 52,4% en áreas rurales, por lo que se puede considerar que están expuesto a síntomas de la fatiga visual (Yépez, 2021).

Específicamente en la empresa Constructora Rodas, se ha investigado poco acerca de las posibles consecuencias del uso de PVD'S en relación con la fatiga visual. La carencia de estudios en este campo tiene un impacto negativo no solo en la salud, el bienestar y la calidad de vida de los trabajadores, sino también en la calidad del servicio que ofrecen a la comunidad. Por lo tanto, es fundamental abordar este problema de manera integral evaluando el grado en el que la exposición a los factores del uso de ordenadores influye en la aparición de fatiga visual en la Constructora Rodas de la ciudad Guayaquil durante el año 2024.

1.2 Antecedentes

Hace dos décadas, la introducción de las computadoras transformó el entorno laboral al consolidar diversas tareas de oficina en el escritorio. Antes, actividades como escribir a máquina y archivar ofrecían pausas naturales debido a requisitos variados de postura y visión. Sin embargo, las computadoras han combinado estas actividades, permitiendo su realización sin moverse del escritorio, mejorando calidad, producción y eficiencia. En el año 2000, aproximadamente el 75% de los empleos requerían el uso de computadoras (Blehm, 2005).

La accesibilidad de las computadoras personales con capacidades de Internet en los hogares ha impulsado un aumento significativo de usuarios, pasando del 15% de hogares en 1990 al 50% en la actualidad en los Estados Unidos (Blehm, 2005).

Los estudios realizados en New York, USA por Rosenfield (2011) indican que la visualización de pantallas digitales ya no se limita a las computadoras de escritorio en entornos laborales, abarcando ahora dispositivos portátiles como laptops, tabletas, lectores electrónicos y teléfonos inteligentes, utilizados en diversos lugares como el trabajo, el hogar o cualquier ubicación móvil. No solo los adultos se ven afectados, el uso de tamaños de pantalla más pequeños puede requerir que el usuario coloque la pantalla a una distancia más cercana que la tradicionalmente adoptada para materiales impresos. Estas mayores demandas visuales producto de las actividades pueden dar lugar a una serie de síntomas que son principalmente conocidos como síndrome de visión por computadora.

Ccami (2024) señala que el estudio se realizó en la Molina, Perú, en el cual la prevalencia del Síndrome de Fatiga Visual del Ordenador a nivel mundial varía, oscilando entre el 12.1% y el 94.8% en la población pediátrica y del 35.2% al 97.3% en la población adulta. Estas tasas están influenciadas por factores demográficos como género, edad, ubicación y ocupación. El CVS tiene factores de riesgo como el uso de lentes de contacto, estrés psicológico, afecciones visuales previas y adicción tecnológica. Durante la pandemia de

COVID-19, se sugiere que la prevalencia del síndrome podría haber aumentado debido al incremento en el uso de dispositivos de pantalla durante el aislamiento social. La falta de atención oftalmológica oportuna, derivada de las restricciones pandémicas, podría haber contribuido a esta situación.

Reddy (2013) realizó una investigación acerca de evaluar la asociación entre varios factores y la aparición de síntomas en los 795 estudiantes de la Universidad Médica Internacional, Malasia, en el cual se efectuó una revisión exhaustiva de artículos de investigación sobre el síndrome de visión de computadoras. Luego, se llevó a cabo una encuesta que incluía preguntas demográficas sobre el uso de gafas, el tiempo de uso de la computadora, los síntomas del síndrome de computadora, entre otras, la duración promedio diaria de uso de la computadora 5 fue de 3,5 horas.

El 89% de los estudiantes presentaba síntomas del síndrome de visión de computadoras, mientras que solo el 10,1% no los presentaba. Los síntomas más preocupantes fueron el dolor de cabeza (19,6%) y la fatiga visual (16,4%). También se observó que la asociación de factores fue más significativa en estudiantes expuestos a la computadora durante más de dos horas, en comparación con aquellos expuestos solo durante dos horas (Reddy, 2013).

En Colombia, el crecimiento tecnológico y la creciente utilización de computadoras en actividades productivas y educativas plantean el riesgo de que el Síndrome de la Visión por Computadora (SVC) se convierta en un problema de salud pública. Según el Ministerio de Comunicaciones, en 2003, el número de computadoras aumentó en un 45%, alcanzando aproximadamente 3 millones de equipos. El Estudio de Penetración de Computadoras en 2005 mostró un aumento del 59% en la cantidad de computadoras por cada 100 habitantes, llegando a 9.54 por cada 100 habitantes en junio de 2008 (García, 2010).

Según la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones (CRT), el número total de usuarios de Internet en diciembre de 2005 fue de aproximadamente 4.7 millones, con un

aumento del 4.2% desde junio de 2005. Según el Informe de Conectividad de la CRT en marzo de 2009, hasta diciembre de 2008, había 38.5 usuarios de Internet y 10.8 computadoras por cada 100 habitantes en Colombia. Este crecimiento del 2.8% en el cuarto trimestre de 2008 indica una mayor conectividad en el país, aunque aumenta en la productividad en el país existe problemas asociados a la fatiga visual por lo que es crucial aplicar practicas ergonómica para disminuir los síntomas de fatiga visual (García, 2010).

1.3 Formulación del Problema

¿Cómo la exposición al uso de PDVs influye en el surgimiento de la fatiga visual del Personal de la Empresa Constructora Rodas, Guayaquil durante el 2024?

1.4 Preguntas Directrices

¿Cómo se caracteriza la exposición al uso de PDVs en el Personal de la Empresa Constructora Rodas, Guayaquil durante el 2024?

¿Cuál es el grado de fatiga visual que tiene el Personal de la Empresa Constructora Rodas, Guayaquil durante el 2024?

¿A través de qué propuesta se podrá disminuir el nivel de riesgo de presentar fatiga visual de manera crónica en el Personal de la Empresa Constructora Rodas, Guayaquil durante el 2024?

1.5 Objetivo General

Analizar como la exposición al uso de PDVs influye en el surgimiento de la fatiga visual del Personal de la Empresa Constructora Rodas, Guayaquil durante el 2024.

1.6 Objetivos Específicos

Evaluar el grado de exposición que tiene el Personal de la Constructora Rodas, Guayaquil al uso de PDVs.

Determinar el grado de fatiga visual que tiene el Personal de la Empresa Constructora Rodas, Guayaquil durante el 2024.

Relacionar el grado de exposición al uso de PDVs con la aparición de síntomas de fatiga visual.

Llevar a cabo un programa de medidas preventivas para mitigar el riesgo ergonómico en el Personal de la Empresa Constructora Rodas, Guayaquil durante el 2024.

1.7 Justificación

Los estudios realizados por (Prado, 2017) indican que entre el 64% y el 90% de los usuarios de computadoras experimentan síntomas visuales que incluyen: dolores de cabeza, molestias oculares, vista cansada, visión borrosa ojo seco y diplopía ya sea cerca o al mirar a lo lejos después de un uso prolongado de más de 3 horas en la computadora. Estos síntomas pueden ser producidos por la organización del entorno del puesto laboral, humectación inadecuada de la superficie de la córnea, anomalías en la visión de cerca (como dificultades de acomodación-vergencia) o corrección refractiva inadecuada.

De acuerdo con Vallejo (2023) la organización Internet World Stats que tiene como finalidad facilitar estadísticas de internet a nivel global en el 2015, el 79,3 % de la población de la Unión Europea (UE) usó internet cotidianamente. Reino Unido se situó en el primer puesto con un 91,6 % de los usuarios de internet, seguido por Alemania con un 88,7%, Francia se ubicó en el tercer puesto, con un 83,8 % de los internautas y por último España con un 76,9%. En cambio, en el 2005, el 37,4% de los pobladores de UE usaban internet en su vida diaria, esto quiere decir que en diez años la utilización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) obtuvo un aumento considerable.

La organización Internet World Stats en el 2022 estimó que los internautas de internet en las regiones del Caribe y América existían un 39,2% de navegantes de internet en Sudamérica, el 44,1% en Norteamérica, el 14% en Centroamérica y en el Caribe el 2,7%. El 70% de los trabajadores presentaron fatiga visual por el uso desmesurado de pantallas de ordenadores debido a trabajos que dependen del procesador (arquitectos, diseñadores gráficos, contadores, etc.). Además, la organización en el 2017 los 13, 471,736 habitantes en Ecuador usan internet, en otras palabras, las tres cuartas partes de los pobladores (Vallejo, 2022).

Según la encuesta de condiciones de trabajo en España un 11,2% de las visitas al médico se atribuyen a problemas visuales a consecuencia del trabajo. Por su parte, la calidad de vida

para las personas que sufren estos síntomas puede verse afectada, no debiendo ignorar el estrés laboral que provocan. El uso de los ordenadores y aparatos electrónicos es esencial en el mundo actual, por los beneficios que esto representa, pero la incorrecta utilización de estos dispositivos digitales da lugar a la aparición de patologías como el Síndrome Visual Informático (SVI), que como ya se mencionó, afecta de forma negativa a las personas comprometidas (Freyle, 2020).

La trascendencia del estudio es que el uso extendido de estos dispositivos cerca de nuestros ojos y las pantallas digitales en los centros de trabajo, hacen del SVI uno de los problemas más frecuentes en las empresas por lo que investigar y comprender cómo el uso de PDVs contribuye a la fatiga visual, se pueden desarrollar estrategias y políticas preventivas que minimicen este riesgo, esto no solo beneficiará a los empleados al reducir los síntomas de fatiga visual y mejorar su salud visual sino que también ayudara en un incremento en la productividad y disminución de costos indirectos a causa de los síntomas oculares y visuales.

En la presente investigación se espera contar con un registro que den cuenta con el grado de exposición al uso de las pantallas de visualización de datos que a través de los mismos se proceden a realizar planes de mitigación que ayuden al mejoramiento de calidad de vida de los trabajadores no solamente se inclinen a mejorar la salud sino también el servicio que se presta a la comunidad como información fidedigna que ayude a las personas a desarrollar temas en relación a la presente investigación y a la ciencia que corrobore con los postulados teóricos que hablan de la exposición y consecuencias de la fatiga visual, en otras palabras, es esencial atender esta vulnerabilidad para prevenir impactos negativos en la salud y el rendimiento laboral.

La investigación es viable porque cuenta con los recursos financieros y humanos apropiados, un cronograma planificado y el respaldo de la empresa para el desarrollo del estudio de investigación. Además, se justifica basado en normativa legal internacional en los artículos Real Decreto 488/1997 (España) debido a que no existe normativa ecuatoriana

específica basado en el uso de ordenadores. En el fundamento legal se indican las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

La presente investigación es factible en razón de que los recursos materiales que se utilizan es la implantación de cuestionarios que garanticen la obtención de información descriptiva y correlacional de forma rápida, económica y que no interfieran con las actividades de los encuestados. También se usan recursos tecnológicos como el software SPSS para el análisis de datos en tablas y gráficos. El abordaje correlacional fue aprobado por el Comité Revisor de Tesis de la Universidad Técnica del Norte y la empresa Constructora Rodas. Además, los participantes fueron informados sobre el propósito y alcance del estudio mediante la firma del consentimiento informado.

Capítulo II

Marco Referencial

2.1 Marco Teórico

2.1.1 Antecedentes

El empleo de dispositivos digitales se ha vuelto fundamental en la rutina diaria de las personas. Muchos individuos los utilizan en prácticamente todos los aspectos de sus actividades, tanto laborales como recreativas. Además, el uso de estos dispositivos sigue incrementándose año tras año (Coles, 2019).

La investigación llevada a cabo en el Instituto Catalá de la Salud en Valencia, España se enfocó en 184 empleados, tanto hombres como mujeres. Se evaluó el cuestionario y se estableció que la edad promedio de los participantes era de 48 años. Los hallazgos principales revelaron que el 37% de los sujetos estudiados experimentaban fatiga ocular y problemas oftalmológicos adicionales. Además del cuestionario CVSS17, se realizó una evaluación oftálmica que incluyó la medición de la agudeza visual. Además, mediante un análisis de variables cruzadas, se determinó que una parte de la fatiga ocular estaba relacionada con los efectos del envejecimiento (Fernández, 2021).

Coles (2019) explica que, en 2016 los adultos estadounidenses dedicaban en promedio 5,6 horas al día al consumo de medios digitales, principalmente a través de teléfonos móviles (3,1 horas) y computadoras (2,2 horas). Además, el 78% poseía computadoras, el 77% tenían teléfonos inteligentes, el 51% contaba con tabletas y el 22% tenían lectores electrónicos. Estudios sugieren que el aumento en el uso de dispositivos digitales se relaciona con un incremento en los síntomas de fatiga visual digital. Esto indica la necesidad de mejorar la gestión de la fatiga ocular digital para prevenir su aumento en incidencia y severidad.

Se efectuó un estudio cuya finalidad fue investigar la insuficiencia de convergencia de pacientes en Reino Unido en relación con la fatiga visual. Se revisaron las historias clínicas y

se relacionaron los diferentes resultados con respecto a las edades de los pacientes. Se utilizaron pruebas como PPC (punto próximo de convergencia), refracción y algunas pruebas acomodativas (Alberti, 1972).

Los resultados mostraron que las personas que experimentaban fatiga visual entre los 15 y 40 años tenían una probabilidad de tener insuficiencia de convergencia, así como la posibilidad de tener una desviación latente, se sugirió que los pacientes menores de 40 años deben recibir asesoramiento, ya que, si los síntomas persisten después de corregir la visión ópticamente, es probable que se deban a una insuficiencia de convergencia en lugar de un defecto refractivo. En conclusión, este estudio demuestra que no siempre es necesario recetar lentes ópticos cuando se experimenta fatiga ocular. Esto insta a los optometristas a realizar exámenes más exhaustivos para brindar terapias adecuadas y evitar la compra innecesaria de lentes (Alberti, 1972).

Tamez (1993) llevó a cabo un estudio de tipo transversal en la ciudad de México, México con el objetivo de describir tanto las condiciones laborales como la prevalencia de ciertas enfermedades relacionadas con el uso de computadoras personales (CP) en 108 trabajadores. Los resultados indicaron que existe una asociación entre el uso de CP y la fatiga visual, así como el dolor muscular.

En cuanto a la miopía y el astigmatismo, aunque no se demostró una relación de asociación directa con el uso de CP como en el caso de la fatiga visual y el dolor muscular, se observó que el uso de CP puede provocar fatiga visual aguda, lo cual podría contribuir a una evolución crónica de estas condiciones y manifestarse a largo plazo como trastornos refractivos. En conclusión, la presencia de problemas de salud relacionados con el uso de CP no está determinada intrínsecamente por el uso de dicha herramienta, sino por la forma en que se integra el CP dentro de las relaciones técnicas y organizativas del proceso de trabajo, especialmente en lo que respecta al contenido laboral, que juega un papel crucial en este aspecto

(Tamez, 1993).

Studeli (2003) realizó un estudio descriptivo con el propósito de examinar la conexión entre la fatiga visual y la carga de trabajo, tanto objetiva como subjetiva en Zúrich, Suiza. Se administraron dos cuestionarios estándar en un entorno de laboratorio controlado a 12 individuos que desempeñaban tres tipos diferentes de trabajo (centro telefónico de atención al cliente, banca, y centro tecnológico).

Los resultados revelaron que a medida que aumentaba el tiempo frente a dispositivos de visualización de datos (PVD), se experimentaba un incremento en la fatiga visual y fatiga general, lo cual se superponía con otros síntomas visuales. Se concluye que la labor realizada frente a una pantalla de visualización requiere un esfuerzo visual considerable y puede ocasionar incomodidades asociadas con la astenopia (Studeli, 2003).

Según García (2010) el objetivo de este estudio fue determinar la prevalencia del SVC en 148 empleados de una empresa farmacéutica en Bogotá, Colombia y también identificar la asociación de este síndrome con diversos factores visuales, ambientales y comportamentales que pueden influir en su aparición o prevención. El estudio incluyó una evaluación optométrica y una encuesta autoaplicada que abordaba las condiciones del lugar de trabajo y los hábitos relacionados con el uso del computador. La prevalencia del SVC fue del 51.4%, lo que significa que 76 empleados informaron haber experimentado síntomas oculares o visuales relacionados con el uso frecuente o muy frecuente del computador durante el día.

El análisis de regresión mostró que la frecuencia de síntomas del Síndrome de Visión por Computadora (SVC) aumenta en personas que no descansan adecuadamente o tienen iluminación deficiente en el trabajo. Aquellos que no descansaban o lo hacían raramente tenían de 1.2 a 12.3 veces más probabilidades de desarrollar síntomas del SVC. Del mismo modo, aquellos con iluminación inadecuada tenían de 1 a 6 veces más probabilidades de sufrir síntomas del SVC que aquellos con iluminación adecuada, aun con períodos de descanso

similares. Este estudio, realizado en empleados de una empresa farmacéutica, resalta la importancia de abordar aspectos ambientales y comportamentales para prevenir y tratar el SVC en entornos laborales que usan computadoras (García, 2010).

Según Han (2013) el objetivo principal del estudio fue determinar la frecuencia de astenopia e identificar los factores de riesgo asociados en estudiantes de Xi'an, China, que tenían entre 18 y 30 años, fue un estudio transversal en el que se utilizó un cuestionario desarrollado por un grupo de expertos. El cuestionario recopiló información sobre características demográficas, estilo de vida, hábitos alimenticios, estado de salud percibido, higiene ocular, condiciones de entorno, sueño y estado mental. De los 1500 encuestados, el 2.1% no completó el cuestionario. La edad promedio fue de 21 años y el 58.7% eran hombres.

Los resultados de este estudio son consistentes, ya que el principal factor de fatiga visual fue el uso de computadoras, el tipo de pantalla y el ángulo de visualización, lo que provoca un esfuerzo visual mayor y, finalmente, fatiga visual. Este problema se ha convertido en un tema de salud pública debido al aumento de los casos relacionados con la astenopia visual (Han, 2013).

De acuerdo al estudio de Chang (2020) se aplicó el cuestionario Síndrome Visual Informático CVS-Q a 40 trabajadores de planta en la Clínica Oftalmológica del Café en Manizales, Colombia. Los resultados mostraron una prevalencia del SVI del 76.2%, indicando una alta incidencia. Los síntomas más comunes reportados fueron ardor, dolor de cabeza y picazón, los cuales están asociados con la categoría de síntomas oculares.

La investigación demostró que la población estudiada tiene hábitos de autocuidado visual, ya que el 87% está consciente de los síntomas que pueden surgir por el uso inadecuado de computadoras en los ojos. Los hábitos más comunes incluyen dormir entre 6 y 8 horas nocturnas (96%), y colocar el monitor en una posición donde la mirada se dirija ligeramente hacia abajo y con una distancia adecuada (78%). Sin embargo, el único hábito que no cumplen

es el uso de lágrimas artificiales y/o lubricantes (Chang, 2020).

Se realizó una investigación con el objetivo de analizar el patrón de uso de computadoras y los problemas visuales asociados en 500 estudiantes de la Universidad Médica del Golfo y la Universidad de Ciencia y Tecnología Ajman, en los Emiratos Árabes Unidos. Entre los estudiantes que utilizaban computadoras, se identificaron los síntomas que incluían dolor de cabeza (53%), ardor ocular (54.8%) y cansancio ocular (48%). Se observó que el dolor de cabeza interrumpía el trabajo de los estudiantes en un 48%. Además, la aparición de estos síntomas era más frecuente al utilizar pantallas de computadora sin filtros, y se encontró una alta prevalencia de problemas visuales relacionados con el uso de computadoras (Shantakumari, 2014).

