



UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA:

PROPUESTA DE MEJORA DEL FACTOR DE RIESGO DE ILUMINACIÓN Y DE POSTURAS DE LOS TRABAJADORES EN EL ÁREA ADMINISTRATIVA DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA.

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial

Autor(a)

Cañar Herrera Natasha Nahomi

Tutor(a)

Ing. Sarmiento Ortiz Fabian Alberto MSc.

QUITO– ECUADOR
2025

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Yo, Cañar Herrera Natasha Nahomi, declaro ser autor del Trabajo de Integración Curricular con el nombre “PROPUESTA DE MEJORA DEL FACTOR DE RIESGO DE ILUMINACIÓN Y DE POSTURAS DE LOS TRABAJADORES EN EL ÁREA ADMINISTRATIVA DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA”, como requisito para optar al grado de “Ingeniería Industrial” y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Quito, a los 31 días del mes de julio de 2025, firmo conforme:

Autor: Cañar Herrera Natasha Nahomi

Firma:

Número de Cédula: 1751506450

Dirección: Pichincha, Quito, la Roldós, Barrio Consejo Provincial.

Correo Electrónico: nat_nahomi@hotmail.com

Teléfono: 0982484777

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Integración Curricular “PROPUESTA DE MEJORA DEL FACTOR DE RIESGO DE ILUMINACIÓN Y DE POSTURAS DE LOS TRABAJADORES EN EL ÁREA ADMINISTRATIVA DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA ”presentado por Cañar Herrera Natasha Nahomi, para optar por el Título de Ingeniera Industrial,

CERTIFICO

Que dicho Trabajo de Integración Curricular ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte los Lectores que se designe.

Quito, 31 de julio del 2025

.....

Ing. Sarmiento Ortiz Fabian Alberto MSc.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Integración Curricular, como requerimiento previo para la obtención del Título de Ingeniera Industrial, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor

Quito, 31 de julio del 2025

.....

Cañar Herrera Natasha Nahomi

1751506450

APROBACIÓN DE LECTORES

El Trabajo de Integración Curricular ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: “**PROPUESTA DE MEJORA DEL FACTOR DE RIESGO DE ILUMINACIÓN Y DE POSTURAS DE LOS TRABAJADORES EN EL ÁREA ADMINISTRATIVA DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA**”, previo a la obtención del Título de Ingeniera Industrial, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del Trabajo de Integración Curricular.

Quito, 31 de julio de 2025

.....

Ing. Pablo Elicio Ron Valenzuela MSc.

LECTOR

.....

Ing. Juan Joel Segura D'Rouville MSc.

LECTOR

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo de titulación a mi padre, ya que gracias a su esfuerzo y sacrificio hoy pude culminar esta etapa de mi vida, a mi madre que a pesar de los altos y bajos durante mi carrera universitaria siempre estuvo a mi lado apoyándome y confiando en mí. A mis hermanos, por su constante apoyo a lo largo de mi vida. Agradezco profundamente a Dios y a mi abuela que ahora descansa en el cielo, por haberme dado la fuerza, la guía y la protección para llegar hasta aquí.

Gracias a todos por seguir aquí, creyendo en mi hasta el final.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi agradecimiento a la Universidad Indoamérica y a sus docentes por sus enseñanzas y los conocimientos compartidos a lo largo de mi carrera, los cuales fueron fundamentales en mi formación profesional. De manera especial, agradezco a mis tutores de este trabajo de titulación, ya que gracias a sus orientaciones pude alcanzar este logro.

A mi familia gracias por estar siempre presente, brindándome su apoyo incondicional, su amor y su confianza en cada etapa de mi vida.

A todos ustedes, gracias por ayudarme a enfrentar este reto en mi vida.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Capítulo I.....	1
Introducción.....	1
Antecedentes.....	4
Marco Teórico.....	5
• Definición de Ergonomía.....	5
• Riesgos ergonómicos comunes.....	5
• Impacto de la iluminación en la salud laboral.....	6
Justificación.....	6
Objetivos.....	8
- Objetivo General.....	8
- Objetivos Específicos.....	8
Capítulo II.....	9
Ingeniería del Proyecto.....	9
Diagnóstico de la situación actual de la empresa.....	9
Aplicación del cuestionario Nórdico de Kuorinka.....	19
Mediciones Ergonómicas.....	21
Aplicación del Método ROSA.....	22
Aplicación del Método RULA.....	75
Análisis comparativo de resultados entre el Método ROSA y el Método RULA.....	103
Medición de iluminación.....	107

Área de estudio.....	112
Modelo operativo	113
Capítulo III	116
Propuesta y Resultados Esperados	116
Desarrollo de la propuesta.....	116
Barreras Duras	118
Selección de nuevo mobiliario ergonómico.....	118
1. Propuesta de mejora ergonómica para el Puesto de trabajo del Gerente General.	
118	
2. Propuesta de mejora ergonómica para el Puesto de trabajo de la Gerente Operativa.	130
3. Propuesta de mejora ergonómica para el Puesto de trabajo de la Asistente Administrativa de Proyectos.	137
4. Propuesta de mejora ergonómica para el Puesto de trabajo de la Gestor de Operaciones.....	144
5. Propuesta de mejora ergonómica para el Puesto de trabajo de la Pasante de Seguridad y Salud Ocupacional.	153
Barreras Blandas	160
Procedimiento Seguro	160
Cronograma para las capacitaciones de Seguridad Salud Ocupacional (SSO)	160
Propuesta para las pausas activas.	161
Reevaluación del método Rosa y Rula.....	166

1. Puesto de trabajo del Gerente General.....	167
2. Puesto de trabajo de la Gerente Operativa.....	168
3. Puesto de trabajo de la Asistente Administrativa de Proyectos.....	169
4. Puesto de trabajo de la Gestor de Operaciones.....	170
5. Puesto de trabajo de la Pasante de Seguridad y Salud Ocupacional.....	171
Rediseño de luminarias mediante el software Dialux	171
Resultados esperados.....	175
Cronograma de actividades para la aplicación de la propuesta.....	177
Análisis de costos	177
Capítulo IV	179
Conclusiones.....	179
Recomendaciones	180
Bibliografías.....	181
Anexos	184

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Descripción de los puestos de trabajo.....	11
Tabla 2 Resumen de molestias musculoesqueléticas según el Cuestionario Nórdico de Kuorinka	19
Tabla 3 Puntuación de la silla – Método ROSA (Tabla A)	22
Tabla 4 Puntuación de la Pantalla y los Periféricos – Método ROSA (Tabla B)	25
Tabla 5 Puntuación del Mouse y Teclado– Método ROSA (Tabla C).....	27
Tabla 6 Puntuación de la Silla – Método ROSA (Tabla A)	32
Tabla 7 Puntuación de la pantalla y periféricos – Método ROSA (Tabla B)	36
Tabla 8 Puntuación del mouse y el teclado – Método ROSA (Tabla C).....	38
Tabla 9 Puntuación de la silla – Método ROSA (Tabla A)	43
Tabla 10 Puntuación de la pantalla y periféricos – Método ROSA (Tabla B)	47
Tabla 11 Puntuación del mouse y el teclado – Método ROSA (Tabla C).....	49
Tabla 12 Puntuación de la silla – Método ROSA (Tabla A)	54
Tabla 13 Puntuación de la pantalla y periféricos – Método ROSA (Tabla B)	57
Tabla 14 Puntuación del mouse y teclado – Método ROSA (Tabla C).....	60
Tabla 15 Puntuación de la Silla – Método ROSA – (Tabla A)	64
Tabla 16 Puntuación de la Pantalla y Periféricos – Método ROSA (Tabla B).....	68
Tabla 17 Puntuación del Mouse y teclado – Método ROSA (Tabla C)	70
Tabla 18 Evaluación del Grupo A del Gerente General	76
Tabla 19 Evaluación del Grupo B del Gerente General	77
Tabla 20 Evaluación del Grupo A de la Gerente Operativa	83
Tabla 21 Evaluación del Grupo B de la Gerente Operativa	84
Tabla 22 Evaluación del Grupo A de la Asistente Administrativa de Proyectos	88
Tabla 23 Evaluación del Grupo B de la Asistente Administrativa de Proyectos	89