En conclusión, se resaltó los síntomas más comunes experimentados por los estudiantes al utilizar computadoras y su impacto en su rendimiento académico. También Se enfatizó la importancia de utilizar filtros en las pantallas y se destacó la alta prevalencia de problemas visuales asociados al uso de computadoras (Shantakumari, 2014).

Los estudios realizados por Bravo (2018) se llevó a cabo un estudio para determinar el efecto del tiempo de exposición y desarrollo del Síndrome de Visión por Computador en trabajadores administrativos de la Universidad Católica de Santa María (UCSM), Perú en 2018. La población del estudio consistió en 118 trabajadores administrativos de dicha institución. La mayoría de los participantes eran mujeres (66.9%) y tenían edades comprendidas entre 18 y 39 años (68.6%).

El 94% de los trabajadores informó experimentar síntomas relacionados con el SVC, y los trabajadores en los departamentos de digitación y secretaría fueron los más afectados (37.2% y 34.7%, respectivamente). No se encontró una asociación significativa entre el síndrome y la cantidad de horas frente al computador durante la jornada laboral ($p=0.84$), la realización de pausas durante el trabajo ($p=0.64$), la distancia de observación de la pantalla

($p=0.39$), el uso de protector de pantalla ($p=0.10$) ni la iluminación en el ambiente laboral ($p=0.51$). Sin embargo, se encontraron asociaciones significativas entre el síndrome y la percepción de exceso de trabajo ($p=0.04$), el brillo o reflejo de la pantalla ($p=0.02$), el uso de una silla cómoda ($p=0.047$) y el uso de lentes correctores ($p=0.01$) (Bravo, 2018).

De acuerdo Heus (2018) el artículo discute la prevención de los síntomas oculares causados por el uso de dispositivos como computadoras en Holanda. Se incluyeron ocho estudios con un total de 381 participantes. Todos los estudios evaluaron el uso de anteojos, excluyendo aquellos que evaluaban lentes de contacto o cirugía en relación con la astenopia. Sin embargo, no se encontraron estudios relacionados con la calidad de vida en términos de salud. Los eventos adversos, como náuseas o mareos, dolor de cabeza fueron también evaluados.

En cuanto al dolor de cabeza, los resultados favorecieron el uso de gafas progresivas. Algunos estudios no encontraron diferencias significativas en la astenopia entre gafas progresivas para computadora y gafas monofocales para computadora después de un año de seguimiento. En conclusión, proporcionar anteojos progresivos a usuarios de computadoras no garantiza una reducción en los dolores de cabeza y problemas oculares en comparación con otros tipos de lentes para computadoras (Heus, 2018).

Dessie (2018) realizó un estudio en Debre Tabor Town, Etiopía, en el cual se evaluó los factores que podrían causar síndromes oculares o fatiga visual debido al uso de computadoras o dispositivos tecnológicos. La investigación incluyó 607 participantes, y se recopilaron datos mediante un cuestionario. Los resultados mostraron que los síntomas más comunes del Síndrome de Visión por Computadora fueron visión borrosa (62.60%), fatiga visual (47.63%), e irritación ocular (47.40%). Se concluyó que factores como el tiempo de uso de dispositivos y la capacitación de los usuarios influyen en la solución o reducción de la fatiga visual causada por estos dispositivos.

Los estudios realizados en la Universidad Regional Autónoma de los Andes (UNIANDES), Ecuador señalan que el instrumento aplicado fue el cuestionario CVSS17 cuenta con una población de 510 profesores. Según los resultados, alrededor del 53% de los docentes experimentan síntomas asociados con la fatiga visual. Si se permite un margen de error del 5%, se puede afirmar con cierta confianza que al menos el 50% de los docentes de UNIANDES que realizan teletrabajo sufren de fatiga ocular. Este fenómeno está relacionado con el uso prolongado de computadoras o pantallas, lo que puede resultar en diversos síntomas como ojos llorosos, dolor ocular, visión doble, sequedad, enrojecimiento ocular, molestias por la luz, etc.

2.2.2 Pantallas de Visualización de Datos

2.2.2.1 Origen. La historia de las pantallas electrónicas se remonta a 1897, cuando el físico alemán Karl Ferdinand Braun inventó los tubos de rayos catódicos. Sin embargo, fue a partir de la década de los 30, con la aparición de la televisión, que estas pantallas comenzaron a desarrollarse y evolucionar. En sus inicios, los televisores utilizaban pantallas de tubos de rayos catódicos (CRT), que eran pequeñas y costosas (Ramos, 2016).

En la década de los 50, se introdujeron los tubos delgados de rayos catódicos (TRC), también conocidos como "tubo Aiken", en honor a su creador, William Ross Aiken, quien trabajaba para la Armada de los Estados Unidos. Estos tubos marcaron el comienzo del desarrollo de la tecnología de las pantallas planas. Sin embargo, su producción estaba limitada y se destinaba exclusivamente a uso militar debido a problemas de patentes e intereses comerciales. Fue en la década de los 70 cuando se empezaron a utilizar pantallas con tecnología CRT en las primeras computadoras. Luego, a partir de 1997, las pantallas planas se popularizaron a nivel mundial con la creación de esta tecnología por parte de la marca comercial Philips, que la introdujo en los televisores para uso comercial. Desde entonces, las pantallas planas se han convertido en una opción masiva en el mercado (Ramos, 2016).

2.2.2.2 Generalidades. Según Geraldo (2014) la pantalla de visualización de datos se refiere a cualquier tipo de pantalla o dispositivo electrónico que pueda mostrar texto, números o gráficos de manera adecuada, sin importar el método visual utilizado. Por lo general, se encuentra conectada a una computadora y se utiliza en conjunto con un teclado.

La utilización de pantallas de visualización de datos ha experimentado un crecimiento masivo gracias al avance de la tecnología digital en diversos dispositivos, como teléfonos móviles, televisores, computadoras personales, laptops, tabletas, pantallas de video vigilancia, pantallas publicitarias y cajeros automáticos. Estas pantallas forman parte integral de la vida diaria y se utilizan tanto para el entretenimiento y el ocio como para llevar a cabo tareas en diferentes entornos laborales. Este aumento en el uso de pantallas ha generado cambios en los hábitos de trabajo, los estilos de vida y ha creado condiciones que afectan la salud de los trabajadores debido a los posibles efectos perjudiciales de estas tecnologías (Flores, 2019).

Geraldo (2014) explica que, entre las actividades realizadas en estas labores, destacan las siguientes: diálogos interactivos, ingreso de información, programación y tareas que combinan distintas funciones. El conjunto de tareas que desempeña un trabajador de pantallas de visualización de datos incluye:

- Trabajos con pantalla: Estos son los empleos en los que se maneja la recepción y transmisión de datos, con un enfoque visual intenso, mientras que el teclado pasa a un segundo plano.
- Trabajos con documentos: Estas tareas se centran en la introducción de datos, donde ambas manos y dedos están constantemente en el teclado, mientras que la vista se dirige al documento y ocasionalmente al monitor. En este tipo de actividad, el esfuerzo se concentra en la posición de la columna, la nuca, los hombros y los tendones de los brazos y las manos.

- Trabajo mixto: Combina las características de los dos anteriores y es el más interactivo de los tres. Implica actividades de diálogo y procesamiento de textos.

2.2.2.3 Tipos de Tecnologías de PVD's. Las pantallas se clasifican en dos categorías principales según el avance tecnológico utilizado para generar las imágenes.

- Pantallas de tubos de rayos catódicos (CRT): Es la primera tecnología desarrollada con la capacidad de proyectar imágenes. Su componente principal es el tubo de rayos catódicos, el cual actúa como cátodo y genera electrones que se aceleran hacia una pantalla hecha de material fosforescente, que actúa como ánodo. Los electrones se concentran en un haz que atraviesa un tubo de vacío y choca con la pantalla de fósforo en el extremo opuesto del tubo. El haz de electrones se acelera mediante un campo estático de alto voltaje, cuya dirección se controla mediante bobinas deflectoras, que generan campos magnéticos que afectan a los electrones emitidos, modificando su trayectoria y permitiendo dirigirlos a un punto específico de la pantalla, conocido como píxel (Flores, 2019).

Las pantallas presentan inconvenientes en cuanto a su tamaño y peso, lo que ocasiona que ocupen más espacio en los lugares de trabajo. Además, el parpadeo que se produce en estas pantallas está directamente relacionado con la fatiga visual. Este problema visual se produce cuando la frecuencia de actualización de la pantalla es baja, siendo necesario una tasa de refresco mínima de 70-80 Hz (es decir, 70-80 actualizaciones de imagen por segundo) para garantizar una visualización cómoda (Dapena, 2006).

- Pantallas planas: Las pantallas de plasma fueron las primeras pantallas planas ampliamente utilizadas. Están compuestas por pequeñas celdas fluorescentes de colores que, al ser iluminadas, forman la imagen. Su funcionamiento es similar a los focos fluorescentes, donde cada píxel actúa como un pequeño foco coloreado. Dentro de las

celdas fluorescentes, hay una combinación de gases inertes (neón y xenón) que se activan cuando se aplica una diferencia de energía entre los dos electrodos, pasando al estado de plasma. Los gases activados emiten radiación ultravioleta, que a su vez activa el material fluorescente de la celda (Ramos, 2016).

Las pantallas de plasma ofrecen varias ventajas, como un alto contraste y un tiempo de respuesta rápido. Sin embargo, también presentan algunas desventajas, como la posibilidad de desgaste de los fósforos de la pantalla y el quemado de las celdas (píxeles muertos) debido a la exposición prolongada a imágenes estáticas. Esto reduce la vida útil de las pantallas y puede provocar una mala resolución de la imagen y generación de calor. A pesar de ello, las pantallas de plasma tienen ventajas en términos de tamaño y peso reducidos, buena calidad de imagen y una rápida actualización de imagen que elimina el efecto de parpadeo, lo que disminuye la fatiga visual y proporciona colores y tonos suaves (Ramos, 2016).

- Pantallas de cristal líquido (LCD): Las pantallas LCD están compuestas por un material de cristal líquido en estado semisólido. Su funcionamiento se basa en las propiedades físicas del cristal líquido, donde las moléculas mantienen una orientación, pero no cambian de dirección. Estas moléculas son moldeables mediante corriente eléctrica, lo que permite el paso de la luz. El funcionamiento de las pantallas LCD se basa en tres principios: polarización de la luz, transmisión y cambio de la luz polarizada, y cambio en la estructura del cristal líquido mediante corriente eléctrica (Ramos, 2016).

La estructura básica de una pantalla LCD consta de seis placas o capas: una placa de vidrio en la parte posterior, una placa de vidrio polarizado con ranuras, un electrodo de iridio, capas de moléculas de cristal líquido, una placa de vidrio con un electrodo y, finalmente, una placa de vidrio polarizado en ángulo recto con respecto a la primera. El funcionamiento se produce cuando la luz incide en el primer filtro y se

polariza, y luego la luz modifica su polarización natural en cada capa hasta llegar a la última (Ramos, 2016).

Cabe destacar que los píxeles de una pantalla LCD no emiten luz por sí mismos. Cada píxel se divide en tres células de color rojo, verde y azul, y a su vez, cada célula se divide en subpíxeles. Esto permite controlar de manera independiente cada subpíxel para producir una amplia gama de tonos de color. Es importante tener en cuenta que las moléculas de cristal líquido no emiten luz, solo la transmiten y cambian su polaridad natural, por lo que se requiere una fuente de iluminación adicional (Ramos, 2016).

Las ventajas de las pantallas LCD incluyen su peso y grosor reducido, mayor tamaño, excelente contraste y colores puros, mayor vida útil y menor consumo de energía. Sin embargo, una desventaja es la emisión de luz azul, que según algunos estudios puede ser perjudicial para la salud ocular (Ramos, 2016).

- Pantallas con sistema LED (Emisión de luz por diodos) y OLED (Emisión de luz por diodos orgánicos): La tecnología de los LEDs se utilizaba originalmente como indicadores luminosos debido a su capacidad semiconductor de generar luz cuando se les aplica corriente eléctrica. Este principio se aprovecha para crear pantallas de retroiluminación compuestas por diodos, que son dispositivos electrónicos semiconductores de dos electrodos por donde fluye la corriente en una sola dirección.

La tecnología LED ofrece numerosas ventajas, como una mayor duración, colores vívidos y nítidos, alto contraste, ausencia de generación de calor y un considerable ahorro energético (hasta un 40% menos de consumo). Por esta razón, se ha convertido en la tecnología de pantalla más popular a nivel mundial, ya que también contribuye al cuidado del medio ambiente. Además, el uso de LEDs ha permitido fabricar pantallas de visualización extremadamente delgadas (menos de 3 cm), de mayor tamaño y amplitud. Actualmente, se considera la tecnología del futuro tanto en

iluminación como en la fabricación de dispositivos electrónicos con retroiluminación (Flores, 2019).

La tecnología OLED es una variante de LED, compuesta por diodos con capa electroluminiscente orgánica. Al aplicar un estímulo eléctrico, emiten luz sin fuente externa. Utilizada en diversos sectores, ofrece beneficios como ahorro energético, diseño delgado y flexible, y control preciso de brillo y contraste. Sin embargo, tiene desventajas como alto costo de fabricación, vida útil más corta y alta emisión de luz azul. (Flores, 2019).

2.2.2.4 Principales Alteraciones Ocasionados por la Utilización de PVD's. El uso de pantallas de visualización de datos, también conocidas como dispositivos videos terminales afecta de alguna manera la salud global de los trabajadores debido a su uso constante y continuo en diversas actividades laborales, como la introducción de datos o la realización de tareas con estos dispositivos (Flores, 2019).

La falta de criterios ergonómicos en el diseño del puesto de trabajo y la falta de capacitación técnica en los trabajadores para el uso adecuado de las pantallas de visualización de datos, así como la ausencia de un protocolo sanitario específico como guía técnica para su uso, aumenta la prevalencia de estos trastornos. Las principales alteraciones generales que se estudian actualmente son los trastornos visuales como fatiga visual (Flores, 2019).

Las pantallas de dispositivos electrónicos pueden afectar la visión, pero no se ha probado científicamente que causen enfermedades oculares. Algunas pantallas como pantalla plana, plasma, LCD o LED son menos estresantes y reducen el cansancio ocular. Las imágenes en las pantallas deben actualizarse al menos 25-30 veces por segundo para parecer continuas y realistas; una frecuencia más baja puede causar parpadeo perceptible y fatiga visual. Los dispositivos modernos suelen tener tecnologías para reducir este efecto. El enfoque constante a corta distancia puede provocar fatiga ocular, por lo que se recomiendan pausas y mirar a lo

lejos periódicamente (Quinto, 2018).

También el uso intensivo de ordenadores puede causar molestias como somnolencia, sequedad e irritación ocular debido a la disminución del parpadeo y la secreción lagrimal, especialmente en entornos con aire acondicionado. El uso excesivo de pantallas no conlleva riesgos graves para la visión, pero puede provocar cansancio visual, especialmente en personas con defectos visuales no corregidos, como miopía, hipermetropía o astigmatismo. Es importante considerar la corrección óptica adecuada para reducir los síntomas de fatiga ocular al mirar pantallas (Quinto, 2018).

2.2.2.5 Factores que Ocasionan Fatigas Visuales por el Uso de las Pantallas de Visualización de Datos. Las principales razones detrás de estos trastornos oculo-visuales son:

- Calidad de la imagen de las pantallas: Los factores que afectan la calidad de imagen en las pantallas incluyen resolución, tamaño, espaciado de píxeles, velocidad de actualización, profundidad de color y rendimiento de monitor/tarjeta de video. Pantallas de al menos 17 pulgadas se recomiendan para trabajar con datos, reduciendo riesgos de fatiga visual. Las tecnologías LCD y LED ofrecen estructuras planas y mayor área de visualización que las CRT. Por ejemplo, una pantalla LCD de 15 pulgadas y una CRT de 17 pulgadas pueden tener áreas de visualización equivalentes, aunque con formas físicas distintas (Flores, 2019).

La calidad de imagen de las pantallas también depende de la tecnología de la tarjeta de video, que gestiona el monitor. Las pantallas LCD y CRT ofrecen múltiples opciones de resolución, siendo las de valores más altos (horizontal y vertical) y mayor cantidad de píxeles las más adecuadas para un trabajo visual cómodo (Flores, 2019).

- Imagen de las pantallas: La representación visual en las pantallas difiere considerablemente de las imágenes impresas o escritas en papel. En una pantalla, las imágenes, ya sean gráficas o de texto, se componen de píxeles que pueden carecer de

nitidez, especialmente en los bordes de la imagen. Además, la estructura de la imagen o del carácter, también conocida como imagen Gaussian, puede presentar una forma de onda. Cuando se enfoca la imagen en la pantalla, los ojos enfocan detrás de la imagen y nuestro cerebro activa el sistema oculomotor, específicamente la acomodación, lo que requiere un mayor esfuerzo de los músculos oculares para lograr el enfoque adecuado. Este esfuerzo adicional puede generar fatiga en el sistema visual (Flores, 2019).

- **Ubicación de las PVDs:** Se recomienda que las pantallas o monitores, al ser el elemento más frecuentemente visualizado, se coloquen lo más enfrente posible del trabajador para minimizar los movimientos de los ojos, cabeza y tronco. Es importante que el borde superior de las pantallas de visualización esté alineado con la línea de visión frontal del trabajador para evitar levantar o bajar la mirada, lo cual podría resultar en movimientos repetitivos de los ojos y el cuello, causando trastornos musculoesqueléticos y el síndrome de ojo seco debido a una mayor apertura palpebral (más pronunciada cuando la pantalla está por encima de los ojos con un ángulo visual mayor) (Dapena, 2005).
- **Distancia y ángulo de trabajo de las pantallas:** Según el NTP 251, la distancia visual es la distancia entre el ojo del trabajador y el centro del monitor que se está viendo. La distancia nominal de visión es aquella que cumple con los principios ergonómicos básicos y no causa trastornos visuales al trabajador. El ángulo vertical de visión se forma mediante la línea horizontal y el eje visual del ojo del usuario, teniendo como vértice el propio ojo del trabajador cuando está visualizando las pantallas. En resumen, la distancia y el ángulo de trabajo adecuados son importantes para garantizar una visualización cómoda y segura de las pantallas, siguiendo principios ergonómicos y minimizando el riesgo de trastornos visuales (Flores, 2019).

De acuerdo al RD 488/1997 la colocación de la pantalla, para facilitar la correcta

visualización de la información es fundamental la distancia de visualización y el ángulo de la línea de visión. En lo que concierne a la colocación de la pantalla, aunque la distancia de visualización depende de la tarea y el monitor, en ningún caso debe estar situada a menos de 300 mm. Los tamaños de las pantallas que se emplean habitualmente en tareas de oficina requieren habitualmente una distancia comprendida entre 400 mm y 750 mm. La pantalla se situará a una altura tal que la parte superior de la misma coincida con la altura de los ojos del usuario de manera que pueda ser visualizada dentro del espacio situado entre la línea de visión horizontal y la trazada a 40° bajo la horizontal de forma que la flexión del cuello esté entre 0° y 25°.

- Tiempo de uso de las pantallas: El uso constante y prolongado de las pantallas de visualización de datos, presentes en los dispositivos electrónicos actuales como monitores, teléfonos móviles inteligentes, tabletas, cajeros automáticos y pantallas de publicidad, se ha convertido en una necesidad y dependencia tecnológica para mantenernos informados. El uso repetitivo y sin descanso de estas pantallas ha modificado los estilos de vida de las personas debido a la constante exposición a dichos dispositivos, ocupando gran parte de su tiempo tanto en el trabajo como en las actividades diarias (Flores, 2019).

Estos problemas son causados por la emisión de radiaciones fototóxicas y el uso prolongado de la visión cercana. Es importante destacar que, en la actualidad, los grupos de edad más vulnerables a un mayor tiempo de uso de pantallas y monitores de visualización de datos son los niños y los jóvenes (Flores, 2019).

Según el RD 488/1997 se considerará trabajador usuario de pantallas de visualización de datos a aquellos que utilicen monitores y pantallas de visualización durante más de 4 horas al día o 20 horas a la semana. Estos trabajadores corren el riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos, fatiga visual y fatiga mental. Aquellos

que utilicen pantallas de 2 a 4 horas al día y de 10 a 20 horas a la semana podrían ser considerados trabajadores usuarios de pantallas, según la evaluación de su puesto de trabajo.

Las condiciones para determinar el criterio de evaluación de estos trabajadores son: depender siempre del uso de pantallas de visualización para llevar a cabo su trabajo, cuando el empleador impone el uso de pantallas en las tareas laborales y el trabajador no tiene la opción voluntaria de no utilizarlas, participar en cursos de capacitación y perfeccionamiento donde se empleen pantallas de visualización, y utilizar de manera continua los equipos durante una hora o más sin tener en cuenta las interrupciones momentáneas, como llamadas telefónicas, entre otras (Flores, 2019).

- Iluminación: Una correcta iluminación es tan importante como una buena corrección en actividades que requieran acercamiento y esfuerzo. Una persona de 60 años puede necesitar dos veces más iluminación que lo que necesitaba cuando tenía 40 años para hacer la misma tarea. Una buena iluminación y control de brillo para una determinada tarea da como resultado un mayor rendimiento con una mínima fatiga; así que, una adecuada corrección puede mantener la eficacia de la lectura y acompañada de una iluminación necesaria, pueden dar una excelente visión (Val, 2012).

Ya que en condiciones de buena iluminación el diámetro de la pupila disminuye, aumentando la profundidad de foco, facilitando el enfoque de cerca, por lo que el esfuerzo del músculo ciliar es menor. También la luz adecuada aumenta el contraste, ya que una disminución en esta induce al ojo a que trabaje más la acomodación en un vano esfuerzo de ofrecer una imagen con mayor calidad; por tanto, la oscuridad no es mala, pero para realizar esfuerzos mantenidos en visión próxima conviene una buena iluminación (Val, 2012).

Para evitar reflejos y deslumbramientos molestos en las pantallas de

visualización, es recomendable que las ventanas estén alejadas de las pantallas y, preferiblemente, cuenten con persianas para regular el paso de la luz. Además, las pantallas no deben colocarse de espaldas ni frente a las ventanas, y tanto las paredes como el mobiliario deben tener colores claros y mate para evitar reflejos brillantes de luz (Dapena, 2005).

- La velocidad de actualización: La frecuencia de actualización, más notable en pantallas CRT, indica cuántas veces la pantalla se actualiza por segundo (por ejemplo, 80 Hertz). A mayor frecuencia, la imagen es más suave, eliminando el parpadeo y la fatiga visual. En pantallas LCD y LED, esta especificación no es relevante debido a sus altas frecuencias de actualización (Flores, 2019).
- La disposición del mobiliario y la temperatura: Es importante tener en cuenta la ergonomía para asegurar que el uso de la computadora, celular, tablet y libros se realice a la distancia adecuada. El computador debe estar ubicado de forma perpendicular a las ventanas y lámparas, y paralelo a la línea de visión (Pérez, 2008).

La temperatura es otro factor crucial que requiere atención especial. Se recomienda trabajar en condiciones que oscilen entre los 19° y 24° C. Trabajar en entornos con temperaturas más bajas puede ocasionar sequedad ocular, por lo tanto, se aconseja evitar abusar del aire acondicionado. Por otro lado, temperaturas más altas pueden provocar falta de concentración en las tareas laborales. Es importante encontrar un equilibrio en la temperatura del entorno de trabajo para mantener un ambiente cómodo y propicio para el rendimiento visual (Pérez, 2008).

- Acomodación: Es un proceso mediante el cual la potencia refractiva del ojo aumenta para enfocar objetos cercanos. Esto ocurre gracias a cambios en la forma del cristalino, los cuales son controlados por el músculo ciliar. Sin embargo, un trabajo inadecuado o excesivo en visión cercana puede afectar el funcionamiento del músculo ciliar,

alterando la acomodación y generando problemas visuales y síntomas molestos, como la fatiga visual (Furlan 2019).

La astenopia puede ser un indicio de una disfunción acomodativa, donde la acomodación falla debido a la hiperacomodación (sobreactivación) o la hipoacomodación (insuficiente activación). Si no se trata adecuadamente, esta disfunción puede llevar a desequilibrios en los músculos extraoculares (heteroforias y/o heterotropias) y eventualmente provocar una desviación ocular. Es importante recibir una terapia adecuada para abordar estas alteraciones y prevenir complicaciones a largo plazo (Furlan 2019).

- Frecuencia de parpadeo: El parpadeo es un reflejo del músculo orbicular que tiene la función de mantener la superficie ocular hidratada, humedecida, limpia y en óptimas condiciones. Esta respuesta refleja ocurre de manera frecuente para garantizar el cuidado adecuado de los ojos. En condiciones normales, se produce un promedio de 15 a 20 cierres de ojos por minuto. Sin embargo, cuando una persona está frente a una computadora, la frecuencia de parpadeo disminuye a aproximadamente de 5 a 3 veces por minuto, lo que también reduce la producción de lágrimas. Esta disminución en el parpadeo y la secreción lagrimal puede dar lugar a la fatiga ocular, mental y al síndrome del ojo seco, caracterizado por sensación de arenilla, picazón y ardor (Moreno, 2017).

Para contrarrestar estos efectos, se recomienda realizar pausas regulares de cinco minutos con los ojos cerrados, lo cual ayuda a descansar y humedecer los ojos. También es beneficioso el uso de colirios humectantes. Es importante tener en cuenta la posición de la pantalla de la computadora, la cual debe ubicarse por debajo de la línea visual horizontal. Esto permite que los párpados cubran una mayor superficie ocular y reduce la exposición de la córnea (Moreno, 2017).

- Defecto refractivo: El esfuerzo prolongado en la lectura o al estar frente a pantallas requiere un gran esfuerzo visual, lo cual puede resultar en pequeñas alteraciones en el índice de refracción, la acomodación y el alineamiento ocular. Estos problemas pueden desencadenar síntomas significativos cuando la demanda visual es intensa y prolongada. Es importante tener en cuenta que los síntomas como la fatiga, el dolor de cabeza y la visión doble pueden ser resultado de la compensación activa que realiza el músculo ciliar para mantener el enfoque en objetos cercanos durante períodos prolongados, lo que puede llevar al desarrollo de un problema conocido como pseudomiopía debido al exceso de trabajo en la visión cercana (Moreno, 2017).

Esto implica un esfuerzo constante del cristalino y dificulta la capacidad de relajarse y ver objetos a distancia. Cuando los defectos visuales son leves y no se corrigen, pueden progresar gradualmente, lo que resulta en una sintomatología leve que, si no se trata, puede empeorar con el tiempo (Moreno, 2017).

2.2.2.6 Instrumento de Medición. Existen varios instrumentos y técnicas para medir el uso de ordenadores. Uno de ellos es el registro de tiempo de uso que consiste en registrar el tiempo total que se utiliza un ordenador durante determinados períodos. Esto puede realizarse mediante software de seguimiento de tiempo o mediante el uso de cronómetros o temporizadores manuales. Otro instrumento que es el más utilizado son las encuestas y cuestionarios como por el ejemplo el RD 488/1997 que se pueden utilizar para recopilar información sobre el uso de ordenadores. Estas preguntas pueden abordar las condiciones del puesto de trabajo, condiciones ambientales, organización de trabajo, etc.

2.2.3 Fatiga Visual

2.2.3.1 Generalidades. El ojo es el órgano responsable de percibir luz y color, transformándola en señales eléctricas que se envían al cerebro para su interpretación. Está compuesto por el cristalino y la retina, dentro de un globo ocular móvil, con músculos que

permiten su movimiento. El sistema nervioso otorga sensibilidad y movimiento a los ojos, mientras que el sistema vascular garantiza su nutrición (Gil, 2010).

Gil (2010) señala que cuando el ojo está en reposo, los rayos de luz provenientes de objetos distantes se enfocan en la retina, mientras que aquellos de objetos cercanos caen detrás de ella. Sin embargo, en trabajos frente a pantallas, el ojo se mantiene constantemente en actividad muscular: al mirar la pantalla, el ojo ajusta su enfoque para una visión clara; al cambiar a mirar una hoja de papel, debe readaptarse. Este proceso ejerce presión sobre el sistema muscular ocular, lo que puede llevar a fatiga visual debido a la constante actividad requerida.

Según Rodríguez (2022) la astenopia, conocida también como fatiga visual o síndrome de fatiga ocular, se refiere a un conjunto de síntomas visuales y signos extraoculares. Se trata de un síndrome subjetivo que provoca malestar visual y afecta de manera significativa la atención, el rendimiento académico y la capacidad de trabajo.

La fatiga visual ocurre cuando se realizan actividades prolongadas sin tomar pausas visuales activas, así como actividades que requieren movimientos constantes de los ojos. Afortunadamente, esta condición se manifiesta rápidamente, lo que facilita su detección. La fatiga visual está relacionada con diversos factores que contribuyen a su desarrollo, como la iluminación deficiente, un entorno de trabajo con corrientes de aire intensas, pasar demasiado tiempo realizando actividades de visión cercana, uso incorrecto de corrección óptica y el uso prolongado de dispositivos tecnológicos (Moreno, 2017).

El exceso de uso y la incorrecta utilización del ordenador pueden causar fatiga visual. Según el Instituto Nacional de Estadística (INE), empleados de diferentes sectores pasan varias horas frente a la pantalla, lo que tensiona el músculo ciliar del ojo, responsable de enfocar las imágenes, esta tensión se incrementa con el tiempo, especialmente al trabajar o leer durante largos períodos, realizar tareas que requieren concentración, estar expuesto a luz brillante o

trabajar en ambientes con iluminación deficiente. Estas situaciones pueden desencadenar fatiga visual al someter el ojo a un esfuerzo excesivo (Quinto, 2018).

2.2.3.2 Síntomas. Gil (2010) describe que los síntomas subjetivos, cambios fisiológicos y disminución del rendimiento visual son manifestaciones de la fatiga visual. Esta se caracteriza por tres tipos de síntomas:

- Oculares: incluyen sensación de tensión ocular, sequedad, pesadez en los párpados, picazón, ardor y sensibilidad a la presión.
- Visuales: como visión borrosa, visión doble, reducción de la agudeza visual, dificultades para enfocar, persistencia de imágenes y falta de estabilidad visual.
- Generales: como dolores de cabeza, náuseas, vómitos, somnolencia y vértigo. Estos síntomas son indicadores de una fatiga visual prolongada, cuyas etapas iniciales son difíciles de detectar sin molestias o sin reconocer el esfuerzo requerido para enfocar adecuadamente.

Los síntomas de fatiga visual se asocian comúnmente con el esfuerzo excesivo de los ojos y la falta de descanso, aunque también pueden tener otras causas subyacentes. Por lo tanto, si estos síntomas persisten durante un período prolongado, es recomendable buscar la opinión de un médico especialista (Quinto, 2018).

La fatiga visual comúnmente ocasiona los siguientes síntomas:

- Pérdida de nitidez en la visión y, ocasionalmente, visión doble.
- Experimentar dolores de cabeza leves localizados en las sienas.
- Exceso de lagrimeo en uno o ambos ojos.
- Sensación de sequedad ocular.
- Picazón y sensación de ardor en los ojos.
- Molestias o sensibilidad a la luz.
- Dificultad para enfocar de manera instantánea.

- Enrojecimiento de los ojos.

2.2.3.3 Factores Profesionales que Ocasianan Fatiga Visual. Según Gil (2010) explica que, en el entorno laboral de oficina, diversos factores identificados se relacionan con la fatiga visual: períodos prolongados de trabajo sin descanso, uso continuo de pantallas de computadora mal calibradas, iluminación inadecuada en el área de trabajo y distancias de enfoque visual muy cortas. Además, los problemas visuales personales como la hipermetropía, el astigmatismo, la presbicia y la disminución de la agudeza visual también pueden contribuir a la fatiga visual, especialmente en individuos mayores de 45 años.

En la actualidad, numerosos trabajos implican una atención constante a pantallas de visualización alfanuméricas o gráficas, que son componentes esenciales de los dispositivos informáticos. Principalmente, se utilizan pantallas de escritorio en ordenadores, siendo estas las más comunes. La labor frente a estas pantallas puede acarrear diversos problemas visuales debido a las limitaciones de las pantallas o a su incorrecta utilización. La presencia de reflejos y parpadeos molestos, combinados con una calidad de imagen deficiente, puede provocar un rápido aumento de la fatiga visual, especialmente cuando la tarea implica la lectura frecuente de textos en la pantalla (Gil, 2010).

2.2.3.4 Instrumento de Medición. El Cuestionario del Síndrome Visual Informático (CVS-Q) es el primer instrumento validado para evaluar síntomas relacionados con el uso de dispositivos de visualización de datos (PVD). Desarrollado por un grupo de expertos, este cuestionario es ampliamente aceptado por su capacidad para evaluar una amplia gama de síntomas y signos asociados con el SVI. Se trata de un cuestionario autoadministrado, de fácil acceso y uso, diseñado para la vigilancia médica de los trabajadores, y puede ser utilizado por oftalmólogos, médicos ocupacionales y personal capacitado (Huapaya, 2020).

El cuestionario evalúa síntomas como visión borrosa, visión doble, sensibilidad a la luz, dolor de cabeza, ardor, picazón, entre otros, en 16 ítems. Además de evaluar la presencia de

síntomas, también considera su frecuencia e intensidad, lo que permite calcular la severidad de cada uno. Un puntaje total de severidad igual o superior a 6 puntos indica la presencia del SVI en el trabajador (Huapaya, 2020).

El Instrumento CVSS17, también conocido como Cuestionario de Síntomas Visuales para el Trabajo con Pantallas de Computadora, es una herramienta diseñada para evaluar los síntomas visuales asociados con el trabajo prolongado frente a pantallas de computadora. Consiste en un cuestionario que consta de 17 ítems, los cuales abordan una variedad de síntomas oculares y visuales comunes experimentados por quienes trabajan con pantallas de computadora, como fatiga visual, visión borrosa, sequedad ocular, dolor de cabeza y sensibilidad a la luz, entre otros (González, 2014).

El CVSS17 se utiliza para evaluar la gravedad de los síntomas y proporcionar una medida de la incomodidad visual experimentada por los individuos que trabajan en entornos de oficina con pantallas de computadora. Este instrumento puede ser útil para la identificación temprana de problemas visuales relacionados con el trabajo en pantallas de computadora y para implementar medidas preventivas adecuadas (González, 2014).

2.2.3.5 Tratamiento. La fatiga visual puede ser reversible en la mayoría de los casos y existen diferentes enfoques para su tratamiento, tanto farmacéuticos como no farmacéuticos. En cuanto a los tratamientos farmacéuticos, se pueden utilizar colirios oculares, como lubricantes, para mejorar la frecuencia de parpadeo y la calidad de la lágrima. Por otro lado, como terapia no farmacéutica, se puede recomendar el uso de lentes con filtro (con o sin corrección según cada caso) y la implementación de pausas activas durante actividades que involucren visión cercana o el uso de dispositivos tecnológicos. Estas medidas ayudan a reducir y controlar los síntomas asociados a la fatiga visual (Saldarriaga, 2012).

2.2 Marco Legal

Revisión de la normativa vigente aplicable al puesto de trabajo de acuerdo a la pirámide de Kelsen.

La Constitución de la República del Ecuador de 2008 es la norma suprema que rige el ordenamiento jurídico de Ecuador en el cual establece las bases del Estado ecuatoriano, sus principios fundamentales, derechos y deberes de los ciudadanos, así como la estructura y funciones del gobierno.

El Artículo 326 numeral 5 establece el derecho al trabajo, asegurando que toda persona tiene el derecho de llevar a cabo sus actividades laborales en un entorno apropiado y favorable que proteja su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.

Según el Artículo 9 de la Ley Orgánica de Salud corresponde al Estado garantizar el derecho a la salud de las personas, para lo cual tiene, entre otras, las siguientes responsabilidades:

- c) Priorizar la salud pública sobre los intereses comerciales y económicos
- e) Establecer a través de la autoridad sanitaria nacional, los mecanismos que permitan a la persona como sujeto de derechos, el acceso permanente e ininterrumpido, sin obstáculos de ninguna clase a acciones y servicios de salud de calidad;

Según el Artículo 118 los empleadores protegerán la salud de sus trabajadores, dotándoles de información suficiente, equipos de protección, vestimenta apropiada, ambientes seguros de trabajo, a fin de prevenir, disminuir o eliminar los riesgos, accidentes y aparición de enfermedades laborales.

En el Artículo 15 Decreto Ejecutivo 255 del 2024 de los deberes de los empleadores en materia de seguridad y salud laboral son los siguientes:

- 2) Identificar peligros, evaluar y controlar los riesgos laborales;
- 3) Capacitar e informar a los trabajadores sobre las medidas de prevención y protección a emplear;

- 4) Garantizar la gestión integral de los trabajadores y
- 5) Monitorear y analizar las condiciones de trabajo y salud.

En el Artículo 16 señala los derechos de los trabajadores en materia de seguridad y salud laboral como:

- 2) Desarrollar sus labores en un ambiente de trabajo adecuado para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales que garanticen su seguridad y salud laboral.

De acuerdo al Artículo 1 del Acuerdo Ministerial 1404 Reglamento de los servicios médicos de la empresa acerca de los objetivos el Servicio Médico de Empresa se basará en la aplicación práctica y efectiva de la Medicina Laboral, tendrá como objetivo fundamental el mantenimiento de la salud integral del trabajador, que deberá traducirse en un elevado estado de bienestar físico, mental y social del mismo.

Según el Artículo 3 del Capítulo II de la instalación y funcionamiento Para llegar a una efectiva protección de la salud, el Servicio Médico de Empresas cumplirá las funciones de prevención y fomento de la salud de sus trabajadores dentro de los locales laborales, evitando los daños que pudieren ocurrir por los riesgos comunes y específicos de las actividades que desempeñan, procurando en todo caso la adaptación científica del hombre al trabajo y viceversa.

Según el Artículo 12 del capítulo V de las obligaciones de la empresa las empresas están obligadas a proporcionar todos los medios humanos, materiales y económicos necesarios e indispensables para el adecuado funcionamiento de su Servicio Médico, dando las facilidades necesarias a las actividades que tienen relación con la salud de los trabajadores.