Tabla 24 Evaluación del Grupo A del gestor de operaciones.....	93
Tabla 25 Evaluación del Grupo B del Gestor de operaciones	94
Tabla 26 Evaluación del grupo A de la pasante de seguridad y salud ocupacional	98
Tabla 27 Evaluación del Grupo B de la pasante de seguridad y salud ocupacional.....	99
Tabla 28 Tabulación comparativa de los datos finales	103
Tabla 29 Datos del Área de Estudio	112
Tabla 30 Ruta del Modelo Operativo	113
Tabla 31 Evaluación comparativa de riesgos ergonómicos por puesto de trabajo	117
Tabla 32 Descripción del puesto actual	118
Tabla 33 Medidas Antropométricas del gerente general	121
Tabla 34 Criterios de evaluación y ponderación	123
Tabla 35 Criterios de evaluación y la escala	123
Tabla 36 Cálculo de selección para la Silla Ergonómica	124
Tabla 37 Especificaciones Técnicas de la silla Steelcase Leap V2	124
Tabla 38 Cálculo de selección del escritorio ergonómico	125
Tabla 39 Especificaciones técnicas del escritorio Stila con cajonera LI	125
Tabla 40 Cálculo de selección del mouse ergonómico.....	126
Tabla 41 Especificaciones técnicas del modelo Logitech MX Ergo	126
Tabla 42 Cálculo de selección del soporte de computadora ergonómico.....	127
Tabla 43 Especificaciones técnicas del modelo BESIGN LSX6N.....	127
Tabla 44 Calculo de selección del reposapiés ergonómico	128
Tabla 45 Especificaciones técnicas del modelo Kensington Solemate	128
Tabla 46 Cronograma del plan de implementación.....	129
Tabla 47 Descripción del puesto actual	130
Tabla 48 Medidas antropométricas de la gerente operativa	133

Tabla 49 Cálculo de selección para la silla ergonómica.....	135
Tabla 50 Especificaciones técnicas de la Silla Sihoo M18.....	135
Tabla 51 Cronograma del plan de implementación.....	136
Tabla 52 Descripción del puesto actual.....	137
Tabla 53 Medidas antropométricas de la asistente administrativa de Proyectos.....	140
Tabla 54 Cálculo de selección para la silla ergonómica.....	142
Tabla 55 Especificaciones técnicas de la Silla Sihoo M18.....	142
Tabla 56 Cronograma del plan de implementación.....	143
Tabla 57 Descripción del puesto actual.....	144
Tabla 58 Tabla antropométrica del gestor de operaciones.....	147
Tabla 59 Cálculo de selección para la silla ergonómica.....	149
Tabla 60 Especificaciones técnicas de la silla Sihoo M18.....	149
Tabla 61 Cálculo de selección del soporte para el monitor de escritorio.....	150
Tabla 62 Especificaciones técnicas del Soporte para Monitor de escritorio Amazon basics	151
Tabla 63 Cronograma del plan de implementación.....	152
Tabla 64 Descripción del puesto actual.....	153
Tabla 65 Tabla antropométrica de la pasante de seguridad y salud ocupacional.....	156
Tabla 66 Cálculo de selección para la Silla Ergonómica.....	158
Tabla 67	158
Tabla 68 Cronograma del plan de implementación.....	159
Tabla 69 Planificación para un mes sobre las capacitaciones de SSO.....	161
Tabla 70 Rutina de ejercicios para las pausas activas planificadas.....	162
Tabla 71 Plan de pausas activas panificada para un mes.....	166
Tabla 72 Reevaluación del método ROSA.....	167

Tabla 73 Reevaluación del método RULA.....	167
Tabla 74 Reevaluación del método ROSA.....	168
Tabla 75 Reevaluación del método RULA.....	168
Tabla 76 Reevaluación del método ROSA.....	169
Tabla 77 Reevaluación del método RULA.....	169
Tabla 78 Reevaluación del método ROSA.....	170
Tabla 79 Reevaluación del método RULA.....	170
Tabla 80 Reevaluación del método ROSA.....	171
Tabla 81 Reevaluación del método RULA.....	171
Tabla 82 Comparación entre la iluminación actual y la propuesta en Dialux	175

Índice de Figuras

Figura 1 Áreas corporales con molestias musculoesqueléticas reportadas	20
Figura 2 Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la tabla A .	24
Figura 3 Puntaje final para la tabla A del método ROSA	25
Figura 4 Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la Tabla B	27
Figura 5 Puntaje final para la tabla B del método ROSA.....	27
Figura 6 Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la tabla C..	29
Figura 7 Puntaje final para la tabla C del método ROSA.....	29
Figura 8 Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la Tabla D	30
Figura 9 Puntaje final para la tabla D del método ROSA	30
Figura 10 Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la Tabla E	30
Figura 11 <i>Puntaje final para la tabla D</i> del método ROSA.....	31
Figura 12 Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la Tabla A	34
Figura 13 Puntaje final para la tabla A del método ROSA	35
Figura 14 Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la Tabla B	37
Figura 15 Puntaje final para la tabla B del método ROSA.....	38
Figura 16 Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la Tabla C	40
Figura 17 Puntaje final para la tabla C del método ROSA.....	40
Figura 18 Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la Tabla D	41
Figura 19 Puntaje final para la tabla D del método ROSA	41
Figura 20 Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la tabla E	42

Figura 21 Puntaje final para la tabla D del método ROSA	42
Figura 22 Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la Tabla A	46
Figura 23 Puntaje final de la tabla A del método ROSA	46
Figura 24 Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la tabla B	48
Figura 25 Puntaje final de la tabla B del método ROSA.....	48
Figura 26 Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la tabla C	51
Figura 27 Puntuación final de la tabla C del método ROSA.....	51
Figura 28 Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la tabla D	51
Figura 29 Puntaje final de la tabla D del método ROSA	52
Figura 30 Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la tabla E	52
Figura 31 Evaluación de la puntuación final - Tabla D del método ROSA.....	53
Figura 32 Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la tabla A	56
Figura 33 Puntaje final de la tabla A del método ROSA	57
Figura 34 Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la tabla B	59
Figura 35 Puntaje final de la tabla B del método ROSA.....	59
Figura 36 Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la tabla C	61
Figura 37 Puntaje final de la tabla C del método ROSA.....	62
Figura 38 Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la tabla D	62
Figura 39 Evaluación de la pantalla y mouse - Tabla D del método ROSA	62
Figura 40 Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la tabla E	63
Figura 41 <i>Puntaje final de la tabla D del método ROSA</i>	63
Figura 42 Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la tabla A	67
Figura 43 Puntaje final de la tabla A del Método ROSA	67
Figura 44 Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la tabla B	69

Figura 45	Puntaje final de la tabla B del método ROSA.....	69
Figura 46	Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la tabla C	71
Figura 47	Puntaje final de la tabla C del método ROSA.....	72
Figura 48	Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la tabla D	72
Figura 49	Puntaje final de la tabla D del Método ROSA	73
Figura 50	Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la tabla E	73
Figura 51	Puntuación de la tabla E del método ROSA	74
Figura 52	Explicación de la suma para obtener el puntaje final del Grupo A.....	78
Figura 53	Puntuación final del grupo A del método RULA	78
Figura 54	Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final del Grupo B	79
Figura 55	Puntuación final del grupo B del método RULA.....	79
Figura 56	Explicación de la suma utilizada con el tipo de actividad	80
Figura 57	Puntuación global de la carga o fuerza ejercida por el trabajador	80
Figura 58	Puntuación final del método RULA.....	81
Figura 59	Esquema de puntuación del método RULA.....	81
Figura 60	Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final del grupo A.	85
Figura 61	Puntuación final del grupo A del método RULA	85
Figura 62	Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final del grupo B.	86
Figura 63	Puntuación final del grupo B del método RULA.....	86
Figura 64	Puntaje final del método rula	87
Figura 65	Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final del grupo A.	90
Figura 66	Puntuación total del grupo A del método RULA.....	90
Figura 67	Puntuación total del grupo B del método RULA.....	91
Figura 68	<i>Puntuación final del método RULA</i>	91
Figura 69	Esquema de puntuación del método RULA.....	92