Según el Artículo 18 del Capítulo VII de las obligaciones del trabajador los trabajadores y sus organizaciones clasistas están en la obligación de cooperar plenamente en la consecución de los fines y objetivos del Servicio Médico de la Empresa.

Según el Artículo 12 del CD 513 Reglamento De Seguro General De Riesgo De Trabajo

los empleadores deben implementar y asegurar el cumplimiento de las medidas necesarias para salvaguardar la salud y el bienestar de los trabajadores, a través de sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

En el Artículo 18 se debe instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo o actividades que realizan los trabajadores y la forma y métodos para prevenirlos.

De acuerdo con el Artículo 22 literal 2 sobre superficie y cubicación en los locales y puestos de trabajo los puestos de trabajo en dichos locales tendrán:

- a) Dos metros cuadrados de superficie por cada trabajador; y,
- b) Seis metros cúbicos de volumen para cada trabajador.

Según el Artículo 53 sobre las condiciones generales ambientales: ventilación, temperatura y humedad seguirán las siguientes disposiciones:

- 1) En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores.
- 2) En los locales de trabajo cerrados el suministro de aire fresco y limpio por hora y trabajador será por lo menos de 30 metros cúbicos, salvo que se efectúe una renovación total del aire no inferior a 6 veces por hora.
- 3) La circulación de aire en locales cerrados se procurará acondicionar de modo que los trabajadores no estén expuestos a corrientes molestas y que la velocidad no sea superior a 15 metros por minuto a temperatura normal, ni de 45 metros por minuto en ambientes calurosos.

Según el Artículo 56 acerca de los niveles mínimos de iluminación numeral 1 es requerido que todos los espacios de trabajo y áreas de tránsito cuenten con una iluminación adecuada, ya sea natural o artificial, para permitir que los empleados realicen sus tareas de manera segura y sin riesgo para la salud visual.

El Artículo 8 de la Resolución 957 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo del 2005 insta a los Estados Miembros a garantizar que la supervisión de la salud de los trabajadores no genere ningún gasto para estos últimos y, en la medida de lo posible, se lleve a cabo durante el horario laboral.

En el Artículo 1, literal c de la Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo del 2004 se establece el derecho fundamental a la salud, el cual va más allá de la mera ausencia de enfermedades o dolencias. Este derecho implica también la eliminación de cualquier elemento o factor que pueda perjudicar tanto la salud física como mental del trabajador y que esté directamente vinculado a los componentes del entorno laboral.

En el Artículo 4 de la misma normativa dentro de sus respectivos Sistemas Nacionales de Seguridad y Salud en el Trabajo, los Estados Miembros tienen la responsabilidad de promover la mejora de las condiciones de seguridad y salud laboral. Esto se realiza con el objetivo de prevenir cualquier daño físico o mental que los trabajadores puedan sufrir como resultado directo, relacionado o posterior a su actividad laboral.

Las obligaciones de los empleadores, según el Artículo 11, requieren la implementación de medidas para reducir los riesgos laborales en todos los entornos de trabajo. Estas medidas deben basarse en directrices de sistemas de gestión de seguridad y salud laboral, así como en consideraciones de responsabilidad social y empresarial. Con este propósito, las empresas deben desarrollar planes integrales de prevención de riesgos que incluyan acciones como:

k) Promover la adaptación del trabajo y de los puestos laborales a las capacidades de los trabajadores, considerando su estado de salud física y mental, y teniendo en cuenta aspectos ergonómicos y otras disciplinas relevantes para abordar diversos tipos de riesgos psicosociales en el trabajo.

En cuanto a los derechos y responsabilidades de los trabajadores, según el Artículo 18, se reconoce el derecho de todos los empleados a desempeñar sus tareas en un entorno laboral

idóneo que promueva el completo ejercicio de sus capacidades físicas y mentales, y que asegure su salud, seguridad y bienestar.

Según el Artículo 19, los empleados tienen el derecho de recibir información acerca de los riesgos laborales asociados a las labores que desempeñan.

De acuerdo con el Artículo 21, los trabajadores tienen la facultad de detener sus labores si, por razones justificadas, perciben una amenaza inminente que ponga en peligro su seguridad o la de otros colegas. En tal situación, no pueden ser penalizados, salvo que hayan actuado de manera dolosa o con una negligencia evidente.

Según el Artículo 3 del Reglamento De Seguridad Y Salud Para La Construcción Y Obras Públicas los empleadores del sector de la construcción, para la aplicación efectiva de la seguridad y salud en el trabajo deberán:

- a) Formular y poner en práctica la política empresarial y hacerla conocer a todo el personal. Prever los objetivos, recursos, responsables y programas en materia de seguridad y salud en el trabajo, al interior de las obras;
- e) Elaboración y puesta en marcha de medidas de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores;
- k) Fomentar la adaptación del trabajo y de los puestos de trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado de salud física y mental, teniendo en cuenta la ergonomía y las demás disciplinas relacionadas con los diferentes tipos de riesgos psicosociales en el trabajo;

De acuerdo al Artículo 6 acerca de las obligaciones y derechos de los trabajadores los trabajadores tienen las siguientes obligaciones en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo:

- a) Cumplir con las normas, reglamentos e instrucciones de los programas de seguridad y salud en el trabajo que se apliquen en el lugar de trabajo, así como con las

instrucciones que les impartan sus superiores jerárquicos directos;

e) Informar a sus superiores jerárquicos directos acerca de cualquier situación de trabajo que a su juicio entrañe, por motivos razonables, un peligro para la vida o la salud de los trabajadores;

g) Velar por el cuidado integral de su salud física y mental, así como por el de los demás trabajadores que dependen de ellos, durante el desarrollo de sus labores;

Según el Artículo 8 todos los trabajadores tienen derecho a desarrollar sus labores en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales, que garanticen su salud, seguridad y bienestar.

Según el Artículo 12 los trabajadores podrán a cambiar de puesto de trabajo o de tarea por razones de salud, rehabilitación, reinserción y recapacitación, previo informe técnico que así lo recomiende.

De acuerdo al Artículo 131 acerca de la vigilancia de la salud de los trabajadores los empleadores son responsables de que los trabajadores se sometan a los exámenes médicos de pre-empleo, periódicos y de retiro, acorde con los riesgos a que están expuestos en sus labores.

De acuerdo al Artículo 141 acerca de la información y formación en seguridad y salud todo trabajador nuevo que ingresa a la empresa o a la obra deberá obligatoriamente recibir la inducción en materia de prevención de riesgos laborales. Se le informará acerca de los riesgos que tiene cada actividad y la forma de prevenirlos.

2.3 Marco Conceptual

- 1. Fatiga visual:** Sensación de cansancio, sequedad, picazón o irritación en los ojos causada por un uso prolongado de pantallas de ordenador u otros dispositivos electrónicos (Vásquez, 2012).
- 2. Pantalla de visualización de datos:** Es una pantalla alfanumérica y grafica empleada para realizar trabajos de ámbitos virtual (Latorre, 2023).
- 3. Síndrome de la visión informático (SVI):** Conjunto de síntomas asociados con el uso prolongado de pantallas de ordenador, que incluyen fatiga visual, dolores de cabeza, sequedad ocular y dificultad para enfocar (Chang, 2020).
- 4. Ergonomía:** Estudio de las condiciones de trabajo, incluida la disposición de equipos y mobiliario, para mejorar la eficiencia y reducir las lesiones y enfermedades laborales (Catalán, 2015).
- 5. Riesgos ergonómicos:** Afecciones que pueden causar lesiones en el cuerpo humano por la acumulación de traumas o dolores (Latorre, 2023).
- 6. Iluminación adecuada:** Nivel de luz ambiental óptimo en el entorno de trabajo para evitar los deslumbramientos, sombras molestas que causen la fatiga visual (Ordoñez y Saquina, 2024).
- 7. Descansos visuales:** Intervalos regulares de tiempo durante los cuales previene la fatiga visual relacionado con el tiempo prolongado por el uso de ordenadores (Ordoñez y Saquina, 2024).
- 8. Distancia de visualización:** Espacio entre el ojo del trabajador y la pantalla del ordenador, que debe ser adecuado cuando esta entre 45 a 70 cm (Vásquez, 2012).
- 9. Ángulo de visión:** El ángulo formado entre la horizontal que pasa por los ojos del operador y la línea visual de mayor uso se refiere al ángulo entre el eje horizontal y la línea visual que apunta al punto medio de una pantalla de visualización de datos (PVD) (Vásquez, 2012).

- 10. Posturas:** Posición laboral a la cual el trabajador realiza sus actividades (Latorre, 2023).
- 11. Pausas activas:** Interrupciones planificadas para realizar distintos tipos de ejercicios con el objetivo de mejorar las funciones del cuerpo humano cuando alguna actividad se esté empleando por un tiempo prolongado en la misma posición (Latorre, 2023).
- 12. Síndrome del ojo seco:** Condición en la que los ojos no producen suficientes lágrimas o la calidad de las lágrimas es deficiente, exacerbada por el uso prolongado del ordenador y la fatiga visual (Naranjo y Terán, 2024).
- 13. Tiempo de uso de ordenador extralaboral:** Cantidad total de tiempo que un individuo pasa frente a una pantalla de ordenador fuera de su trabajo (Vásquez, 2012).
- 14. Concentración visual:** Enfoque intenso en la pantalla del ordenador durante períodos prolongados, lo que puede causar fatiga visual y tensión ocular (Flores, 2019).
- 15. Salud visual:** Es cuando no hay enfermedades en el sistema visual ni en las estructuras de los ojos, y que la persona también disfruta de una buena agudeza visual.
- 16. Concientización y educación:** Tiene como objetivo informar a las personas sobre las buenas prácticas visuales y concienciar acerca de la importancia de cuidar la salud visual en el entorno laboral (Ordoñez y Saquina, 2024).

Capítulo III

Marco Metodológico

3.1. Descripción del Área de Estudio

El centro de trabajo está ubicado en la provincia del Guayas en la Coop. Sergio Toral 2, Guayaquil siendo la Matriz en la calle Manuel Valdiviezo 114 y Calle F Urb. Pinar Alto, Quito, además de otra sucursal en Cuenca ubicada en la autopista Cuenca-Azogues Km14.

Es una empresa de mediano tamaño en donde desarrollan sus actividades de ingeniería civil (construcción del sistema de abastecimiento de agua potable) cuya finalidad planificación, construcción y fiscalización de obras, generando desarrollo al país, con un impacto social positivo y sostenibilidad ambiental en sus proyectos, posesionada en el país por más de 38 años, esta Empresa mantiene altos estándares de calidad con diseños innovadores, proyectos con tecnología de punta y profesionales capacitados para proporcionar satisfacción y seguridad a cada uno de los clientes. La empresa cuenta con 90 trabajadores, en el cual solo 30 personas representan al área administrativa.

3.2 Enfoque y Tipo de Investigación

La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo debido a que se utiliza la estadística para comprobar la hipótesis deductiva con el objetivo de medir y analizar las relaciones de las variables, para evaluar los riesgos posturales en puestos de oficina que utilizan ordenadores se utilizó el Método Rosa mediante la observación en el puesto de trabajo, en cambio para medir el grado de fatiga visual se usó el cuestionario CVSS17.

El tipo de investigación según su propósito es aplicada porque ayuda al investigador a identificar la relación que existe entre el uso prolongado de ordenadores y fatiga visual y el desarrollo de un programa de medidas preventivas para este riesgo ergonómico. Además, es una investigación de campo en razón de que tuvo una visión integral del entorno de trabajo administrativo con ordenadores a partir de la observación

directa de fenómenos para obtención de los datos para su posterior análisis.

El tipo de investigación según su alcance son: descriptivo porque describió y explicó en detalle toda la situación en relación al problema de investigación y correlacional debido a que usó métodos cuantitativos para cuantificar el grado de relación entre las dos variables en función de las frecuencias y porcentajes de los mismos. También, la investigación será transversal porque se recopiló los datos en un momento específico. Y, por último, investigación no experimental porque las dos variables no fueron manipuladas intencionalmente.

3.2.1 Población y Muestra

En esta investigación se planificó contar con una población de 30 trabajadores administrativos debido a que están expuestos a este tipo de riesgo ergonómico, no se calculó muestra debido al número de trabajadores administrativo del estudio de investigación.

2.2.2 Criterios de Inclusión

Se tomará en consideración los siguientes criterios de inclusión:

Trabajadores que sean del área administrativa

Trabajadores que utilizan ordenadores más de 6 horas al día

Trabajadores que hayan laborado al menos 6 meses en la institución.

Trabajadores que sean mayor de 18 años

Trabajadores que formalizaron el contrato laboral

3.2.3 Criterios de Exclusión

Se tomará en consideración los siguientes criterios de exclusión:

Trabajadores que no llenaron viene el cuestionario o lo entregaron vacío

Trabajadores que no firmaron el consentimiento informado

Trabajadores que se negaron a participar en el estudio

Pasantes o estudiantes

3.2.4 Criterios de Eliminación

Se tomará en consideración los siguientes criterios de eliminación:

Trabajadores que se encuentren con goce de sus vacaciones

Trabajadores con permiso médico

3.3 Procedimiento de Investigación

Evaluar el grado de exposición que tiene el Personal de la Constructora Rodas, Guayaquil al uso de PDVs.

La evaluación del grado de exposición al uso de ordenadores se realizará conforme al NTP 1173 Modelo para la evaluación de puestos de trabajo en oficina: método ROSA, mediante la observación de posturas del trabajador, en otras palabras, se analiza la posición del trabajador considerando la desviación con respecto a la postura neutral o ideal, la cual surge de la interacción con los equipos y elementos presentes en el puesto de trabajo que incluyen pantallas. El método presenta unas indicaciones, en el cual se especifica la puntuación asignada al elemento, la cual suele variar entre 1 y 2 o 3 puntos, junto con ciertas situaciones que podrían aumentar la puntuación obtenida.

Para calcular el valor de la Tabla A se necesita la sumatoria de las puntuaciones como posturas como silla, desglosada en las características del asiento (considerando la altura y la profundidad), y el conjunto formado por el soporte dorsal (respaldo) y los reposabrazos para sacar un valor siguiendo las puntuaciones asociado a la Tabla, a este resultado se le añade la puntuación asociada al tiempo de uso de la silla, la Tabla B está conformado por la pantalla y telefono y se sigue los mismos pasos de la Tabla A con la diferencia que el tiempo de uso de silla será para las posturas del teléfono y pantalla no para la tabla en general, ratón y teclado pertenecen a la Tabla C y se aplican los mismos patrones de la Tabla B y para obtener el valor de la Tabla D se calcula de la sumatoria de la Tabla B y C para definir la puntuación

correspondiente.

Y por último la Tabla E es la puntuación final para después calcular el nivel de actuación, se calcula de la sumatoria de la Tabla A y Tabla D para luego obtener el valor de ponderación de la Tabla E. El valor de nivel de actuación varía de 1 a 10, siendo más alto cuando hay un riesgo mayor para la persona en el puesto. Un valor de 1 significa que no se detecta riesgo, mientras que valores entre 2 y 4 indican un riesgo bajo con posibilidad de mejora en algunos aspectos del puesto. Valores iguales o superiores a 5 señalan un nivel de riesgo elevado.

Con base en la puntuación final ROSA, se proponen 5 Niveles de Actuación para el puesto, determinando la necesidad y urgencia de intervención, que van desde el nivel 0 (sin necesidad de actuación) hasta el nivel 4 (actuación urgente). Las acciones prioritarias pueden determinarse a partir de las puntuaciones parciales obtenidas para cada elemento del puesto.

Determinar el grado de fatiga visual que tiene el Personal de la Empresa Constructora Rodas, Guayaquil durante el 2023

Para evaluar el grado fatiga visual (astenopia) en los empleados administrativos de la Constructora Rodas mediante la aplicación del cuestionario CSSV17 (Escala del Síndrome de Visión por Computadora, es un instrumento basado en el modelo Rasch, que proporciona una escala lineal apropiada para medir el nivel de síntomas visuales y oculares en trabajadores usuarios de VDT (video terminales). Además, está compuesta por 17 preguntas, ha sido validada y empleada en varios estudios y esto respalda la credibilidad del test para determinar la prevalencia de fatiga visual en trabajadores administrativos expuestos durante períodos prolongados al uso de computadoras, considerando sus hábitos y la sintomatología experimentada después de la utilización de los equipos informáticos.

Se empleó el cuestionario CVSS17 para realizar una evaluación subjetiva de la presencia del Síndrome de Visión por Computadora (SVI). Este cuestionario examina 15

síntomas a través de 17 ítems, con un rango de puntuación que oscila entre 17 y 53 puntos. Cuanto más alta sea la puntuación obtenida, mayor será la sintomatología experimentada por el trabajador. Aquellos con una estimación igual o superior a 36 serán clasificados como sujetos sintomáticos de fatiga visual, mientras que aquellos con valores inferiores a 36 serán considerados asintomáticos en relación con la fatiga visual.

Relacionar el grado de exposición al uso de PDVs con la aparición de síntomas de fatiga visual.

Una vez que se hayan recopilado los datos del nivel de fatiga visual y la exposición asociada al uso de ordenadores mediante el software estadístico SPSS de IBM se llevará a cabo un análisis de datos cuantitativos para cuantificar a través de estadística inferencial como la correlación de Spearman la asociación de las variables dependiente e independiente porque tienen datos ordinales y no asume una relación lineal específica.

La fórmula del coeficiente de correlación de Spearman es la siguiente:

$$r_s = 1 - [(6 * \sum d^2) / (n * (n^2 - 1))]$$

En la correlación de Spearman se tienen dos conjuntos de datos, llamados X e Y, con observaciones emparejadas. se basa en el rango de los datos, se asigna rangos a las observaciones de cada variable por separado. Los rangos son asignados en función del orden de clasificación de las observaciones, desde la más baja hasta la más alta. En caso de empates, se utiliza el promedio de los rangos.

Para cada par de observaciones emparejadas, calcula la diferencia de rangos (d) entre las dos variables, se eleva al cuadrado cada diferencia de rangos y se suma todas las diferencias al cuadrado para obtener la suma de los cuadrados de las diferencias. Además, la letra n representa a la muestra de los valores X, Y y se calcula por medio de la formula el valor de la correlación de Spearson.

Llevar a cabo un programa de medidas preventivas para mitigar el riesgo ergonómico en el Personal de la Empresa Constructora Rodas, Guayaquil durante el 2023.

La exposición prolongada al uso de ordenadores puede generar riesgos ergonómicos en el personal de la Constructora Rodas por lo que implementar medidas preventivas es esencial para mitigar estos riesgos y promover un entorno de trabajo saludable. A continuación, se presenta algunas acciones del programa de medidas preventivas:

- Realizar evaluaciones ergonómicas de los puestos de trabajo que involucran el uso de ordenadores para identificar posibles riesgos y necesidades específicas.
- Implementar procedimientos y recomendaciones para variar las actividades y reducir la exposición continua a posturas estáticas.
- Ofrecer formación sobre ergonomía y buenas prácticas en el uso de ordenadores, incluyendo la importancia de la postura correcta y la configuración adecuada del equipo.

Se implementará estas medidas preventivas contribuirá a reducir el riesgo ergonómico asociado al uso de ordenadores y promoverá un ambiente de trabajo más saludable y el desempeño de los trabajadores serán más productivos en las actividades diaria que realizan.