Figura 70	Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final del grupo A .	95
Figura 71	Puntuación final del grupo A del método RULA	95
Figura 72	Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final del grupo B .	96
Figura 73	Puntuación total del grupo B del método RULA	96
Figura 74	Puntuación final del método RULA.....	97
Figura 75	Esquema de puntuación del método RULA.....	97
Figura 76	Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final del grupo A	100
Figura 77	Puntuación total del grupo A del método RULA.....	100
Figura 78	Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final del grupo B	101
Figura 79	Puntuación total del grupo B del método RULA.....	101
Figura 80	Puntuación final del método RULA.....	102
Figura 81	Esquema de puntuación del método RULA.....	102
Figura 82	Gráfico de la tabulación comparativa de los resultados finales	104
Figura 83	Calculo para saber cuántas mediciones se aplicará.....	107
Figura 84	Selección del número de mediciones que se aplicara en la empresa	107
Figura 85	Luxómetro modelo ST 1 – 301	108
Figura 86	Tabla de datos de la iluminación mínima recomendable.....	108
Figura 87	Representación del Latour de la oficina con las mediciones de Luxes.....	110
Figura 88	Imagen referencial de la silla ergonómica seleccionada	124
Figura 89	Imagen referencial del escritorio ergonómico seleccionado.....	125
Figura 90	Imagen referencial del mouse ergonómico seleccionado	126
Figura 91	Imagen referencial del soporte ergonómico de computadora seleccionado	127
Figura 92	Imagen referencial del reposapiés ergonómico seleccionado	128
Figura 93	Imagen referencial de la silla ergonómica seleccionada	135
Figura 94	Imagen referencial de la silla ergonómica seleccionada	142

Figura 95 Imagen referencial de la silla ergonómica seleccionada	149
Figura 96 Imagen referencial del soporte para monitor seleccionado.....	151
Figura 97 Imagen referencial de la silla ergonómica seleccionada	158
Figura 98 Diagrama de flujo del procedimiento seguro para el mobiliario ergonómico implementado	160
Figura 99 Simulación 3D de la oficina realizada en Dialux.....	172
Figura 100 Resultado de la simulación de los niveles de iluminación en Dialux Evo	173
Figura 101 Imagen referencial del panel led seleccionado	174
Figura 102 Especificaciones técnicas del panel Led empotrable de 24 W.....	174
Figura 103 Cronograma de actividades	177
Figura 104 Costos de los elementos del mobiliario que será implementado	177
Figura 105 Costo del diagnóstico y la elaboración de la propuesta de mejora	178
Figura 106 Costo total de la propuesta de mejora	178

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1	Criterios de evaluación para la altura del asiento del método ROSA.....	184
Anexo 2	Criterios de evaluación para la profundidad del asiento del método ROSA	185
Anexo 3	Criterios de evaluación para los reposabrazos del método ROSA	185
Anexo 4	Criterios de evaluación del respaldo del asiento del método ROSA	186
Anexo 5	Criterio de evaluación del uso diario del mobiliario del método ROSA.....	186
Anexo 6	Criterio de evaluación de la pantalla del método ROSA	187
Anexo 7	Criterio de evaluación del teléfono del método ROSA	188
Anexo 8	Criterio de evaluación del mouse del método ROSA.....	189
Anexo 9	Criterio de evaluación del teclado del método ROSA.....	190
Anexo 10	Criterio de puntuación del nivel de actuación del método ROSA.....	190
Anexo 11	Criterio de puntuación del Grupo A del método RULA.....	191
Anexo 12	Criterio de puntuación del Grupo B del método RULA.....	192
Anexo 13	Criterio de puntuación del nivel de actuación del método RULA.....	193
Anexo 14	Dimensiones para los escritorios utilizados en oficina.....	193
Anexo 15	Dimensiones para sillas utilizadas en oficina	194
Anexo 16	Diagrama de flujo del procedimiento seguro más visible	195
Anexo 17	Aprobación abstract departamento de idiomas.....	196

UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA: “PROPUESTA DE MEJORA DEL FACTOR DE RIESGO DE ILUMINACIÓN Y DE POSTURAS DE LOS TRABAJADORES EN EL ÁREA ADMINISTRATIVA DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA”

AUTORA: Cañar Herrera Natasha Nahomi

TUTOR: Ing. Sarmiento Ortiz Fabian Alberto MSc.

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación se realiza en una empresa constructora, específicamente en el área administrativa ubicada en el sector de Iñaquito. En la misma se identifican condiciones laborales deficientes relacionadas con la iluminación y las posturas inadecuadas. Por lo antes expuesto es necesario proponer una mejora del factor de riesgo de iluminación y de postura en los trabajadores, mediante métodos ergonómicos y de iluminación para el área administrativa de la organización. Se empleará una metodología que incluye evaluaciones ergonómicas mediante el cuestionario Nórdico de Kuorinka, los métodos ROSA y RULA, adicionalmente, se aplica la metodología de la cuadrícula. Se obtuvo como resultado para el primero que fue molestias en cuello, espalda y extremidades superiores del lado derecho; con el segundo método se obtuvieron niveles de riesgo en el rango de 3 y 4; por último, se detectaron que 7 de las 9 áreas evaluadas presentaban niveles por debajo de los 300 luxes indicando por la norma, afectando el confort visual. Para la propuesta de implementación se incluye nuevo mobiliario ergonómico, un procedimiento seguro para el uso correcto. Desarrollo de pausas activas y capacitaciones de seguridad y salud ocupacional, estas acciones permitieron reducir los niveles de riesgo ergonómicos a valores de 2 y 1, evidenciando una mejora significativa en la estabilidad postural y el confort del personal. Además, se rediseñó el sistema lumínico mediante el software de Dialux, alcanzando los niveles mínimos recomendables conforme a lo establecido al Anexo 3 del Acuerdo Ministerial del Ministerio de Trabajo 2024, con estas mejoras se esperará prevenir futuras afectaciones físicas y mejorar la productividad del personal.

Palabras clave: ergonomía, iluminación, pausas activas, riesgos laborales, trastornos musculoesqueléticos.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y

LA COMUNICACIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA: “PROPOSAL FOR IMPROVING THE RISK FACTOR OF LIGHTING AND WORKERS' POSTURES IN THE ADMINISTRATIVE AREA OF A CONSTRUCTION COMPANY”

AUTHOR: Cañar Herrera Natasha Nahomi

TUTOR: Ing. Sarmiento Ortiz Fabian Alberto MSc.

ABSTRACT

This research is being conducted in a construction company, specifically in the administrative area located in the Iñaquito sector. Poor working conditions, including inadequate lighting and improper postures, have been identified. Given the above, it is necessary to propose improvements in the risk factors of lighting and posture for workers, utilizing ergonomic and lighting methods in the administrative area of the organization. A methodology will be employed that incorporates ergonomic assessments utilizing the Kuorinka Nordic questionnaire, the ROSA and RULA methods, and the grid methodology. The result for the first was discomfort in the neck, back, and upper extremities on the right side; with the second and third methods, risk levels in the range of 3 and 4 were obtained; finally, it was detected that 7 of the nine areas evaluated had levels below 300 lux, indicating, according to the standard, that visual comfort was affected. The implementation proposal includes new ergonomic furniture and a safe procedure for correct use. The development of active breaks and occupational health and safety training reduced ergonomic risk levels to 2 and 1, showing a significant improvement in postural stability and staff comfort. Additionally, the lighting system was redesigned using Dialux software, achieving the minimum recommended levels as per Annex 3 of the 2024 Ministerial Agreement of the Ministry of Labor. These improvements are expected to prevent future physical problems and improve staff productivity.