3.4 Operacionalización de Variables

Tabla 1

Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Indicadores	Dimensiones	Técnicas e Instrumentos
Características Sociodemográficas	Aspectos relacionados con el empleo y la actividad laboral de una población específica.	Edad	Edad	Cuestionario CVSS17
		Sexo	Genero	
Situación Postural	La manera en la que una persona se posiciona en su entorno laboral, incluyendo cómo organiza su tronco, cabeza y extremidades, es susceptible de ser examinada y explorada desde diversas perspectivas.	Tiempo de antigüedad laboral	Años	Método Rosa
		Tiempo del uso de ordenadores en la jornada laboral	Horas	
		Altura, ángulo y distancia	Silla	
		Profundidad del asiento, Inclinación del respaldo y reposabrazos	Pantalla y los periféricos	
Fatiga visual	Agotamiento y malestar en los ojos que resulta de realizar tareas visuales exigentes durante períodos prolongados en el entorno de trabajo.	Posición	Minutos o horas	Cuestionario CVSS17
		Uso de manos libres o auriculares		
		Tiempo de uso diario	Duración	
		Cansancio visual	Intensidad	
		Sequedad ocular	Condiciones Ambientales	
		Dificultad para concentrarse		
		Visión borrosa		
		Picazón de los ojos		

Fuente: Elaboración propia

3.5 Hipótesis

El uso de ordenadores influye en el apareamiento de sintomatología fatiga visual en el personal de Constructora Rodas.

Hipótesis Nula (H0): No existe una relación significativa entre la exposición a uso de ordenadores y el apareamiento de sintomatología fatiga visual en el personal de Constructora Rodas.

Hipótesis de investigación (HI): Si existe una relación significativa entre la exposición a uso de ordenadores y el apareamiento de sintomatología fatiga visual en el personal de Constructora Rodas.

Hipótesis alterna (Ha): Determinar la relación entre la exposición al uso de ordenadores y el apareamiento de sintomatología fatiga visual en el personal de Constructora Rodas.

3.6 Consideraciones Bioéticas

En la presente investigación se tomará las siguientes consideraciones bioéticas que involucran la salud, el bienestar y los derechos de los trabajadores:

Justicia: El proyecto promoverá la equidad en el cual los trabajadores tengan la oportunidad de participar en los cuestionarios y garantizar que no haya discriminación basada en características como género, raza, religión, orientación sexual o discapacidad.

Beneficencia: Implica la obligación de hacer el bien y buscar el beneficio del trabajador o los familiares del personal en general.

Confidencialidad: Es un principio importante que protege la privacidad de la información relacionado a la salud y bienestar del trabajador.

Autonomía: Reconoce la capacidad de las personas para tomar decisiones informadas y tener control sobre sus propios cuerpos y vidas.

Consentimiento informado: Implica proporcionar a las personas detalles exhaustivos y claros

acerca de los procedimientos de su participación en investigaciones, posibilitándoles tomar decisiones informadas.

3.7 Recursos

Humanos

Autor del trabajo investigativo

Tutor del trabajo investigativo

Asesor del trabajo investigativo

Personal de la Constructora Rodas

Materiales

Software de análisis de datos estadísticos SPSS

Impresora para imprimir los cuestionarios

Suministro de oficina como lápiz, esfero, etc.

Computadora para la recolección de los datos

Financiero

El presupuesto aproximado será de \$100, dentro del cual, se toman en cuenta la movilización al centro de trabajo, copia de impresa suministros de oficina, etc.

3.8 Cronograma de Actividades

El cronograma de actividades se encuentra ubicado en el Anexo 1 de la presente investigación.

Capítulo IV Análisis e Interpretación de Resultados

4.1 Evaluar el Grado de Exposición que Tienen el Personal de la Constructora Rodas, Guayaquil al Uso de PDVs.

En la Tabla 2 se observa que las edades de los trabajadores administrativos oscilan entre los 25 a 63 años, el grupo de edad entre 41 a 50 años obtuvo el mayor porcentaje con un 36,7%, y el segundo con mayor porcentaje sin mucha diferencia comparado con el primero fue el grupo de 31 a 40 años con un 33,3%.

Tabla 2

Distribución por edad de los trabajadores en la empresa Constructora Rodas

Edad	Frecuencia	Porcentaje
De 25 a 30 años	8	26,7
De 31 a 40 años	10	33,3
De 41 a 50 años	11	36,7
De 51 a 63 años	1	3,3
Total	30	100

Fuente: Elaboración propia

De la población del presente estudio se identificaron que el mayor porcentaje del género de los empleados administrativos de la Constructoras Rodas fue del género masculino con un 80%, el porcentaje restante de la población fue del género femenino (Ver Tabla 3).

Tabla 3

Distribución por género de los trabajadores en la empresa Constructora Rodas

Género	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	24	80
Femenino	6	20
Total	30	100

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 4 se observa que el 73,3% de los trabajadores tienen un tiempo de exposición a ordenadores durante la jornada laboral de más de 4 horas. Además, el porcentaje restante, que representa el 26,7%, indica que estos trabajadores tienen un tiempo de exposición mayor a 6 horas.

Tabla 4

Tiempo de exposición a ordenadores dentro de la jornada laboral (horas)

Tiempo de exposición a ordenadores dentro de la jornada laboral (Horas)	Frecuencia	Porcentaje
Mayor a 4 horas	22	73,3
Mayor a 6 horas	8	26,7
Total	30	100

Fuente: Elaboración propia

En los resultados relacionados con el tiempo de servicio en la empresa, se evidencia que el 20% de los trabajadores tienen una antigüedad laboral mayor a 6 meses. Por otro lado, el porcentaje restante que se considera el mayor porcentaje indica que estos tienen una antigüedad laboral mayor a 12 meses.

Tabla 5

Tiempo de servicio en la empresa (meses)

Tiempo de servicio en la empresa (Meses)	Frecuencia	Porcentaje
Mayor a 6 meses	6	20
Mayor a 12 meses	24	80
Total	30	100

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 6 se visualiza que el 66,7% de los trabajadores utilizan el ordenador por más de 1 hora fuera del horario laboral. Por otro lado, el porcentaje más bajo con un 10%

corresponde a aquellos que usan el ordenador por más de 4 horas fuera del horario laboral, el exceso de tiempo frente a las pantallas fuera del horario laboral especialmente los mayores a 4 horas, puede aumentar el riesgo de fatiga ocular, sequedad ocular, molestias visuales y otros problemas relacionados con la salud ocular.

Tabla 6

Tiempo de uso del ordenador fuera de la jornada laboral (horas)

Tiempo de uso del ordenador fuera de la jornada laboral (Horas)	Frecuencia	Porcentaje
Igual a 1 hora	7	23,3
Mayor a 1 hora	20	66,7
Mayor a 4 horas	3	10
Total	30	100

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 7 se observa que el 50% de los trabajadores administrativos de la empresa adoptan una postura sentada formando un ángulo de 90 grados en las rodillas, sin embargo, un 36,7% tienen las rodillas demasiado bajas con un ángulo menor a 90° y un 13,3% con un ángulo mayor a 90. Considerando estos hallazgos, se concluye que la mitad de los trabajadores mantienen una postura sentada adecuada, es decir, con un ángulo de 90° en las rodillas, mientras que el resto de los trabajadores, es decir, el 50%, no mantiene una correcta altura de sillas, posiblemente debido a malos hábitos, a pesar de que los reposabrazos son ajustables.

Tabla 7*Altura de silla en los trabajadores de la empresa Constructora Rodas*

Altura de silla	Frecuencia	Porcentaje
Rodillas a 90°	15	50
Demasiado bajas, ángulo menor a 90°	11	36,7
Demasiado altas, ángulo mayor a 90°	4	13,3
Total	30	100

Fuente: Elaboración propia

En el 56,7% de los trabajadores administrativos examinados, hay una distancia de 8 cm o más entre la rodilla y el borde del asiento. Mientras que en el 30% de los trabajadores esta distancia es mayor a 8 cm, y en el 13,3% es menor a 8 cm. A partir de estos hallazgos, podemos concluir que más de la mitad de los trabajadores tienen un espacio adecuado de 8 cm entre sus rodillas y el borde del asiento, mientras que en el otro 43,3%, esta distancia varía, ya sea siendo mayor o menor (Ver Tabla 8).

Tabla 8*Profundidad del asiento en los trabajadores de la empresa Constructora Rodas*

Profundidad del asiento	Frecuencia	Porcentaje
8 cm de espacio entre la rodilla y el borde del asiento.	17	56,7
Demasiado largo, mayor a 8cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas.	9	30
Demasiado corto, menor a 8cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas.	4	13,3
Total	30	100

Fuente: Elaboración propia

El 70% de los trabajadores administrativos en la organización tienen un soporte lumbar adecuado, mientras que un 30% no cuentan con el respaldo para apoyar la espalda. De acuerdo con estos resultados, se puede concluir que la mayoría, específicamente el 70% de los trabajadores administrativos, tienen un soporte lumbar adecuado, con un ángulo entre 95° y 110°, mientras que en el resto de los trabajadores no tienen un adecuado respaldo (Ver Tabla 9).

Tabla 9

Uso de respaldos de silla en los trabajadores de la empresa Constructora Rodas

Respaldos	Frecuencia	Porcentaje
Respaldo reclinado entre 95 y 110° y apoyo lumbar adecuado.	21	70
Sin respaldo o respaldo no utilizado para apoyar la espalda.	9	30
Total	30	100

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 10 se visualiza que el 60% de los trabajadores administrativos mantienen sus codos alineados con los hombros, mientras que el 40% de los trabajadores los tienen posicionados demasiado alto o bajo en relación con los hombros. A partir de estos resultados, se puede concluir que la mayoría, es decir, el 60% de los trabajadores administrativos de la empresa, mantienen una adecuada posición de los codos, alineados con los hombros. Sin embargo, se observa que el resto de los trabajadores, es decir, el 40%, no mantiene una posición correcta de los codos, posiblemente debido a malos hábitos, a pesar de que los reposabrazos son ajustables.

Tabla 10

Uso de reposabrazos en los trabajadores de la empresa Constructora Rodas

Reposabrazos	Frecuencia	Porcentaje
Codos bien apoyados en línea con los hombros.	18	60
Reposabrazos demasiado altos o bajos	12	40
Total	30	100

Fuente: Elaboración propia

El 100% de los trabajadores administrativos pasan más de 4 horas al día, o más de 1 hora de manera continua, sentados debido a que su actividad es utilizar un ordenador la mayor parte de su jornada laboral. Estos resultados indican que la mayoría, el 64%, enfrenta un tiempo prolongado de estar sentado que puede afectar negativamente su postura (Ver Tabla 11).

Tabla 11

Tiempo de uso silla en los trabajadores de la empresa Constructora Rodas

Tiempo de uso silla	Frecuencia	Porcentaje
Permanece >4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpidamente.	30	100,0

Fuente: Elaboración propia

Según la Tabla 12 el 63,3% de los empleados administrativos tienen la pantalla de su monitor a la altura de los ojos del personal administrativo por lo que tienen la altura de su monitor correctamente ajustada, colocándolo a la altura de los ojos y a una distancia de aproximadamente 40,75 cm, que es la longitud de los brazos extendidos, mientras que el 36,7% tienen la altura del monitor demasiado baja, es decir, igual o inferior a 30 grados administrativos por lo que tienen una altura y distancia de monitor inadecuadas, a pesar de que los monitores son ajustables, algunos empleados no están informados al respecto o se han

acostumbrado a trabajar con el monitor a esa altura.

Además, en los dos casos no existe un atril o soporte para manejar los documentos, en razón del mismo no ayudan a mantener los documentos en una posición ergonómica que reduzca la fatiga visual y la tensión en el cuello y los hombros.

Tabla 12

Pantalla en los trabajadores de la empresa Constructora Rodas

Pantalla	Frecuencia	Porcentaje
Pantalla entre 45 y 75 cm.		
Es necesario manejar documentos y no existe un atril o soporte para ellos.	19	63,3
Pantalla demasiado baja. Es necesario manejar documentos y no existe un atril o soporte para ellos.	11	36,7
Total	30	100

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 13 se observa que el 100% de los empleados administrativos pasan más de 4 horas al día o más de 1 hora de forma continua frente a su monitor. En consideración de estos resultados, los empleados administrativos enfrentan un tiempo prolongado frente al monitor, lo cual puede afectar negativamente su salud y provocar fatiga.

Tabla 13

Tiempo del uso de pantalla en los trabajadores de la empresa Constructora Rodas

Tiempo del uso de pantalla	Frecuencia	Porcentaje
Permanece >4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpidamente.	30	100,0

Fuente: Elaboración propia

El 100% de los trabajadores administrativos tiene una postura neutral del cuello al hacer uso del teléfono o auriculares, del total de trabajadores por lo que reduce la tensión en los músculos del cuello, hombros y brazos y el estrés físico durante las actividades laborales que involucran comunicación telefónica (Ver Tabla 14).

Tabla 14

Uso del teléfono en los trabajadores de la empresa Constructora Rodas

Teléfono	Frecuencia	Porcentaje
Auriculares/ una mano en el teléfono y postura neutral del cuerpo	30	100,0

Fuente: Elaboración propia

Según la Tabla 15 el 36,7% de los trabajadores administrativos al momento hacer uso del mouse, éste está alineado con el hombro, debido a eso hace un uso correcto del mouse a la hora de trabajar, pues se alinea con el hombro, mientras que el 63,3% de los trabajadores administrativos, tiene el mouse alejado por lo que el brazo está extendido lejos del cuerpo por lo que genera tensión y estrés en los músculos del brazo, el hombro y el cuello, lo que podría llevar a lesiones musculoesqueléticas a largo plazo. Además, en lo que respecta a la puntuación adicional del mouse, resalta la observación del mouse muy pequeño puede generar una postura forzada de agarre, lo que puede causar fatiga y molestias en las manos, muñecas y brazos.

Tabla 15

Uso de *mouse* en los trabajadores de la empresa *Constructora Rodas*

Mouse	Frecuencia	Porcentaje
El mouse está alineado con el hombro.	11	36,7
El mouse no está alineado con el hombro Mouse muy pequeño. Requiere agarrarlo con la mano en pinza.	19	63,3
Total	30	100

Fuente: Elaboración propia

El 36,7% de los empleados administrativos utilizan el teclado con las muñecas rectas y los hombros relajados, mientras que el 63,3% restante tiene las muñecas extendidas en un ángulo mayor a 15°, en razón del mismo puede causar tensión y estrés en las articulaciones de la muñeca, En relación con la puntuación adicional del teclado en los dos casos, se observa que la plataforma sobre la que reposa el teclado no es ajustable y no se alcanzan objetos alejados debido a que inclinando el cuerpo hacia adelante o estirando excesivamente los brazos puede causar tensión en la espalda, el cuello y los hombros. Además, esto significa que, de los 30 empleados administrativos observados, 19 de ellos utilizan su teclado en una plataforma que no se puede ajustar (Ver Tabla 16).

Tabla 16

Uso de *teclado* en los trabajadores de la empresa *Constructora Rodas*

Teclado	Frecuencia	Porcentaje
Muñecas rectas - Se deben alcanzar objetos alejados - La plataforma sobre la que reposa no es ajustable	11	36,7
Muñecas extendidas, muñeca >15° - Se deben alcanzar objetos alejados - La plataforma sobre la que reposa no es ajustable	19	63,3
Total	30	100

Fuente: Elaboración propia

Una vez realizada la observación, aplicación y análisis del método ROSA se puede concluir que el nivel de riesgo total de los trabajadores de la Constructora Rodas. se encuentra en una categoría de riesgo "MEJORABLE Y ALTO", de acuerdo con la Tabla 17 del nivel de riesgo de los puestos de trabajos en oficinas de la empresa revela que el 43,3% del personal administrativo obtuvo un nivel de riesgo mejorable por lo que hay áreas que pueden mejorarse en los puestos de trabajo, en cambio el 56,7% de los empleados obtuvieron un nivel de riesgo alto, superando el porcentaje de los empleados que tienen un nivel de riesgo mejorable debido a esto es necesario tomar medidas para eliminar o corregir ciertos aspectos disergonómicos.

Tabla 17

Nivel de riesgo de los puestos de trabajos en oficinas

Nivel de riesgo	Frecuencia	Porcentaje
Mejorable	13	43,3
Alto	17	56,7
Total	30	100

Fuente: Elaboración propia

4.2 Determinar el Grado de Fatiga Visual que Tiene el Personal de la Empresa

Constructora Rodas, Guayaquil durante el 2024.

En la Tabla 18 se observa que el 3,3% de los encuestados respondieron que no experimentan fatiga visual o solo en una cantidad mínima, mientras que el 76,7% indicó que sí la experimentan, aunque en niveles moderados. Esto sugiere que la mayoría de los estudiantes presentan síntomas claros de fatiga visual. Además, un 20% informó que experimentan fatiga visual en niveles elevados, incluyendo visión borrosa del teclado. Esto puede atribuirse a que cuando se concentra la mirada en una pantalla durante largos períodos, los músculos de los ojos pueden fatigarse, lo que puede resultar en una temporal disminución del enfoque visual o visión borrosa.

Tabla 18

Pregunta acerca de la visión borrosa

¿Has notado que a veces se le emborronan las letras del ordenador mientras trabaja con él?	Frecuencia	Porcentaje
No, nada/ Si, muy poco	1	3,3
Si, un poco/ Si, moderadamente	23	76,7
Si, mucho/ Si, muchísimo	6	20
Total	30	100

Fuente: Elaboración propia

El 66,7% de los encuestados indicaron que poco tiempo experimentan cansancio durante o después del trabajo por lo que representa una proporción considerable de estudiantes que no sufren tantas molestias asociadas al uso excesivo de computadoras, mientras que el 33,3% mencionó que la experimentan mucho tiempo o siempre cansancio visual (Ver Tabla 19), y es probable que con el paso del tiempo esta sintomatología empeore, debido a eso este grupo debería tomar medidas correctivas para evitar posibles complicaciones futuras, como el

desarrollo de problemas oculares a largo plazo, como el síndrome del ojo seco, la degeneración macular y otros trastornos visuales.

Tabla 19

Pregunta acerca del cansancio visual

¿Nota sus ojos cansados durante o después del trabajo con ordenador?	Frecuencia	Porcentaje
Poco tiempo/ Parte del tiempo	20	66,7
Mucho tiempo/ Casi siempre/ Siempre	10	33,3
Total	30	100

Fuente: Elaboración propia

En relación a la pregunta sobre si experimentan dolor ocular en el trabajo se observa que el 10% reportó sentirlo constantemente, mientras que el 50% indicó que lo siente con frecuencia. Este último porcentaje es significativo en comparación con el total de encuestados, lo que sugiere que estos estudiantes representan un grupo que exhibe otro síntoma relacionado con la fatiga visual. Por otro lado, el 40% mencionó sentirlo raramente, lo que indica una molestia mínima, aunque si no se toman precauciones a tiempo, esta situación podría empeorar. Por ende, es recomendable que los grupos que presentan con frecuencia y de forma constante dolor ocular implementen acciones correctivas y preventivas relacionadas con la ergonomía, con el fin de evitar la progresión de estos síntomas y/o potenciales accidentes en el entorno laboral de los estudiantes visual (Ver Tabla 20).