KEYWORDS: *Ergonomics, Lighting, Active Breaks, Occupational Hazards, Musculoskeletal Disorders.*

(Anexo 17

Aprobación abstract departamento de idiomas)

Capítulo I

Introducción

A lo largo de los años el ambiente de trabajo ya sea en un campo abierto o en un campo cerrado el simple hecho de estar en una actividad estática o en movimiento por tanto tiempo se llegara a presenciar una fatiga musculoesquelética en donde afronta varios niveles de estrés por trabajo repetitivo, es por esto que a lo largo de los años a nivel mundial se ha llegado a considerar un factor importante más que todo una afección común y significativa con el dolor lumbar que se presenta en el personal mientras se cumple con sus labores diarias. Los resultados de un estudio encontraron que un 57% del total del personal administrativo encuestado refirió a que el dolor lumbar afecta al género femenino en un 53% en conclusión los resultados demuestran que el dolor de espalda es el problema muy importante, por lo que es necesario tomar medidas preventivas para mejorar el sistema de trabajo a través del desarrollo de herramientas y equipos que ayuden a reducir el esfuerzo físico de los empleados. (Mena, 2022)

En todo el mundo, el sector de la construcción se caracteriza por una elevada incidencia de trastornos musculoesqueléticos (TME), originados por factores como las posturas forzadas, levantamiento de cargas pesadas o en este caso sería movimientos repetitivos, la tensión de estos riesgos ergonómicos en el ámbito administrativo de estos sectores de trabajo ha sido limitada. Un estudio publicado en Science Direct destaca que los factores de riesgo ergonómico en la industria de la construcción incluyendo a la posición estática, la tensión de contacto con los músculos y tendones que están estáticos por demasiado tiempo, así como también las condiciones de temperaturas extremas han sido factores que afectan al personal administrativo que pasan largas horas en oficinas sin una adecuada ergonomía. (Ishwarya & Rajkumar, 2020)

La implementación de estas medidas ergonómicas en las oficinas de empresas constructoras será fundamental para salvaguardar la salud del personal y optimizar el rendimiento laboral, dando como resultado que la ergonomía es crucial para defender y velar por el bienestar de los trabajadores y el buen desempeño. La ergonomía organizacional se enfoca básicamente en organizar el trabajo incluyendo la planificación de las tareas conjuntamente con la comunicación y el arduo trabajo en equipo dando una buena gestión del estrés que se podría encontrar para optimizarlo de tal manera que los procesos de trabajo lleguen a reducir la carga de trabajo y mejorar la satisfacción laboral. (Anónimo, 2018)

En América Latina, los factores ergonómicos en las áreas administrativas dentro de la construcción, han llegado a preocupar, ya que ha sido poco abordada en políticas públicas y normativas sectoriales, en gran parte de la atención en materia de seguridad ocupacional se ha centrado históricamente en los trabajadores de obra, los empleados administrativos enfrentan también una alta exposición a riesgos derivados de posturas inadecuadas, largas jornadas frente a pantallas y sobre todo el espacio inadecuado y el factor de iluminación también se ha llegado a considerar dentro del mobiliario no adaptado a sus características antropométricas. En Ecuador, un estudio realizado en el cantón Mocha que está situada en una municipalidad de la provincia de Tungurahua, identifico que el 28% de los trabajadores administrativos sufrían molestias en el cuello, 22% en manos o muñecas y el 20% en la región dorsal o lumbar, indicando una alta prevalencia de trastornos musculoesqueléticos. (Altamirano & Chiriboga, 2022)

De igual forma, en otra investigación aplicada al personal administrativo de una universidad ecuatoriana relevo que el 100% de los encuestados sufría molestias recurrentes en el cuello, espalda baja y codos, mientras que el 87.5% reporto problemas en los hombros y muñecas, estas condiciones persistieron por más de tres meses y

obligaron a la materia a cambiar de puesto de trabajo, lo que refleja la necesidad de rediseñar los espacios administrativos para mejorar las condiciones ergonómicas y de iluminación. (Salazar & Buele, 2024)

En el entorno administrativo de una constructora ecuatoriana, cuyo nombre e identidad no se mencionara por razones de confidencialidad, se observan retos ergonómicos similares a los identificados a nivel nacional, a pesar de estas condiciones el personal administrativo y técnico operativo suelen ser prioridades desde la perspectiva de seguridad y salud, la ausencia de estaciones de trabajo ajustables, áreas de luz inadecuadas en cada escritorio y la falta de pausas activas programadas ha generado incidencia de fatigas físicas, dolores en la zona del cuello, zona lumbar, extremidades superiores, afectando la salud, la productividad y el grado de satisfacción en el entorno laboral del equipo.

Además esto incluye la suma escasa de cultura preventiva en torno a la ergonomía dentro del sector, la mayoría de las constructoras concentran sus esfuerzos en cumplir con normativas de seguridad para evitar accidentes visibles en obra, dejando en segundo plano la prevención de riesgos menos evidentes como posturales dentro de los trabajadores administrativos que se encargan de la logística, y el papeleo normativo y adjudicativo para que en el campo no tengan ningún problema y solo se centre en la construcción, es por esto que la omisión tiene como costo oculto un incremento de ausentismo de cuidados básicos como: programar pausas activas, rotación del personal y gastos médicos. Por ello, se vuelve urgente que la empresa implemente sistemas integrales de gestión ergonómica y de iluminación dentro del área administrativa, incluyendo evaluaciones periódicas y rediseño de espacios, con base en estudios ergonómicos y de iluminación, teniendo en consideración el espacio y el ambiente laboral que se tiene como base ahora en la actualidad.

Antecedentes

En el ambiente referente a las obras de construcción en Quito, el enfoque tradicional hacia las empresas se ha centrado principalmente en el área de campo o como se la conoce el área operativa de obra, dejando en segundo plano las condiciones laborales de los espacios administrativos, una muestra de esta realidad se evidencia en una empresa constructora situada en la zona de Iñaquito, al centro norte de la ciudad, cuya identidad mantendrá un anonimato, esta organización no cuenta hasta la fecha con diagnósticos actualizados de cálculos de cómo se está tomando la ergonomía entre el personal del área administrativa de dicha constructora, al igual que en el factor de iluminación en la oficina tampoco hay una buena clasificación de luz en cada puesto de trabajo. A pesar de que estas áreas concentran una cantidad significativa de personal cuya labor diaria se sitúan en escritorios, frente a una pantalla de computadora con tareas que requieren alta concentración.

A través de vistas preliminares y observaciones no estructurales en el entorno administrativo de esta constructora, se ha identificado una tendencia clara hacia la adopción de posturas inadecuadas por parte del personal administrativo, así como una notaría insuficiencia de iluminación en varios espacios de esta oficina, estas condiciones no han sido documentadas, ni estudiadas previamente dentro de esta constructora, lo cual refleja una falta de iniciativas para abordar riesgos ergonómicos y lumínicos desde una perspectiva preventiva de evitar accidentes laborales, que se podrían derivar a trastornos musculoesqueléticos, fatigas visuales, disminución del rendimiento e incrementos en el ausentismo laboral.

La ausencia de estos estudios previos en dicha constructora, se han asociados conjuntamente con un marco legal ecuatoriano, en particular la Norma Técnica sobre Seguridad y Salud en el Trabajo en oficinas, publicado por el Ministerio de Trabajo

(Acuerdo Ministerial MDT-2017-0135), lo cual exige a los empleados garantizar condiciones ergonómicas adecuadas y niveles óptimos de iluminación para prevenir futuros riesgos en la salud del personal. La norma ISO 45001:2018 establece un marco para la implementación y gestión de sistemas orientados a garantizar la seguridad y salud en el trabajo, proporcionando directrices que las organizaciones deben seguir para proteger a sus empleados.

Razón por la cual los antecedentes mencionados y observados de esta constructora justifican el desarrollo de la propuesta técnica que permita identificar los factores de riesgos presentes, generar soluciones viables y contribuir a la mejora de un entorno laboral para llevar un ambiente empresarial que promueve el cuidado integral de sus empleados que conforman el área administrativa en esta constructora.

Marco Teórico

- ***Definición de Ergonomía.***

La ergonomía estudia como interactúan las personas con su entorno para mejorar su bienestar tanto individual como colectivo. Este concepto de ergonomía ha ido evolucionando a enfoques sistemáticos que comprenden por el adecuado equilibrio entre la economía, la sociedad y el ambiente. (Gomez, 2022)

- ***Riesgos ergonómicos comunes.***

Los trabajadores enfrentan riesgos ergonómicos que afectan su bienestar físico y psicológico, las lesiones musculoesqueléticas son una consecuencia recuente, resultantes de adoptar posturas inadecuadas, realizar movimientos repetitivos o realizar esfuerzos prolongados, además, estos riesgos pueden causar problemas emocionales como estrés, fatiga, estos factores no solo impactan a nivel personal, sino que también deterioran el clima laboral. La falta de atención a estos riesgos puede llevar en un aumento de

accidentes laborales, disminución de la calidad del trabajo, aumento del ausentismo y un deterioro del ambiente laboral. (Carrasco, 2023)

- ***Impacto de la iluminación en la salud laboral.***

La iluminación es fundamental para proporcionar un ambiente de trabajo confortable, y es capaz de adaptarse a diferentes calidades lumínicas, una deficiencia en la misma puede producir un aumento de fatiga visual, una reducción en el rendimiento laboral, un incremento en los errores y en ocasiones incluso accidentes. (Aulla, 2023)

Justificación

Mencionando una de las **importancias** de este trabajo, busco mejorar las condiciones de ergonomía e iluminación en al área administrativa de esta empresa constructora, lo cual impacta de manera directa en la salud y en el desempeño del personal, para reducir el riesgo de enfermedades ocupacionales y mejorar el ambiente laboral. Al brindar mejores condiciones de trabajo, se fortalecen la motivación de los empleados y se minimizan las molestias físicas derivadas de posturas inadecuadas o de una iluminación deficiente.

Dentro del **impacto** de este estudio reflejare la productividad de los empleados dentro de un entorno más cómodo y bien iluminado favoreciendo a la concentración y reducción de fatigas. Para otorgar un cumplimiento referente a disposiciones laborales y de salud ocupacional dentro de esta constructora. Además, se contribuye al cumplimiento de las normativas laborales vigentes y de salud ocupacional, lo que permite a la empresa alinear sus prácticas, evitando posibles sanciones y mejorando su responsabilidad social dentro de este entorno laboral.

De una manera **útil** y aplicable, esta propuesta permitirá a la empresa contar con un diagnóstico técnico detallado sobre las condiciones actuales, acompañado de un plan

de mejoras concretas, que podrán aplicar tanto al área evaluada como en futuras instalaciones similares, garantizando así una estrategia de mejora continua en términos de condiciones laborales.

Los principales **beneficiarios** serán los empleados que desempeñan sus funciones en el área administrativa de esta empresa constructora, quienes disfrutaran de un entorno más saludable y adecuado para sus laborales. A su vez, la empresa se beneficiará con un incremento en la eficiencia operativa, la reducción del ausentismo laboral y el fortalecimiento de su imagen organizacional frente a clientes, empleados y entidades reguladoras.

Desde una perspectiva **técnica y científica**, el desarrollo del estudio es completamente factible, ya que se sustentará mediante metodologías de evaluación ergonómicas y de iluminación. Además, se utilizarán instrumentos de medición accesibles que permitan obtener datos reales obtenidos sobre las condiciones actuales del entorno laboral, lo que facilita la toma de decisiones respaldadas en evidencias.

Objetivos

- Objetivo General

Proponer una mejora del factor de riesgo de iluminación y de postura en los trabajadores, mediante métodos ergonómicos y de iluminación para el área administrativa de una empresa constructora ubicada en el sector de Iñaquito en el centro norte de la ciudad de Quito.

- Objetivos Específicos

- Analizar la sintomatología laboral de los trabajadores y la evaluación ergonómica del área administrativa de la organización constructora, utilizando metodologías ergonómicas para evaluar los riesgos del personal.
- Evaluar los niveles de iluminación del área administrativa mediante el uso del método de la cuadrícula para conocer el estado actual de la empresa.
- Proponer soluciones ergonómicas basado en los niveles de riesgos obtenidos con las metodologías ergonómicas utilizadas, para mejorar las posturas de los trabajadores en sus puestos de trabajo.
- Rediseñar los niveles de luminancia en el área administrativa mediante el software Dialux, para optimizar los niveles de luz y cumplir con los estándares técnicos establecidos en el Anexo 3 de la Norma Técnica en Seguridad e Higiene del Trabajo.

Capítulo II

Ingeniería del Proyecto

Diagnóstico de la situación actual de la empresa

La investigación se llevará a cabo en una empresa constructora localizada en Iñaquito, en el centro – norte de Quito, se ha determinado como unidad de análisis el área administrativa, la cual tiene una función esencial en la planificación, supervisión, así como el monitoreo para proyectos de construcción ejecutados en obra, elaboración de informes técnicos y coordinación de tareas operativas.

A pesar de su importancia estratégica, se ha identificado condiciones inadecuadas vinculadas a factores de riesgo ergonómicos, principalmente relacionándolo con posturas corporales forzadas debido al uso de un mobiliario inadecuado, así como deficiencias en los niveles lumínicos en los puestos laborales, estas condiciones afectan negativamente al rendimiento, el bienestar y la salud del personal, disminuyendo la eficiencia laboral aumentando riesgos de lesiones musculoesqueléticas y fatiga visual.

Durante una observación visual realizada previamente en esta área administrativa de esta constructora, pude constatar que las sillas utilizadas por los jefes, aunque fueron en su momento ergonómicas actualmente son muy antiguas y presentan desgaste, el resto de empleados cuenta con sillas que no se ajustan adecuadamente a la altura de cada persona y en muchos casos, los mecanismos para regular su nivel ya no funcionan. Dada la limitación de espacio en esta oficina, cuando hay varias personas trabajando al mismo tiempo algunos deben ocupar la mesa central de reuniones utilizando sillas convencionales, similares a la de una sala de espera, que no están diseñadas para permanecer sentados durante una jornada laboral que pueda ser entre 6 u 8 horas seguidas;

esto también incluye a pasantes jóvenes que colaboran en distintas ramas quienes también están expuestos a condiciones inadecuadas.

En cuanto a la iluminación, se observaron variaciones importantes en la intensidad de luz según el lugar donde se encuentre los escritorios, en algunas zonas la iluminación es adecuada, pero en otras, la luz artificial resulta opaca o insuficiente para los trabajadores, en varios casos se nota que las cortinas permanecen cerradas la gran parte del tiempo, lo que impide aprovechar la luz solar, los jefes por ejemplo de esta empresa, tiene su pantallas en dirección a la ventana, por lo que frecuentemente trabajan forzando la vista, cuando se presenta la luz solar. También pude evidenciar que en algunos empleados cuenta con soportes ergonómicos para sus monitores, pero estos han sido adquiridos por cuenta propia por lo que no todos tienen acceso a ellos, los pasantes de igual forma nuevamente son uno de los grupos de los cuales se podría mencionar que son de los que están más afectados ya que no cuentan con este tipo de herramienta de apoyo y ni una buena comodidad dentro de esta oficina.

En la **Tabla 1** se muestra la especificación de los puestos laborales que se analizaron dentro del departamento administrativo de la constructora, esta información se obtuvo a partir de una observación directa, donde se tomó nota de las actividades que realiza cada persona, los tipos de elementos de oficina que usan y las posturas que mantienen.

Tabla 1

Descripción de los puestos de trabajo

Puesto de Trabajo	Gerente General	Gerente Operativa	Asistente Administrativa de Proyectos	Gestor de Operaciones	Pasante de Seguridad y Salud Ocupacional
Foto					
Duración de jornada	Su jornada laboral que va de 09:00 am a 15:00 pm.	Su horario laboral que va de 09:00 am a 15:00 pm.	Su jornada laboral es de 08:00 am a 17:00 pm	Su jornada laboral es de 08:00 am a 17:00 pm.	Su tiempo laboral es de 09:00 am a 12:30 pm.