Tabla 20*Pregunta acerca del dolor ocular*

¿Ha notado que le duelen los ojos en el trabajo?	Frecuencia	Porcentaje
Raramente	12	40
Frecuentemente	15	50
Constantemente	3	10
Total	30	100

Fuente: Elaboración propia

Al analizar los resultados de la pregunta sobre si el personal administrativo ha experimentado sensación de pesadez en los ojos después de estar un tiempo frente al computador, se observa lo siguiente: un 13,3% reporta sentir esta pesadez de manera constante, lo que indica claramente un síntoma de fatiga visual; el 46,7% experimenta este malestar con frecuencia, lo que sugiere la necesidad de mejorar las condiciones ambientales del área de estudio; mientras que el 40% lo experimenta raramente, indicando que este grupo no está tan afectado por este síntoma de fatiga visual (Ver Tabla 21).

Tabla 21*Pregunta acerca de la pesadez palpebral*

¿Ha notado los ojos pesados tras un tiempo con el ordenador?	Frecuencia	Porcentaje
Raramente	12	40
Frecuentemente	14	46,7
Constantemente	4	13,3
Total	30	100

Fuente: Elaboración propia

En relación al parpadeo mientras se trabaja frente a un computador se observa lo

siguiente: el 3,3% mencionó que nunca parpadea mucho, el 36,7% lo hace raramente, y el 46,7% lo hace frecuentemente por lo que se sugiere considerar una concientización y la implementación de normas sobre el manejo adecuado y el tiempo de uso del computador. Un 13,3% reportó parpadear constantemente, para quienes se recomienda realizar un chequeo médico para prevenir que el síndrome empeore (Ver Tabla 22).

Tabla 22

Pregunta acerca del aumento de parpadeo

¿Ha notado que cuando utiliza el ordenador tenga que parpadear mucho?	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	1	3,3
Raramente	11	36,7
Frecuentemente	14	46,7
Constantemente	4	13,3
Total	30	100

Fuente: Elaboración propia

Los resultados indican que el 16,7% experimenta constantemente una sensación de ardor en los ojos, lo que constituye un claro síntoma de fatiga visual. Además, el 43,3% lo experimenta con frecuencia, lo que subraya la necesidad de implementar medidas de higiene visual adecuadas para contrarrestar esta molestia. Por otro lado, el 40% rara vez o nunca experimenta esta sensación por lo que no constituye una gran molestia, pero igual se deben tomar las medidas necesarias como descansar la vista o hidratar los ojos.

Tabla 23*Pregunta acerca del ardor ocular*

¿Ha notado sensación de ardor en sus ojos?	Frecuencia	Porcentaje
Raramente/ Nunca	12	40
Frecuentemente	13	43,3
Constantemente	5	16,7
Total	30	100

Fuente: Elaboración propia

Los resultados señalan que después de trabajar en el computador durante un período de tiempo, el 13,3% experimenta una gran dificultad para ver claramente, mientras que el 83,3% mencionó que experimenta esta dificultad de manera moderada. Es importante que estos grupos busquen atención profesional para recibir un diagnóstico clínico adecuado, especialmente los que tienen mucha dificultad para ver de forma clara con el fin de evitar empeorar su salud visual. Por otro lado, el 3,3% indicó que experimenta muy poco o nada de dificultad para ver, lo que representa un bajo porcentaje con respecto al total de los encuestados.

Tabla 24*Pregunta acerca de la acomodación*

Ha notado que, tras un tiempo con el ordenador, ¿tiene que esforzarse para conseguir ver bien?	Frecuencia	Porcentaje
No, nada/ Si, muy poco	1	3,3
Si, un poco/ Si, moderadamente	25	83,3
Sí, mucho/ Si, muchísimo	4	13,3
Total	30	100

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la pregunta de la Tabla 25 el 23,3% del personal administrativo de la organización nunca ha experimentado la sensación de desviación visual, mientras que el 70% la experimenta raramente. Es aconsejable implementar medidas preventivas en este grupo. Sin embargo, un 6,7% la experimenta con frecuencia o constantemente, lo que indica un porcentaje bajo pero significativo. Se recomienda que estas personas busquen orientación de un profesional médico y tomen las medidas de precaución pertinentes.

Tabla 25

Pregunta acerca de la insuficiencia de convergencia

Mientras lee o escribe con su ordenador ¿tiene la sensación de que se ponga bizco?	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	7	23,3
Raramente	21	70
Frecuentemente/ constantemente	2	6,7
Total	30	100

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 26 se observa que el 20% del personal administrativo respondieron que no, nada/sí, muy poco/sí, un poco experimentan visión borrosa de letras duplicadas después de períodos prolongados frente a la computadora; mientras que el 80% respondieron sí, moderadamente/sí, mucho/sí, muchísimo. Este dato es significativo ya que indica la presencia de síntomas de fatiga visual como lo es la diplopía, por lo que se recomienda reducir el tiempo de exposición al ordenador y tomar descansos periódicos.

Tabla 26*Pregunta acerca de la diplopía*

¿Ha notado que cuando pasa mucho tiempo con el ordenador llega un momento en que acaba viendo las letras dobles?	Frecuencia	Porcentaje
No, nada/ Si, muy poco/ Si, un poco	6	20
Si, moderadamente/ Si, mucho/ Si, muchísimo	24	80
Total	30	100

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al prurito ocular reportado por los trabajadores administrativos, se observan los siguientes resultados: un 3,3% no experimenta esta molestia; un 43,3% la experimenta raramente; un 50% la experimenta con frecuencia siendo el mayor porcentaje de todo el personal encuestado; y un 3,3% la experimenta constantemente. Estos datos subrayan la importancia de concienciar sobre el cuidado de la salud visual especialmente los que presentan de forma frecuente y constante este tipo de malestar. Se recomienda reducir este malestar mediante el uso de gotas para los ojos como el colirio y adoptando una adecuada higiene visual.

Tabla 27*Pregunta acerca del prurito ocular*

¿Con que frecuencia ha notado escozor en la vista mientras esta delante del ordenador?	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	1	3,3
Raramente	13	43,3
Frecuentemente	15	50
Constantemente	1	3,3
Total	30	100

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la Tabla 28 indicaron que el 6,7% nunca ha experimentado molestias en los ojos debido a la exposición prolongada a la luz del ordenador, el 50% casi nunca/unas pocas veces han experimentado estas molestias; y el 43,3% varias veces/muchas veces/muchísimas veces, por lo que se puede observar hay un porcentaje significativo que reporta este malestar, por lo que es importante realizar las medidas preventivas y correctivas necesarias para el bienestar físico y mental del trabajador como los descansos visuales con pausas breves y regulares durante el tiempo que pasa frente a la pantalla del ordenador.

Tabla 28

Pregunta acerca de la fotofobia a pantalla y congestión ocular

¿Ha notado que tras un tiempo con el ordenador le molesten las luces?	Frecuencia	Porcentaje
Nunca/	2	6,7
Casi nunca/ Unas pocas veces	15	50
Varias veces/ Muchas veces/ Muchísimas veces	13	43,3
Total	30	100

Fuente: Elaboración propia

Según la Tabla 29 referente a si el personal administrativo ha notado los ojos llorosos durante las cuatro últimas semanas, se observó que el 10% no han notado nada/muy poco los ojos llorosos; el 90% un poco/moderadamente/mucho/muchísimo, por lo que existe un porcentaje importante que presenta síntomas de lagrimeo por el excesivo uso del ordenador, además se requiere la aplicación inmediata de medidas preventivas y correctivas de la fatiga visual junto con un seguimiento regular apropiado.

Tabla 29*Pregunta acerca de la pifora*

Indique hasta qué punto ha experimentado los ojos llorosos durante las cuatro últimas semanas	Frecuencia	Porcentaje
Nada/ Muy poco	3	10
Un poco/ Moderadamente/ Mucho/ Muchísimo	27	90
Total	30	100

Fuente: Elaboración propia

Los datos obtenidos de la Tabla 30 son los siguientes: el 6,7% del personal administrativo indicaron que no han experimentado enrojecimiento en sus ojos en las últimas semanas. Por otro lado, el 76.6% mencionó haber experimentado enrojecimiento en grado poco/moderado siendo el mayor porcentaje comparado con los otros grupos, mientras que el 16,7% informó haberlo experimentado mucho/muchísimo. Se concluye que hay un porcentaje significativo que sufra este malestar, por lo que hay que tomar medidas de actuación para reducir o eliminar el malestar de este síntoma de la fatiga visual.

Tabla 30*Pregunta acerca de la hiperemia*

Indique hasta qué punto ha experimentado los ojos rojos durante las cuatro últimas semanas	Frecuencia	Porcentaje
Nada/ Muy poco	2	6,7
Un poco/ Moderadamente	23	76,7
Mucho/ Muchísimo	5	16,7
Total	30	100

Fuente: Elaboración propia

Según la Tabla 31 se visualiza que el 33,3% de los trabajadores administrativos ha

notado que al finalizar su jornada laboral no experimentan sensación de pesadez en los ojos, mientras que el 51.3% mencionó que esto es bastante cierto, y el 8.7% lo consideró totalmente cierto. Esta sensación de cansancio ocular puede ser resultado de la falta de parpadeo gradual, lo que podría causar sequedad ocular y, eventualmente, requerir tratamiento.

Tabla 31

Pregunta acerca de la fatiga ocular

Al final de la jornada de trabajo noto que me pesan los ojos	Frecuencia	Porcentaje
Bastante falsa/ Totalmente falsa	10	33,3
Bastante cierta	12	40
Totalmente cierta	8	26,7
Total	30	100

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la Tabla 32 señalaron que el 6,7% del personal administrativo indicaron que, después de un período usando el ordenador, no necesitan hacer ningún esfuerzo para ver correctamente, seguido por un 40% que opinó que esta afirmación es bastante falsa. Por otro lado, el 53,3% respondió que es bastante cierta/totalmente cierta que tiene que esforzarse para ver bien. Es importante destacar que un número considerable de trabajadores pueden estar forzando su visión por lo que se recomienda reducir el esfuerzo visual, como ajustar la configuración del monitor, tomar descansos regulares, mantener una distancia adecuada del monitor y consultar a un profesional de la salud visual si es necesario.

Tabla 32*Espasmo de acomodación*

Tras un tiempo con el ordenador, noto que tengo que esforzarme para ver bien	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente falsa	2	6,7
Bastante falsa	12	40
Bastante cierta/ Totalmente cierta	16	53,3
Total	30	100

Fuente: Elaboración propia

Según la Tabla 33 los resultados fueron que el 6,7% del personal administrativo no necesitan cerrar los ojos para aliviar la sequedad durante el trabajo, seguido por un 43,3% que consideró esta afirmación bastante falsa. Por otro lado, el 35,9% indicó que es bastante cierta/totalmente cierta, lo que sugiere síntomas de sequedad ocular. Por lo tanto, se recomienda tomar las medidas como la realización de ejercicios de descanso para mejorar la lubricación ocular o el uso de gotas artificiales para aliviar a sequedad en los ojos.

Tabla 33*Pregunta acerca del ojo seco*

Durante el trabajo, tengo que cerrar los ojos para aliviar la sequedad que noto en los ojos	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente falsa	2	6,7
Bastante falsa	13	43,3
Bastante cierta/ Totalmente cierta	15	50
Total	30	100

Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos de la Tabla 34 se observa que el 20% de los trabajadores administrativos respondió que es bastante falsa/totalmente falsa que les molestan las luces por el uso del ordenador. Por otro lado, el 56,7% y el 23,3% mencionaron que tras un tiempo usando el ordenador, sufren incomodidad con la luz. Frente a este malestar, se aconseja realizar una evaluación de la iluminación del entorno para identificar posibles riesgos y mejorar las condiciones ambientales.

Tabla 34

Pregunta acerca de la fotofobia

Tras un tiempo con el ordenador, me molestan las luces	Frecuencia	Porcentaje
Bastante falsa/ Totalmente falsa	6	20
Bastante cierta Totalmente cierta	17 7	56,7 23,3
Total	30	100

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 35 un poco más de la mitad de los participantes el 53,33%, experimentan síntomas de fatiga visual, la otra parte de los empleados administrativos el 46,67%, no muestra signos de fatiga visual por lo cual estos hallazgos sugieren una prevalencia significativa de fatiga ocular dentro de la población estudiada y es necesario tomar las medidas de intervención para disminuir los síntomas de fatiga visual en la organización.

Tabla 35*Grado de fatiga visual*

Grado de fatiga visual	Frecuencia	Porcentaje
No presentan síntomas de fatiga visual	14	46,7
Presentan síntomas de fatiga visual	16	53,3
Total	30	100

Fuente: Elaboración propia

4.3 Relacionar el Grado de Exposición al Uso de PDVs con la Aparición de Síntomas de Fatiga Visual.

Antes de calcular la relación que hay entre las dos variables en el software SPSS, se determinó la prueba de normalidad para saber si se aplica una prueba paramétrica o no paramétrica, en el cual al tener datos inferiores a 50 se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk y como el valor de la significancia es menor a 0,05 existe una desviación significativa en la distribución normal, por lo tanto, es una prueba no paramétrica (Ver Tabla 36).

Tabla 36*Pruebas de normalidad*

Prueba de normalidad	Kolmogorov-Smirnov^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Evaluación de puestos de trabajos en oficinas	0,372	30	0	0,632	30	0
Grado de fatiga visual	0,354	30	0	0,637	30	0

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 37 se utilizó la correlación de Spearman debido a que es una prueba no

paramétrica y que los datos de las dos variables son ordinales, es decir, aquellas que se ordenan en una escala, pero no necesariamente en intervalos iguales. El nivel de significancia de las dos variables es menor a 0,05 por lo tanto la correlación entre las dos variables numéricas es significativa. La interpretación de los resultados de la prueba de Spearman indicó que existe una correlación positiva moderada entre las dos variables debido a que está dentro del rango 0,40 a 0,59. Por este motivo se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación, en el cual existe una relación significativa entre la exposición a uso de ordenadores y el apareamiento de sintomatología fatiga visual en el personal de Constructora Rodas.

Tabla 37

Correlación de Spearman entre la evaluación de puestos de trabajo en oficinas y grado de Fatiga visual en los trabajadores de la Constructora Rodas.

Correlación de Spearman		Evaluación		
		de puestos de trabajos en oficinas	Grado de fatiga visual	
Rho de Spearman	Evaluación de puestos de trabajos en oficinas	Coefficiente de correlación	1,000	,530**
		Sig. (bilateral)	.	,003
		N	30	30
	Grado de fatiga visual	Coefficiente de correlación	,530**	1,000
		Sig. (bilateral)	,003	.
		N	30	30

Fuente: Elaboración propia

4.4 Llevar a cabo un Programa de Medidas Preventivas para Mitigar el Riesgo Ergonómico en el Personal de la Empresa Constructora Rodas, Guayaquil durante el 2024.

4.4.1 Introducción

El uso extendido de ordenadores y dispositivos electrónicos en entornos laborales ha generado una creciente inquietud sobre los riesgos ergonómicos implicados. Las posturas que se adoptan al utilizar equipos de computación son esenciales para mantener la salud y el bienestar físico. Sin embargo, diversos factores pueden influir en la posición adecuada, lo que podría ocasionar problemas anatómicos y aumentar el riesgo de padecer enfermedades ergonómicas a corto y largo plazo.

Tras examinar los resultados de la investigación del entorno laboral de los trabajadores administrativos de la Constructora Rodas, se han identificado varias áreas que necesitan mejoras. Debido a la falta de legislación específica sobre ergonomía en Ecuador, se ha optado por adoptar los estándares del Manual de normas técnicas para el diseño ergonómico de puestos con pantallas de visualización de España.

Conscientes de esta problemática y comprometidos con el bienestar de los empleados, se ha desarrollado un programa integral de medidas preventivas destinadas a mitigar los riesgos derivados del uso de ordenadores en el entorno laboral cuyo objetivo es mejorar las condiciones de trabajo para los empleados administrativos, lo que resultará en un ambiente laboral que fomente la salud y el bienestar de los trabajadores.

A lo largo de esta iniciativa, se implementarán una serie de estrategias proactivas, que incluyen desde la optimización de los espacios de trabajo hasta la capacitación del personal en prácticas ergonómicas adecuadas. Además, se establecerán políticas y procedimientos claros para fomentar el uso seguro y saludable de los equipos informáticos, así como para identificar y abordar rápidamente cualquier problema relacionado con la ergonomía.

4.4.2 Objetivo

Diseñar un programa de medidas preventivas frente al riesgo ergonómico en el personal de la empresa Constructora Rodas

4.4.3 Alcance

Aplica a todos los trabajadores de la parte administrativa de la empresa Constructora Rodas.

4.4.4 Responsables

Gerente General: establece la conexión entre la empresa y los trabajadores para implementar el programa y suministra los recursos necesarios para asegurar su cumplimiento.

Médico Ocupacional: encargado de realizar la evaluación médica y implementación del programa de vigilancia de la salud, además de ofrecer apoyo a través de capacitaciones en salud ocupacional.

Técnico de SSO: responsable de la evaluación de los riesgos laborales y aplicación de las medidas preventivas pertinentes.

Recursos Humanos: responsable de garantizar que se cumpla el programa.

Trabajadores: asistir a las capacitaciones ofrecidas por el médico ocupacional, cumplir con las medidas establecidas en el programa, y reportar al técnico de seguridad y al médico ocupacional cualquier problema o riesgo potencial para la salud, así como informar al médico ocupacional sobre cualquier dolencia o problema de salud relacionado con el trabajo.

4.4.5 Definiciones

Ergonomía: Es una disciplina cuyo objetivo es mejorar la relación entre las personas y los sistemas, garantizando que los productos, procesos y entornos sean seguros, eficientes y cómodos para los usuarios.

Riesgo ergonómico: Factor en el entorno laboral que puede causar daño o incomodidad a los empleados debido a la interacción entre ellos y los elementos del lugar de trabajo.

Postura de trabajo: Posición en que una persona mantiene su cuerpo al llevar a cabo una tarea o actividad laboral. Esto abarca la alineación y el posicionamiento de la cabeza, el cuello, la espalda, los brazos, las manos, las piernas y los pies.

Postura mantenida: Posición del cuerpo que se sostiene durante un período prolongado superior a 2 horas.

Postura forzada: Posición del cuerpo que es antinatural o incómoda y que se mantiene durante el uso de un ordenador u otra actividad.

Prevención laboral: Son medidas y acciones implementadas en el ámbito laboral con el fin de evitar accidentes, enfermedades laborales y cualquier otro tipo de riesgo que pueda afectar la salud y seguridad de los empleados.

Pausa activa: Son breves interrupciones laborales para realizar ejercicios ligeros o actividades de relajación muscular. Su objetivo es reducir la fatiga, prevenir lesiones y mejorar la circulación, aumentando así el bienestar y la productividad de los trabajadores.

4.4.6 Factores de Riesgo

El factor de riesgo involucrado directamente con el problema de investigación es el uso excesivo de ordenadores que son causadas por los siguientes motivos:

Horas de trabajo al día más de 4 horas

Postura sentada la mayor parte del tiempo

Posturas prolongadas y forzadas en el uso de ordenadores.

Falta de consciencia sobre los riesgos para la salud.

4.4.7 Métodos de Control

El uso excesivo de ordenadores puede impactar negativamente la salud física, mental y la productividad. La implementación de métodos de control puede ayudar a administrar mejor el tiempo frente a la pantalla y promover un uso balanceado, este programa establece actividades que abracan recomendaciones para el personal administrativo de la Constructora Rodas antes, durante y al finalizar la jornada laboral encomendada enfocado a prevenir problemas ergonómicos por uso excesivo de los pvd's y posturas forzadas en el puesto de trabajo.

Como se observa en la Figura 1 la mesa debe permitir al usuario colocar el monitor a una distancia cómoda de los ojos. Se sugiere que la pantalla esté al menos a 40 cm de los ojos si no se puede ajustar la distancia. Para un confort visual óptimo y para prevenir el síndrome del ordenador, se aconseja una distancia entre 50 y 70 cm, aproximadamente la longitud del brazo extendido desde el hombro hasta los dedos. También es recomendable posicionar la pantalla dentro de un ángulo que va desde la línea de visión horizontal hasta unos 60 grados por debajo de esta.

La altura ideal para la parte superior del escritorio es de 60 a 75 cm, aunque es raro encontrar mesas con estas dimensiones ajustables. Se sugiere una altura de 75 cm para permitir el apoyo cómodo de los codos y antebrazos. Las personas más bajas podrían necesitar un apoya pies para mayor confort y seguridad.

El asiento debe ajustarse para que los antebrazos descansen cómodamente y la pantalla del ordenador esté a nivel de los ojos o ligeramente más baja. Se sugiere una altura de asiento entre 35 cm y 50 cm o debe ser posible doblar las rodillas en un ángulo de 90° con los pies apoyados en el suelo, si los pies no alcanzan el suelo, se debe utilizar un reposapiés para evitar problemas de circulación en las piernas.

Es crucial que el respaldo de la silla apoye la zona lumbar y sea ajustable para soportar también la parte superior de la espalda.

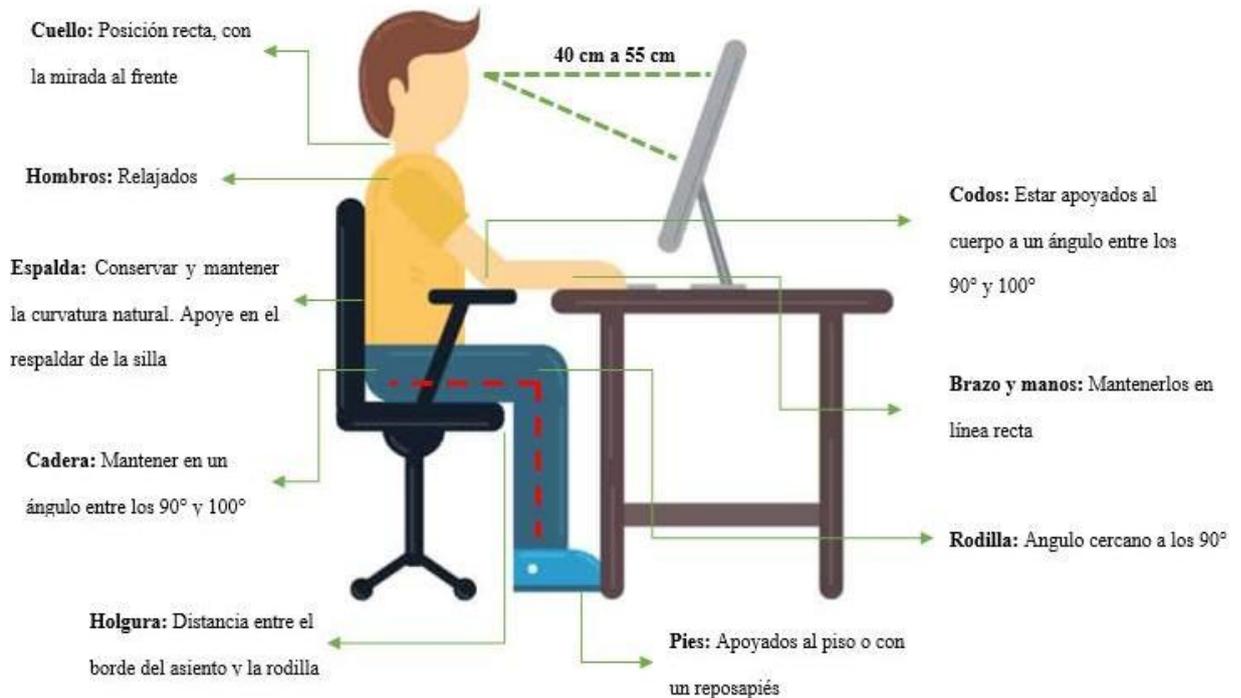
La pantalla debe estar bien iluminada y con un contraste ajustado, colocada a la altura de los ojos o con soporte si es necesario. Los caracteres deben ser legibles a un tamaño específico. Es crucial evitar actividades si el entorno carece de iluminación adecuada.

Es importante organizar adecuadamente los elementos utilizados en el puesto de trabajo como atril o soporte para los documentos para evitar realizar movimientos forzados.

Los beneficios de mantener una correcta postura de trabajo incluyen la reducción del estrés y la fatiga muscular, la prevención de lesiones como dolores de espalda y cuello, la

mejora en la concentración y productividad durante las actividades, y mejora en la circulación sanguínea, previniendo tensiones musculares.

Figura 1 Postura de referencia

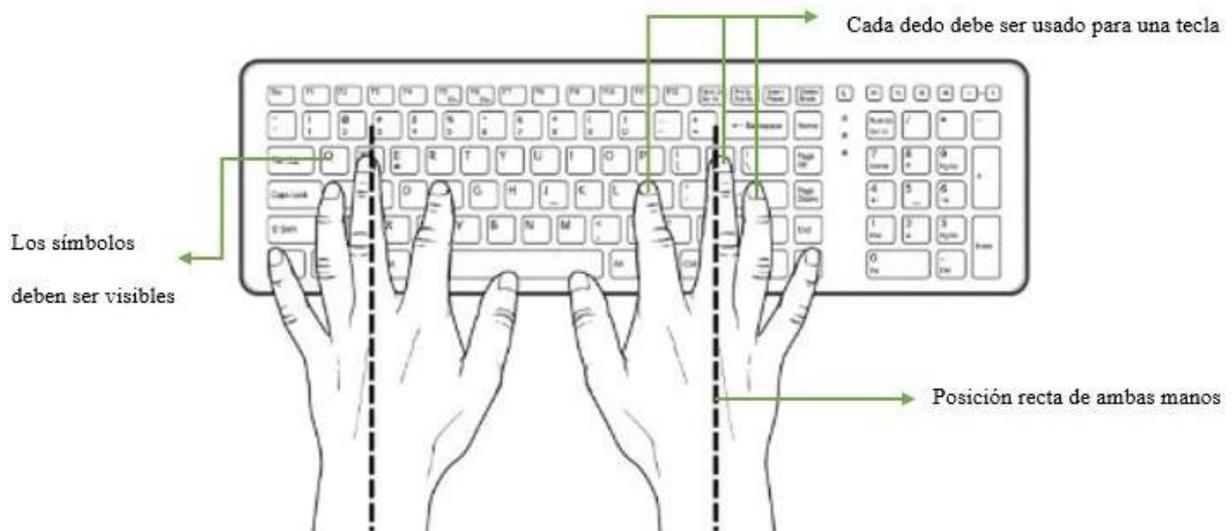


Fuente: (Avedaño y Hernández, 2022)

En la Figura 2 se visualiza que el teclado debe estar ubicado de manera que los codos puedan doblarse a un ángulo de 90° y los hombros puedan mantenerse relajados en una postura cómoda, también evitar usar solo una mano para las teclas y no doblar las manos en distintas posiciones debido a que la posición de la mano en el teclado es crucial en la ergonomía del trabajo, especialmente para quienes pasan mucho tiempo escribiendo en computadoras, por lo que una correcta posición de las manos en el teclado puede prevenir lesiones y molestias musculoesqueléticas, como el síndrome del túnel carpiano y la tendinitis.

Además, se sugiere colocar el teclado a una distancia mínima de 10 cm del borde de la mesa para permitir el descanso de las muñecas. Si considera que su teclado está demasiado alto, solicite almohadillas de apoyo para mejorar la posición de las muñecas.

Figura 2 *Detalle de las posturas de las manos en el teclado*



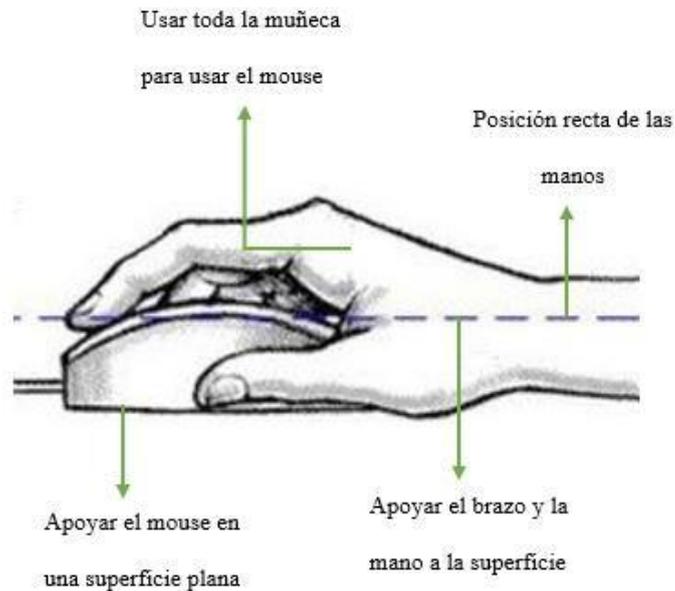
Fuente: (Latorre y Uyaguari, 2023)

En la Figura 3 se observa que el ratón debe ajustarse al tamaño y la curvatura de la mano del usuario. El movimiento del ratón debe ser fluido y sin esfuerzo, y hacer clic no debe alterar su posición. Idealmente, el diseño del ratón debe permitir su uso alternado con ambas manos (derecha e izquierda).

Existen otras sugerencias en relación a las posturas de las manos en el mouse como:

- Mantener una posición recta de las manos y evitar movimientos repentinos de la muñeca.
- Evite girar la muñeca mientras mueve el mouse.
- Sujete el mouse con suavidad.
- Si es necesario, use un soporte para el brazo si la altura de la mesa no es adecuada.

Figura 3 Posturas de las manos en el mouse, vista lateral



Fuente: (Latorre y Uyaguari, 2023)

4.4.8 Otras Recomendaciones

Es importante cuidar la vista porque pasar largos períodos frente a pantallas puede causar fatiga ocular, visión borrosa, ojos secos y dolores de cabeza, así que se debe seguir las siguientes recomendaciones:

- Evitar reflejos y deslumbramientos, colocando las ventanas lateralmente, a la izquierda para diestros y a la derecha para zurdos.
- Evitar estar frente a una ventana (ocasionan deslumbramientos) o tener una detrás de la pantalla del monitor (producen reflejos en la pantalla) para evitar problemas visuales.
- Optimizar la iluminación es crucial para reducir la fatiga ocular y mejorar el confort visual al trabajar con computadoras.
- Tomar breves descansos frecuentes y, si es viable, alternar con tareas que requieran menos esfuerzo visual, parpadear con regularidad y tomar momentos para mirar hacia una escena distante para descansar los ojos.

Es fundamental instruir a los trabajadores sobre los riesgos ergonómicos al usar

ordenadores para evitar la fatiga visual. Esto promueve el conocimiento sobre posturas adecuadas, ajustes precisos de equipos y la necesidad de descansos frecuentes. La capacitación adecuada también puede disminuir los riesgos de problemas oculares a largo plazo y mejorar el bienestar general en el lugar de trabajo.

Las pausas activas son fundamentales durante el uso de computadoras para evitar la fatiga física y mental. Estas pausas permiten a los trabajadores estirarse, moverse y descansar la vista, lo cual reduce el riesgo de lesiones musculoesqueléticas y problemas visuales como la fatiga ocular. Además, cumplir con pausas activas de corta duración, máximo 10 minutos por la mañana y por la tarde, ayuda a recuperar energía, mejorar el rendimiento y eficiencia en el trabajo, y previene enfermedades relacionadas con posturas prolongadas adoptadas por los trabajadores frente a las pantallas de visualización de datos (PVDs).

Capítulo V Discusión

En el presente estudio entre los empleados administrativo que están constantemente utilizando computadoras, aunque existe una clara predominancia del género masculino en el contexto socio demográfico, el 67% del género femenino presenta síntoma de fatiga visual con un tiempo superior de 4 horas en la jornada laboral, en relación con el estudio realizado en España por Prado (2017) sobre el análisis sobre el Síndrome de Fatiga Ocular y su vínculo con el entorno laboral se efectuó con una revisión exhaustiva de la literatura científica publicada entre 2005 y 2015. Se identificaron como factores de riesgo habituales para el desarrollo del Síndrome de Fatiga Ocular: el género femenino, la presencia de defectos refractivos y la cantidad de tiempo dedicado a la exposición a pantallas.

Un estudio realizado por Gracia (2015) en el Estado de Hidalgo, México, con 400 empleados de 20 empresas administrativas utilizó un cuestionario basado en una guía técnica española para evaluar riesgos laborales. La mayoría de los trabajadores encuestados (80,2%) tienen entre 26 y 60 años, indicando una prevalencia de trabajadores de edad madura con más de 10 años de experiencia. Además, el 83% de los empleados pasan largas horas diarias frente a una pantalla, destacando la necesidad de medidas preventivas para reducir los riesgos asociados con el trabajo en computadoras.

Sin embargo, solo una minoría cuenta con herramientas ergonómicas adecuadas como sillas autoajustables (21.2%), mientras el 17.5% de los trabajadores disponen de un atril para colocar documentos, también la mayoría de los empleados no cuentan con respaldo para apoyar la espalda. En relación a la presente investigación la edad del personal administrativo es superior o igual a 25 años utilizando el ordenador más de 4 horas de la jornada laboral por lo que está en concordancia con el estudio anterior en la mayoría de los casos que entre mayor edad, años de experiencia y tiempo de uso de ordenador mayor será el nivel de riesgo en los puestos de trabajo en oficina.

Además, en la empresa todo el personal administrativo cuenta con sillas autoajustables pero el 30% no utiliza respaldo para la espalda ni cuentan con un atril para colocar documentos por lo que la carencia de mobiliario ergonómico sugiere un aumento en el riesgo de lesiones musculoesqueléticas debido a largos periodos frente a la computadora.

Por medio del instrumento del Método Rosa se determinó la postura de los empleados administrativos de la Constructora Rodas, en el cual se encontró que el 43,3% de los empleados administrativos están clasificados con un nivel de riesgo Mejorable (Tabla N° 18), lo que indica una situación que podría mejorarse al identificar aspectos mejorables en sus puestos de trabajo. Además, el 56,7% restante de los empleados administrativos tiene un nivel de riesgo Alto, lo que indica una condición de riesgo más alta que requiere intervención.

En cambio, en la investigación de Castro (2022) se obtuvo resultados aplicando el mismo instrumento Método Rosa a los empleados administrativos de la Gerencia de Planeamiento y Desarrollo de la empresa Electro Sur Este S.A.A. con un 90% de trabajadores administrativos que presentan un nivel de riesgo mejorable y el porcentaje restante presenta un nivel de riesgo alto, por lo que se puede concluir que existe un menor nivel de riesgo de los trabajadores de la empresa Electro Sur Este S.A.A. comparados al trabajo de investigación.

La investigación de Yépez (2022) describe que se evaluaron 110 participantes del área administrativa del Municipio de Colta, Ecuador utilizando el cuestionario CVS17 relacionado a los síntomas de fatiga visual. Los resultados mostraron que el 68,5% de los trabajadores, equivalentes a 63 individuos, no experimentaron fatiga ocular, mientras que el 31,5%, representado por 29 trabajadores, sí presentaron esta condición, comparado al trabajo de investigación, en el cual más del 50% de empleados presenta síntomas de fatiga visual.

La diferencia que existe entre los dos trabajos de investigación es que en la investigación de Yépez casi el 60% del rango de edad de los empleados es de 18 a 35 años, además del tiempo

de servicio en la institución es menor a la presente investigación debido a esto se considera la razón que solo el 31,5% de los trabajadores presente síntomas de fatiga visual.

Además, entre los empleados del Municipio de Colta, los síntomas más destacados incluyeron visión borrosa, picazón ocular, ojos llorosos, irritación y enrojecimiento, entre otros. Estos síntomas se vinculan con el uso prolongado de computadoras en el trabajo, afectando al 69,6% de toda la población estudiada, quienes pasan igual o más de 8 horas frente a las pantallas de visualización. En acuerdo con el estudio de Yépez, el presente estudio también presenta algunos de los mismos síntomas como visión borrosa, ojos llorosos, irritación, ardor ocular, entre otros debido al uso prolongado de ordenadores en la jornada laboral.

Al interpretar los resultados el 80% del personal administrativo presenta síntomas de diplopía en relación al tiempo prolongado de uso de silla y pantalla, además el 10% de los trabajadores utilizan el ordenador más de 4 hora por lo que es un poco preocupante debido a que utilizan esas horas para realizar actividades relacionadas o no al trabajo pero no se duermen las horas necesarias para promover un sueño saludable y permitir que la mente se recupere y mantener un equilibrio adecuado entre vida laboral y personal.

Los hallazgos de la investigación Studeli (2003) también concuerdan con los dos estudios anteriores, en el cual en cuanto más tiempo se pasaba frente a dispositivos de visualización de datos (PVD), mayor era la fatiga visual y la fatiga en general, lo que se correlacionaba con otros síntomas visuales, debido a esto el trabajo realizado frente a una pantalla de visualización implica un esfuerzo visual significativo y puede provocar molestias asociadas con la astenopia o fatiga visual.

Con base al estudio de García (2010) existe una relación con el trabajo de investigación, en el cual los síntomas de fatiga visual se materializan cuando existe un aumento en individuos que no obtienen un descanso adecuado o están expuestos a una iluminación deficiente en el lugar de trabajo por lo que aquellos que no descansaban lo suficiente o lo hacían de forma

irregular tenían entre 1.2 y 12.3 veces más probabilidades de presentar síntomas de fatiga visual.

Al implementar un programa de medidas preventivas de ergonomía en entornos de oficina es crucial para promover la salud y evitar lesiones laborales, en el cual incluye acciones como la organización del espacio de trabajo, el uso de mobiliario ergonómico y la conciencia sobre la postura y el uso de accesorios adecuados. Las empresas deben comprometerse con estas medidas para crear un ambiente laboral saludable y productivo, previniendo así problemas futuros.

En el estudio de Chang (2020) se implementaron algunas de estas medidas preventivas como descansar entre 6 y 8 horas en la noche, parpadear conscientemente, seguir la regla del 20-20-20, visitar al optometrista u oftalmólogo de manera anual, utilizar las correcciones ópticas recomendadas, colocar el monitor a una distancia y ángulo adecuados, evitar la oscuridad y el deslumbramiento, y ajustar la pantalla para una visualización clara de la imagen, etc., debido a que están conscientes que están afectando a su salud, comodidad y la eficiencia visual durante períodos prolongados de trabajo frente a ordenadores.

Capítulo VI Conclusiones y Recomendaciones

6.1. Conclusiones

En la evaluación de la postura de los trabajadores por el uso de ordenadores en oficinas utilizando el Método ROSA se ha logrado identificar las condiciones actuales de trabajo de los empleados administrativos en la Constructora Rodas y se ha determinado que el 43,3% se encuentra en el nivel de riesgo Mejorable lo que sugiere que existen mejoras posibles en su ámbito laboral, en cambio el 56,7% de los empleados obtuvieron un nivel de riesgo Alto, requiriendo una atención urgente para corregir estos aspectos disergonómicos en el área de trabajo.