Tareas Principales	Planificación de estrategias con planes de acción. Liderar la comunicación interna y externa de la empresa. Solicitar informes de control, calidad y finanzas.	Flujos de la empresa. Seguidimientos de proyectos. Documentación legal. Seguidimientos de proyectos. Realización de cotizaciones y envíos de las mismas.	Actualización de los cronogramas de proyectos con los gastos. Seguidimientos de personal. Seguimiento de los proveedores. Realización de cotizaciones y envíos de las mismas.	Resumen de costos. Documentación del seguimiento del personal. Seguimiento de los proveedores. Subir documentación a la nube de lo que se realiza en el día.	Revisión de documentación. Creación de documentos y material de seguridad industrial.
Equipos Utilizados	Escritorio, silla, computadora, mouse pad.	Escritorio, silla, computadora, mouse.	Escritorio, silla, computadora, mouse.	Escritorio, silla, laptop y pantalla de escritorio y mouse.	Escritorio, silla, computadora, mouse.
Postura habitual	Generalmente, el trabajador se	La mayor parte del tiempo permanece	La mayor parte del tiempo permanece	La mayor parte del tiempo permanece	Generalmente permanece sentada en

encuentra sentado	sentada con el cuerpo	sentada, sin mantener una	sentada, aunque no toda la jornada de
con la espalda	ligeramente inclinado	postura erguida, sus pies	mantiene la espalda trabajo con la espalda
medianamente recta	hacia adelante, sin	están recogidos, el cuello	recta, sus pies están semi recta y el cuello un
y el cuello	mantener una postura	inclinado hacia abajo y	doblados y recogidos poco inclinado, uno de
ligeramente	completamente recta, sus	las manos se apoyan en el	bajo la silla, el cuello se sus pies está bien
inclinado hacia	pies están recogidos y	teclado de la laptop y el	mueve constantemente apoyado el otro lo tiene
abajo, los brazos los	juntos entre sí, el cuello	mouse.	de izquierda a derecha, apoyado solo con la
mantiene abiertos y	se encuentra levemente		ya que utiliza dos punta, los brazos los
las piernas	inclinado hacia abajo, al		pantallas ubicadas a tiene recogidos y
completamente	igual que la mirada,		diferentes alturas, la ligeramente abiertos,
separadas, también	ambas manos cuelgan		vista se dirige a ambas no usa el mouse lo que
utiliza ambas manos	mientras utiliza el		pantallas, lo que obliga refleja que en su mano
para operar el	teclado, ya que lo maneja		a realizar movimientos derecha pasa más
teclado.	con las dos manos a las		frecuentes, las manos virada que la mano
	vez.		se mantienen colgadas izquierda.

debido a que el teclado está a una altura elevada y el mouse se encuentra a un nivel diferente.

<p>Espacio físico</p>	<p>El área de trabajo es limitada, con un espacio reducido para las piernas debido al tamaño pequeño del escritorio, no utiliza luz natural ya que está le da directamente en la espalda y genera un</p>	<p>El área de trabajo es limitada y no se aprovecha la luz natural ya que está le da directamente en la espalda y provoca un reflejo incomodo en la pantalla del monitor, por esta razón mantiene la cortina cerrada durante</p>	<p>El área de trabajo es limitada y no utiliza luz natural ya que su puesto está ubicado a frente a una ventana lo que provoca deslumbramiento y molestias visuales, la iluminación artificial que utiliza, pero es débil e</p>	<p>Dispone de una área limitada de trabajo, en el cual utiliza dos pantallas simultáneamente no aprovecha la luz natural ya que la ventana está situada frente a su puesto de trabajo y permanece cubierta con</p>	<p>Dispone de un área de trabajo reducida debido a que cuenta con un escritorio pequeño y dependiente no utiliza luz artificial, ya que su puesto es aislado, y recibe reflejos involuntarios de la luz natural que entra por</p>
------------------------------	--	--	---	--	---

reflejo incomodo en toda la jornada y depende insuficiente, cortinas, además una ventana lateral y se la pantalla del únicamente de la especialmente en ciertas debido a la ubicación proyecta sobre su monitor, por esta iluminación artificial. horas del día cuando la de su espacio frente a la monitor en varias razón depende luz solar disminuye. gerente operativa no ocasiones estos reflejos exclusivamente de la puede aprovechar la permiten que vea las iluminación artificial. iluminación natural siluetas de otros trabajadores, lo que genera distracción y malestar.

Realizan	No realiza pausas	No realiza pausas	No realiza pausas activas,	No realiza pausas	No realiza pausas
Pausas	activas, ya que	activas, ya que menciono	ya que menciono que no	activas, ya que	activas porque durante
Activas	menciona que no	que no existe esa	existe la costumbre ni el	menciona que no es una	su jornada laboral en la
	existe la costumbre	costumbre en la empresa,	tiempo para realizarlas,	práctica habitual en la	oficina, porque no
	de hacerlo, solo toma	solo toma pequeñas	solo toma breves	empresa, sin embargo,	alcanza a completar
	descansos cuando se	pausas para ir al baño.		realiza pausas breves	todas las actividades

	levanta para ir al baño.	descansos para ir al baño o para tomar agua.	para ir al baño y tomar agua.	asignadas para el día, por esta razón menciona que no dispone de tiempo para realizar este tipo de pausas y únicamente hace breves descansos para ir al baño o tomar agua.	
Descripción del Mobiliario utilizado	Utiliza una silla giratoria con ruedas y apoyabrazos, no usa el respaldo de la misma. Usa un escritorio de madera	Utiliza una silla giratoria con ruedas y apoyabrazos, no utiliza el respaldo, usa la otra mitad del escritorio de madera a lado del gerente	La silla que utiliza esta con un respaldo debajo de los hombros y los apoyabrazos son duros y no los utiliza, el escritorio de igual manera es	Usa una silla fija, no usa los apoyabrazos, usa don pantallas a la vez y una está más alta que la otra ya que una situada en un soporte y	Utiliza una silla de 4 patas con ruedas giratorias y los apoyabrazos constan de una superficie dura, el escritorio le queda un

compartido, su área general, su área útil es de compartido con la gestor la otra como es un poco alto, no usa el útil de trabajo es de 60 cm, no tiene de operación y su área útil monitor de escritorio respaldo de la silla 60 cm con obstrucciones frontales a de trabajo es de 60 cm, el está un poco más baja porque genera mucho obstrucción frontal a la altura de sus rodillas, monitor está bajo, sin lo que genera ruido y le molesta ese la altura de las el monitor esta soporte y requiere movimientos contantes sonido, no utiliza rodillas por un considerablemente a la inclinar la cabeza hacia del cuello, el escritorio soporte de la basurero, la laptop altura visual gracias a un abajo para poner tener la es de madera igual su computadora lo que está situada sobre la soporte, usa mouse pantalla con una vista área útil de trabajo es de implica que su cabeza mesa, el monitor externo. recta, usa un mouse 60 cm y no tiene este inclinada hacia obstrucciones frente abajo y las manos las sus rodillas, usa mouse tiene constantemente debe apoyarse un poco en uso con el teclado y en puntillas para la mano derecha pasa alcanzar el suelo. con más movimiento por utilizar el mouse

pad de la laptop ya que
no tiene un mouse
como tal.

Nota. Luego del análisis de los puestos de trabajo, se evidencia que la mayoría de los trabajadores no realizan pausas activas, ya sea por falta de tiempo o por desconocimiento de su importancia. Además, en todos los casos se identificaron deficiencias ergonómicas relacionadas con los elementos de oficina y equipos, lo que ha provocado molestias físicas y visuales.

Aplicación del cuestionario Nórdico de Kuorinka

Con el objetivo de identificar la presencia de molestias musculoesqueléticas entre los trabajadores del área administrativa, se aplicó el cuestionario Nórdico estandarizado de Kuorinka, esta herramienta permite registrar de forma sistemática las dolencias más frecuentes en diferentes segmentos del cuerpo, así como el tiempo de duración de los síntomas, la interferencia en las actividades laborales y si los trabajadores han recibido tratamiento, la información recolectada proporciona una base para analizar las condiciones ergonómicas actuales de los puestos de trabajo. Los cuestionarios aplicados a cada trabajador se encuentran disponibles en los anexos. A continuación, en la **Tabla 2**, se presenta un resumen de los resultados obtenidos.

Tabla 2

Resumen de molestias musculoesqueléticas según el Cuestionario Nórdico de Kuorinka

Zona del cuerpo afectada	N° de personas afectadas	Tiempo aproximado de aparición del dolor	Recibió tratamiento para el dolor
Cuello	5	Entre 2 y 6 meses	No
Hombro derecho	3	Entre 1 y 4 meses	No
Hombro Izquierdo	0	---	---
Zona dorsal / lumbar (espalda)	5	Entre 3 y 12 meses	No
Codo / antebrazo derecho	3	1 mes	No
Codo/ antebrazo izquierdo	0	---	---

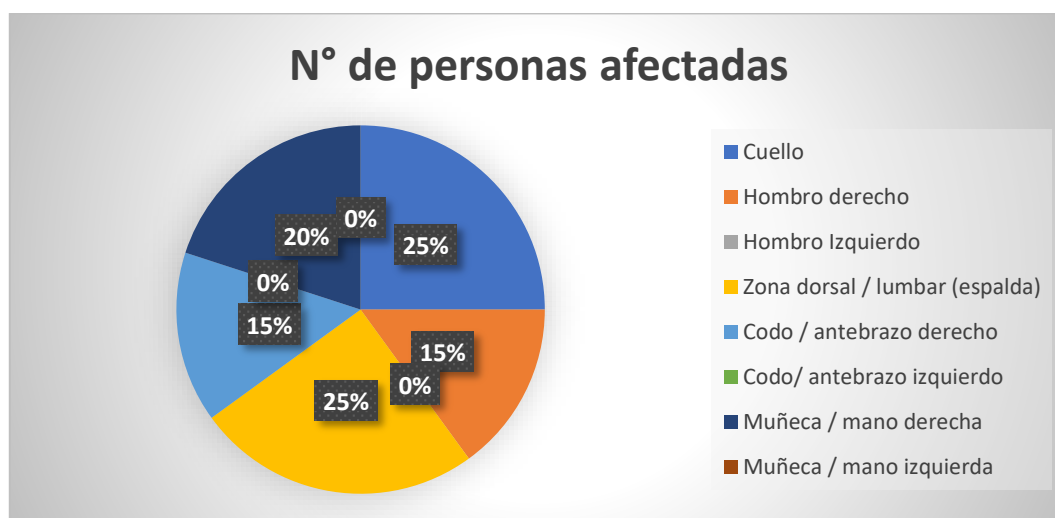
Muñeca / mano derecha	4	Entre 1 y 6 meses	No
Muñeca / mano izquierda	0	---	---

Nota. Los datos reflejan que las molestias se concentran principalmente en las extremidades del lado derecho del cuerpo, asociado al uso continuo del mouse y teclado. El dolor de espalda y cuello es por la presencia de malas posturas.

La **Figura 1**, a continuación presenta la distribución porcentual de las molestias musculoesqueléticas reportadas por los trabajadores en los diferentes sectores corporales evaluados, y se observa que, en el cuello, la zona dorsal/lumbar y la muñeca/ mano derecha son las áreas con mayor prevalencias de molestias, lo que coincide con las actividades y las posturas mantenidas durante la jornada laboral de cada uno de los trabajadores de esta constructora.

Figura 1

Áreas corporales con molestias musculoesqueléticas reportadas



Mediciones Ergonómicas

Durante el diagnóstico inicial con respecto con los factores ergonómicos, se observaron también las condiciones de iluminación en el área administrativa de la empresa constructora, si bien algunos espacios de trabajo asignados a los empleados parecían contar con niveles aceptables de luz artificial, en otras zonas se evidencio una visibilidad deficiente, especialmente durante las horas de menor luminosidad natural.

A través de observaciones y conversaciones informales con el personal que labora diariamente en esta oficina se identificó que la luz natural no es aprovechada con regularidad, los trabajadores señales que la entrada directa de luz solar genera reflejos incomodos en las pantallas de las computadoras, razón por la cual las cortinas permanecen cerradas o solo parcialmente abiertas durante la jornada laboral, lo que incrementa la dependencia de la luz artificial.

Con base en lo observado y lo comentado por los trabajadores, se procedió a documentar visualmente las condiciones actuales mediante fotografías, las cuales sirvieron como insumo para la evaluación posterior de posturas y del entorno desde una perspectiva ergonómica.

Como parte para el diagnóstico actual de la situación de la empresa se va a proceder a utilizar el método ROSA, este método se emplea para evaluar los riesgos ergonómicos en puestos de trabajo de oficina, especialmente aquellos relacionados con el uso prolongado de computadoras, este método se basa en una serie de tablas que analizan factores como la puntuación de la altura del asiento, la profundidad del asiento, los reposabrazos, el respaldo del asiento, puntuación de la pantalla, puntuación del teléfono, puntuación del mouse, puntuación del teclado. Cada sección obtiene un puntuación que al combinarse permitirá determinar el nivel final del riesgo, este puntaje orienta sobre la

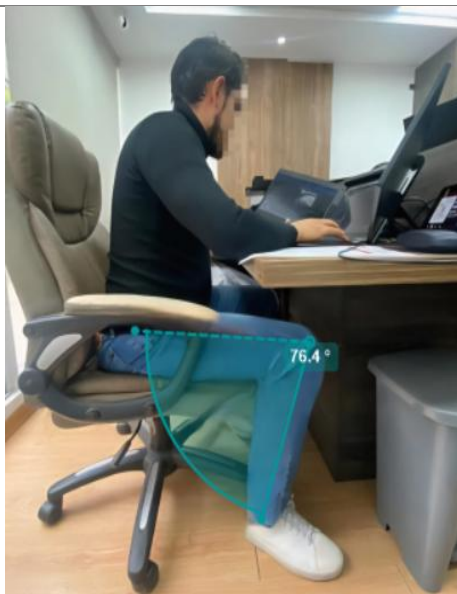
necesidad de intervención, además cabe recalcar que este método toma en cuenta la configuración del mobiliario como la interacción del trabajador con el mismo, lo que permite una valoración más realista y completa del riesgo postural.

Aplicación del Método ROSA

1. Gerente General:

Tabla 3

Puntuación de la silla – Método ROSA (Tabla A)

Puntuación de la Altura del Asiento		
Foto	Análisis	Puntuación Total
	<p>La puntuación correspondiente a la altura del asiento será de 2 puntos, ya que el ángulo de la rodilla es menor que 90°. A este valor se le suma 1 punto adicional, debido a que el espacio disponible para las piernas es insuficiente, y como se observa que hay un basurero ubicado directamente frente a rodilla derecha. Esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método ROSA como se detalla en el Anexo 1.</p>	3
Puntuación de la Profundidad del Asiento		
Foto	Análisis	Puntuación Total

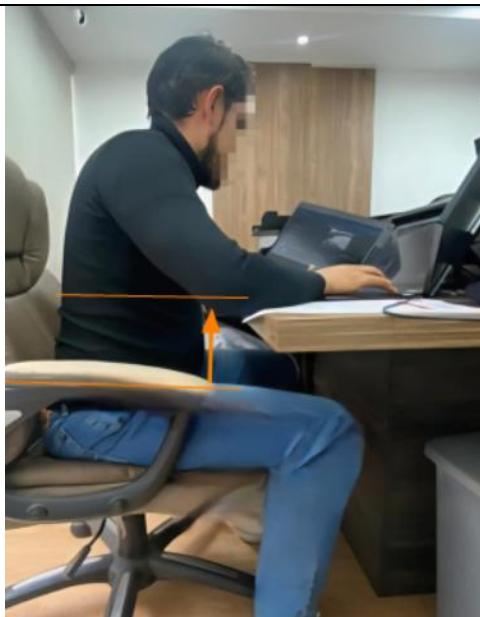


Se asigna una puntuación de 2 puntos a la profundidad del asiento debido a que se observa una distancia menor a 8 cm entre el borde del asiento y la parte posterior de las rodillas. Además, se añade 1 punto ya que la profundidad del asiento no es regulable. Esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método ROSA como se detalla en el **Anexo 2**.