Existe un porcentaje considerable del nivel de riesgo alto debido algunos factores como por ejemplo la conciencia de la importancia de mantener una posición apropiada durante el tiempo que pasan trabajando, los trabajadores pueden adoptar posturas inapropiadas como la altura de la silla es demasiada baja o alta, el mouse no está alineado con el hombro o las muñecas extendidas, muñeca $>15^\circ$ que podrían resultar en molestias y lesiones crónicas a largo plazo. Otro factor importante es la falta de equipamiento como el respaldo para apoyar la espalda o soporte para soportar documentos, entre otras que no facilitan el bienestar y salud de los trabajadores en su jornada laboral.

Este estudio ha confirmado la presencia de un riesgo de síntomas de fatiga visual con un 53,3%, una conclusión que concuerda con investigaciones previas en el campo científico. Además, existe una asociación entre el tiempo de exposición a dispositivos de pantalla visual (PVD) y la probabilidad de experimentar fatiga visual, siendo mayor esta probabilidad cuanto más extenso sea el tiempo de exposición. Este resultado coincide con hallazgos previos realizados por otros investigadores.

Los síntomas de la fatiga visual se incrementan con el tiempo de uso prolongado de ordenadores en los trabajadores administrativos, se encontró que el mayor porcentaje de los

síntomas de fatiga visual es la visión borrosa con un 96,7%, seguido por la acomodación con un 96,6% al mirar de cerca durante largos períodos de tiempo, como al trabajar en una computadora, así mismo el 90% muestran signos de dolor ocular debido al tiempo de uso de ordenadores mayor a 4 horas.

Se aplicó la correlación de Spearman para conocer la asociación de la fatiga visual, causada por el uso prolongado de ordenadores, en el cual se obtuvo un coeficiente de correlación mayor a 0,5 por lo que se concluye que existe una correlación positiva moderada, en otras palabras, la fatiga visual tiene una relación considerable con la exposición al uso de ordenadores.

Se sugirieron acciones de intervención destinadas a mejorar los aspectos físicos, visuales y organizacionales después de determinar que estos tres elementos serían los más eficaces para mejorar la postura en los trabajadores administrativo de la Constructora Rodas.

6.2. Recomendaciones

Es recomendable llevar a cabo una investigación exhaustiva sobre cómo organizar los puestos de trabajo y ajustar el mobiliario de manera que se ajuste a los principios ergonómicos establecidos, tomando en cuenta que los trabajadores estarán expuestos durante un periodo prolongado mayor a 4 horas.

Es recomendable capacitar a los trabajadores sobre la presencia de posturas inadecuadas y posiciones que no cumplen con los principios ergonómicos durante las actividades laborales habituales.

Se sugiere fomentar las visitas regulares al oftalmólogo para identificar y tratar a tiempo cualquier anomalía visual, ofrecer soluciones adecuadas y enseñar a los trabajadores sobre el cuidado de los ojos. Esto juega un papel crucial en la prevención y disminución de la fatiga visual en el ámbito laboral.

También es importante explorar la viabilidad de introducir un sistema de rotación de

responsabilidades con el fin de disminuir la duración ininterrumpida de la exposición a dispositivos de pantalla. Esta medida podría distribuir equitativamente la carga visual entre los empleados y contribuir a la prevención de la fatiga ocular.

Se sugiere establecer un programa de descansos activos visuales durante la jornada laboral debido a la alta carga de trabajo.

Se sugiere llevar a cabo una nueva evaluación de la prevalencia de los síntomas de fatiga visual un año después de implementar el programa de medidas preventivas para el riesgo ergonómico por el uso de ordenadores. Esto permitirá determinar si las medidas adoptadas fueron efectivas y si la prevalencia del de la fatiga visual ha disminuido.

Referencias

- Alberti, K. G. M. M., & Hockaday, T. D. R. (1972). Rapid blood ketone body estimation in the diagnosis of diabetic ketoacidosis. *Br Med J*, 2(5813), 565-568.
- Anbesu, E. W., & Lema, A. K. (2023). Prevalence of computer vision syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Scientific Reports*, 13(1), 1801.
- Avendaño Porras, V. D. C., & Hernández Hernández, M. R. (2022). Ergonomía digital y su influencia en el aprovechamiento académico de las clases virtuales en enfermería. *Diálogos sobre educación. Temas actuales en investigación educativa*, 13(24).
- Blehm, C., Vishnu, S., Khattak, A., Mitra, S., & Yee, R. W. (2005). Computer vision syndrome: a review. *Survey of ophthalmology*, 50(3), 253-262.
- Bravo Pochuanca, L. (2018). *Efecto del Tiempo de Exposición y Desarrollo del Síndrome de Visión por Computador en Trabajadores Administrativos de la UCSM*.
- Catalán Lucano, M. Z. (2015). Diseño de un Programa Ergonómico orientado a mejorar el conocimiento de la Ergonomía de los trabajadores del Nivel Secundario de la IEE" Santa Teresita": Año 2014.
- Ccami-Bernal, F., Soriano-Moreno, D. R., Romero-Robles, M. A., Barriga-Chambi, F., Tuco, K. G., Castro-Diaz, S. D., ... & Benites-Zapata, V. A. (2024). Prevalence of computer vision syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Optometry*, 17(1), 100482.
- Chang Mideros, E. R., & Sanabria Sánchez, J. M. (2020). Síndrome visual informático y auto cuidado visual en trabajadores clínica oftalmológica del café, Manizales 2019.
- Coles-Brennan, C., Sulley, A., & Young, G. (2019). Management of digital eye strain. *Clinical and experimental Optometry*, 102(1), 18-29.
- Dapena Crespo, M. T., & Lavín Dapena, C. (2005). Trastornos visuales del ordenador. *España:*

Producciones Pantuas-3M, 87-88.

de España, J. D. E. (1997). Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. *Boletín Oficial del Estado*, (97).

Dessie, A., Adane, F., Nega, A., Wami, S. D., & Chercos, D. H. (2018). Computer vision syndrome and associated factors among computer users in Debre Tabor Town, Northwest Ethiopia. *Journal of environmental and public health*, 2018.

Flores Yanac, J. W., & Cárdenas Huamán, E. (2019). *Uso de pantallas de visualización de datos y los trastornos visuales en el personal administrativo del centro médico naval cirujano mayor Santiago Tavera, Callao 2019*.

Freyle Hernández, M. T., Pineda Gonzalez, J. A., & Torres Cabrera, L. B. (2020). *Prevalencia, población y factores asociados del Síndrome Visual Informático 2010-2020: Revisión de Alcance* (Doctoral dissertation, Universidad del Rosario).

Furlan, W. D., Monreal, J. G., & Escrivá, L. M. (2011). *Fundamentos de optometría: refracción ocular*. Universidad de Valencia. España.

García Álvarez, P. E., & García Lozada, D. (2010). Factores asociados con el síndrome de visión por el uso de computador. *Investigaciones Andina*, 12(20), 42-52.

Geraldo, A. P. (2014). Manejo ergonómico para pantallas de visualización de datos en trabajos de oficina. *Revista de tecnología*, 13(3), 7-18.

Gil, M. R. (2010). *Relación entre condiciones de iluminación y fatiga visual en personal de una empresa. Maturín, Estado Monagas. Enero–Junio 2009*.

González-Pérez, M., Susi, R., Antona, B., Barrio, A., & González, E. (2014). The computer-vision symptom scale (CVSS17): development and initial validation. *Investigative ophthalmology & visual science*, 55(7), 4504-4511.

Gracia, T. J. H., Martínez, E. M., Gallegos, F. C., & Monjaraz, G. S. (2015). Riesgos asociados

- al uso de pantallas de visualización de datos en trabajadores de medianas empresas del estado de Hidalgo. *European Scientific Journal*, 11(3).
- Gualoto, K. Q. (2019). Factores de riesgo e intervenciones ergonómicas efectivas para el manejo del síndrome de visión de computadora. *Ergonomía, Investigación y Desarrollo*, 1(3), 10-21.
- Han, C. C., Liu, R., Liu, R. R., Zhu, Z. H., Yu, R. B., & Ma, L. (2013). Prevalence of asthenopia and its risk factors in Chinese college students. *International journal of ophthalmology*, 6(5), 718.
- Heus, P., Verbeek, J. H., & Tikka, C. (2018). Optical correction of refractive error for preventing and treating eye symptoms in computer users. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (4).
- Huapaya Caña, Y. A. (2020). *Validación del instrumento "Computer Vision Syndrome Questionnaire (CVS-Q)" en el personal administrativo en Lima 2019*.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (198+). NTP 251: Pantallas de visualización: medida de distancias y ángulos visuales. España. Obtenido de https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp_251.pdf/dd117f35-ac35-4176-818a-23d9fc8182ed?version=1.1&t=1680375521537
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2004). NTP 678: Pantallas de visualización: tecnologías (I). España. Obtenido de <https://saludlaboralydiscapacidad.org/wp-content/uploads/2019/05/NTP-678-Pantallas-de-visualizaci%C3%B3n-Tecnolog%C3%ADas-1.pdf>
- Latorre Herrera, J. L., & Uyaguari Cárdenas, J. J. (2023). *Propuesta de medidas preventivas para disminuir los riesgos ergonómicos en la educación virtual* (Bachelor's thesis).
- López, A. B. V., & Amaya, J. E. R. (2023). Trastornos en la salud visual causados por el síndrome del computador en el siglo XXI. *Revista Cubana de Salud Pública*, 49(1)

- López, A. B. V., Murillo, C. R. F., & Rojas, A. M. V. (2022). La salud visual y su relación con el síndrome del computador. *RECIAMUC*, 6(2), 280-286
- Mahoney, M. S. (1988). The history of computing in the history of technology. *Annals of the History of Computing*, 10(2), 113-125.
- Moreno Benítez, M., & Salazar Román, Y. N. (2017). Factores de riesgo que causan fatiga visual en estudiantes del programa de optometría de AREANDINA Fundación Universitaria del Área Andina Pereira durante el año 2017.
- Naranjo Troya, K. F., & Terán Mendoza, A. J. (2024). *Uso de pantallas digitales y su relación con los síntomas astenopicos en el personal administrativo que laboran en las Facultades de la Universidad Técnica de Babahoyo noviembre 2023–abril 2024* (Bachelor's thesis, Babahoyo: UTB-FCS, 2024).
- Ordoñez Marín, H. Y., & Saquina Guanín, J. C. (2024). *Ergonomía y su efecto en la salud visual de los estudiantes de séptimo “a” de Contabilidad de la Universidad Técnica de Babahoyo, noviembre 2023-abril 2024* (Bachelor's thesis, Babahoyo: UTB-FCS, 2024).
- Pérez Tejada, A. A., Acuña Pardo, A., & Rúa Martínez, R. (2008). Repercusión visual del uso de las computadoras sobre la salud. *Revista Cubana de Salud Pública*, 34(4), 0-0.
- Portello, J. K., Rosenfield, M., Bababekova, Y., Estrada, J. M., & Leon, A. (2012). Computer-related visual symptoms in office workers. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 32(5), 375-382.
- Prado Montes, A., Morales Caballero, Á., & Molle Cassia, J. N. (2017). Síndrome de Fatiga ocular y su relación con el medio laboral. *Medicina y seguridad del trabajo*, 63(249), 345-361.
- Quinto Mora, M. R., & Diéguez, N. I. L. (2018). *La luz azul emitida por pantallas y su incidencia en la fatiga visual en niños de 7 a 10 años en la parroquia san juan, cantón*

- Puebloviejo, periodo septiembre 2017 a febrero 2018* (Bachelor's thesis, BABAHOYO, UTB 2018).
- Ramos Enríquez, M. (2016). Exposición a pantallas en la actualidad.
- Reddy, S. C., Low, C. K., Lim, Y. P., Low, L. L., Mardina, F., & Nursaleha, M. P. (2013). Computer vision syndrome: a study of knowledge and practices in university students. *Nepalese journal of ophthalmology: a biannual peer-reviewed academic journal of the Nepal Ophthalmic Society: NEPJOPH*, 5(2), 161-168.
- Rodríguez, J. A. V., Paredes, G. C. R., & Chicaiza, E. S. C. (2022). Uso de ordenadores electrónicos como factor predisponente para el desarrollo de astenopia. *Universidad y Sociedad*, 14(S2), 259-267.
- Rosenfield, M. (2011). Computer vision syndrome: a review of ocular causes and potential treatments. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 31(5), 502-515.
- Saldarriaga, S. E., Ochoa, D. G., García, L. L., Mejía, P. A., LLano, L. M., & Trespalacios, E. M. V. (2012). Síndrome de visión por computador: una revisión de sus causas y del potencial de prevención. *Revista CES Salud Pública*, 3(2), 193-201.
- Shantakumari, N., Eldeeb, R., Sreedharan, J., & Gopal, K. (2014). Computer use and vision-related problems among university students in Ajman, United Arab Emirate. *Annals of medical and health sciences research*, 4(2), 258-263.
- Stüdeli, T., & Menozzi, M. (2003). Effect of subjective and objective workload on asthenopia at VDU workplaces. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 9(4), 441-451.
- Tamez-González, S., & Alcántara, S. M. (1993). Uso de computadoras personales y daño a la salud en trabajadores de un diario informativo. *Salud pública de México*, 35(2), 177-185.
- Val Martín, M. D. (2012). *Estudio de discapacidad visual e iluminación en centros de carácter*

social para personas mayores.

Vásquez García, I. M. (2012). Efecto del tiempo de exposición a pantallas de visualización de datos sobre la fatiga visual en digitadores del HNGAI–EsSALUD.

Yépez, M. P. B., & Pilco, D. A. F. (2022). Fatiga ocular y su relación con pantallas de visualización en el personal del municipio de colta durante el año 2021. *Metanoia: revista de ciencia, tecnología e innovación*, 8(1), 01-15.

Zakari, I. (2019). History of computer and its generations. *Umaru Musa Yar'adua University, Katsina State.*

Anexos

Anexo 1- Cronograma de actividades

Actividades	Año 2024					
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Diseño de la investigación						
Revisión bibliográfica del tema a tratar						
Desarrollo del Planteamiento del problema						
Desarrollo del Marco teórico						
Desarrollo de la metodología a emplear						
Socialización del trabajo al personal						
Aplicación de la metodología						
Procesamiento y tabulación de datos						
Descripción de resultados y discusión						
Conclusiones y recomendaciones						
Informe final						

Anexo 2- Aceptación de la empresa Constructora Rodas



Mantel Valdivieso OE98 - 114A, y Calle F,
Pinar Alto, Quito
Telf: 2453060
Cel: 0999505564
Email: patricio@construtorarodas.ec

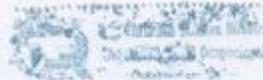
Memoradun-3155PRB-2024-03-23
Guayaquil, 23 de Abril del 2024

Dr. Edmundo Navarrete Arboleda

DECANO POSGRADO UTN

Me permito informar a usted que el señor; Roberto Jesús Villamar Robalino, con número de cédula 0923495550 estudiante del Programa de Maestría en Higiene y Salud Ocupacional, ha sido aceptado en esta institución para realizar su trabajo de titulación. La Institución brindará las facilidades e información necesarias para el desarrollo de la investigación. Agradezco su atención.

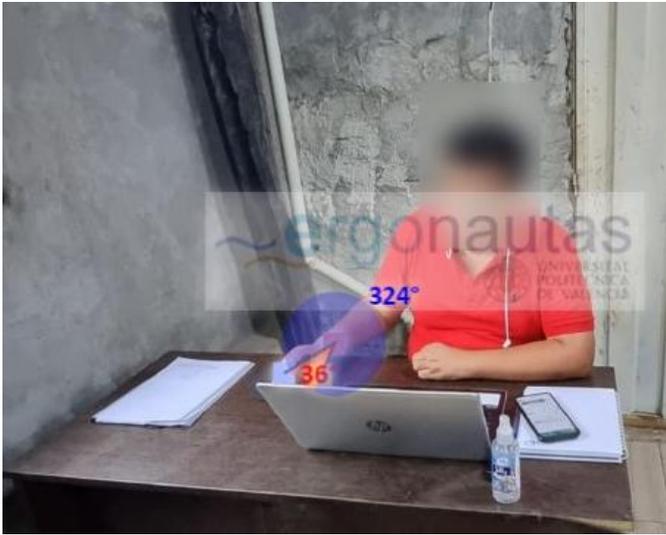
Atentamente,



Ing. Patricio Rodas Barzallo
Gerente General

Anexo 3- Evaluación de los puestos de trabajo de oficina por observación de los trabajadores administrativos de la Constructora Rodas

Incorrecta posición de muñecas, codo y falta de atril para documentos



Correcta posición de muñecas y cuello, pero incorrecto uso de respaldo de silla y falta de atril para documentos



Correcta posición de codos, pero falta de atril para documentos



Anexo 4- Formato del Cuestionario CVSS17

Cuestionario CVSS17

Por favor, tómele unos minutos para completar este cuestionario. Sus respuestas son muy importantes para mi persona y ayudara a conocer si presenta síntomas de fatiga visual.

* Obligatoria

1. Edad *

2. Genero *

3. Tiempo de servicio en la empresa (meses) *

4. Tiempo de exposición a ordenadores en la jornada laboral (horas) *

5. Uso del ordenador fuera del trabajo *

6. ¿Has notado que a veces se le emborronan las letras del ordenador mientras trabaja con él? *

- No, nada/ Si, muy poco
- Si, un poco/ Si, moderadamente
- Si, mucho/ Si, muchísimo

7. ¿Nota sus ojos cansados durante o después del trabajo con ordenador? *

- Nunca/ Casi nunca
- Poco tiempo/ Parte del tiempo
- Mucho tiempo/ Casi siempre/ siempre

8. ¿Ha notado que le duelen los ojos en el trabajo? *

- Nunca
- Raramente
- Frecuentemente
- Constantemente

9. ¿Ha notado los ojos pesados tras un tiempo con el ordenador? *

- Nunca
- Raramente
- Frecuentemente
- Constantemente

10. ¿Ha notado que cuando utiliza el ordenador tenga que parpadear mucho? *

- Nunca
- Raramente
- Frecuentemente
- Constantemente

11. Ha notado sensación de ardor en sus ojos? *

- Raramente/ nunca
- Frecuentemente
- Constantemente

12. ¿Ha notado que, tras un tiempo con el ordenador, ¿Tiene que esforzarse para poder conseguir ver bien? *

- No, nada/ Si, muy poco
- Si, un poco, si, moderadamente
- Si, mucho/ Si, muchísimo

13. Mientras lee o escribe con su ordenador ¿Tiene la sensación de que se ponga bizco? *

- Nunca
- Raramente
- Frecuentemente/ constantemente

14. ¿Ha notado que cuando pasa mucho tiempo con el ordenador llega un momento en que acaba viendo las letras dobles? *

- No, nada/ Si, muy poco/ Si, un poco
- Si, moderadamente, si, mucho/ Si, muchísimo

15. ¿Con que frecuencia ha notado escozor en la vista mientras esta delante del ordenador? *

- Nunca
- Raramente
- Frecuentemente
- Constantemente

16. ¿Ha notado que tras un tiempo con el ordenador le molesten las luces?

- Nunca
- Casi nunca/ Unas pocas veces