3

Puntuación de los Reposabrazos

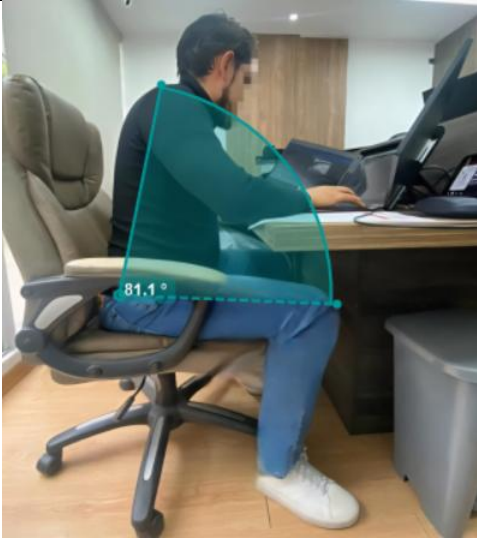
Foto	Análisis	Puntuación Total
------	----------	------------------



Se asigna una puntuación de 2 puntos ya que se encuentra a una altura demasiado baja. Adicionalmente se suma 1 punto adicional debido a que los reposabrazos no son ajustables. Esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método ROSA como se detalla en el **Anexo 3**.

3

Puntuación del Respaldo

Foto	Análisis	Puntuación Total
	<p>Se asigna una puntuación de 2 puntos al uso del respaldo, dado que no apoya completamente la espalda. Asimismo, se añade 1 punto adicional debido a que el respaldo no es ajustable. Esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método ROSA como se detalla en el Anexo 4.</p>	<p>3</p>

La suma para obtener la puntuación de la Tabla A, se obtiene sumando los valores asignados a los siguientes componentes:

Figura 2
Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la tabla A

Descripción de la suma para la Tabla A	Suma de valores	Total
Altura del asiento + Profundidad del asiento	3 + 3	6
Reposabrazos + respaldo	3 + 3	6

El puntaje final correspondiente a la tabla A será el siguiente:

Figura 3

Puntaje final para la tabla A del método ROSA

TABLA A		Reposabrazos + Respaldo							
		2	3	4	5	6	7	8	9
Asiento + Prof. Asiento	2	2	2	3	4	5	6	7	8
	3	2	2	3	4	5	6	7	8
	4	3	3	3	4	5	6	7	8
	5	4	4	4	4	5	6	7	8
	6	5	5	5	5	6	7	8	9
	7	6	6	6	7	7	8	8	9
	8	7	7	7	8	8	9	9	9

Nota. Captura del método ROSA, de la tabla A, con selección de puntuación realizada por el autor. Adaptado de (Diego-Mas, 2019).

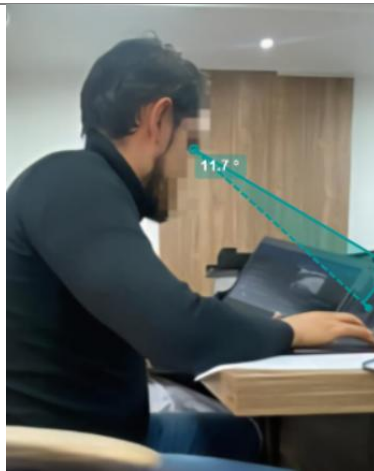
Finalmente, para obtener la puntuación de la silla según la tabla A, se le considera también el tiempo de uso continuo, en este caso se añade +1 ya que pasa más de 4 horas sin interrumpidas utilizando la silla durante su jornada laboral, sin pausas significativas, esta valoración se sustenta en los criterios establecidos como se detalla en el **Anexo 5**, el valor final correspondiente a la Tabla A, será de 7 puntos.

Siguiendo el método ahora se dará la puntuación de la pantallas y los periféricos:

Tabla 4

Puntuación de la Pantalla y los Periféricos – Método ROSA (Tabla B)

Puntuación de la Pantalla		
Foto	Análisis	Puntuación Total



Se asigna una puntuación de 2 puntos a la posición de la pantalla, ya que se encuentra muy por debajo del nivel de los ojos. Además, se añade +1 punto, debido a que utiliza 2 pantallas laterales adicionales, lo que requiere giros frecuentes del cuello. Esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método ROSA como se detalla en el **Anexo 6**.

3

Puntuación del teléfono

Foto	Análisis	Puntuación Total
	<p>En este caso se asignará la puntuación de +1 ya que uso el teléfono con una mano. . Esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método ROSA como se detalla en el Anexo 7.</p>	1

La suma para obtener la puntuación de la Tabla B, se obtiene sumando los valores asignados a los siguientes componentes:

Figura 4

Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la Tabla B

Descripción de la suma para la Tabla B	Suma de valores	Total
Puntuación del teléfono	1	1
Puntuación de la pantalla	3	3

Figura 5

Puntaje final para la tabla B del método ROSA

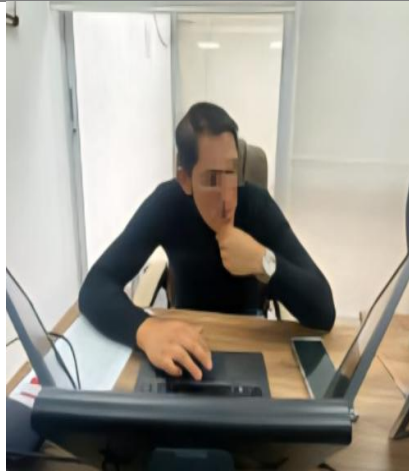
TABLA B		Puntuación de la Pantalla							
		0	1	2	3	4	5	6	7
Puntuación del Teléfono	0	1	1	1	2	3	4	5	6
	1	1	1	2	2	3	4	5	6
	2	1	2	2	3	3	4	6	7
	3	2	2	3	3	4	5	6	8
	4	3	3	4	4	5	6	7	8
	5	4	4	5	5	6	7	8	9
	6	5	5	6	7	8	8	9	9

Nota. Captura del método ROSA, de la tabla B, con selección de puntuación realizada por el autor. Adaptado de (Diego-Mas, 2019).

Tabla 5

Puntuación del Mouse y Teclado– Método ROSA (Tabla C)

Puntuación del Mouse		
Foto	Análisis	Puntuación Total



Se asigna una puntuación de 2 puntos debido a que no se encuentra alineado con el hombro, sino que está ubicado de forma diagonal y en una posición abierta. Esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método ROSA como se detalla en el **Anexo 8**. Además, se observa que el usuario no utiliza un mouse físico externo, por lo que usa el touchpad.

2

Puntuación del Teclado

Foto	Análisis	Puntuación Total
	<p>Al analizar la postura durante el uso del teclado se observa que mantiene las muñecas extendidas a un ángulo superior a 15° lo que se le dará un valor de 2 puntos. Asimismo, se evidencia una desviación</p>	3

lateral hacia el interior de
 ambas muñecas lo que se
 incrementa +1 punto.
 Esta valoración se
 sustenta en los criterios
 establecidos del método
 ROSA como se detalla en
 el **Anexo 9**.

La suma para obtener la puntuación de la Tabla C, se obtiene sumando los valores asignados a los siguientes componentes:

Figura 6

Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la tabla C

Descripción de la suma para la Tabla C	Suma de valores	Total
Puntuación del mouse	2	2
Puntuación del teclado	3	3

Figura 7

Puntaje final para la tabla C del método ROSA

TABLA C		Puntuación del Teclado							
		0	1	2	3	4	5	6	7
Puntuación del Mouse	0	1	1	1	2	3	4	5	6
	1	1	1	2	3	4	5	6	7
	2	1	2	2	3	4	5	6	7
	3	2	3	3	3	5	6	7	8
	4	3	4	4	5	5	6	7	8
	5	4	5	5	6	6	7	8	9
	6	5	6	6	7	7	8	8	9
	7	6	7	7	8	8	9	9	9

Nota. Captura del método ROSA, de la tabla C, con selección de puntuación realizada por el autor. Adaptado de (Diego-Mas, 2019).

La suma para obtener la puntuación de la tabla D, se obtiene sumando los valores finales de la tabla B y C:

Figura 8

Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la Tabla D

Descripción de la suma para la Tabla D	Total
Puntuación final de la tabla B (teléfono y pantalla)	2
Puntuación final de la tabla C (mouse y teclado)	3

Figura 9

Puntaje final para la tabla D del método ROSA

TABLA D		Puntuación Tabla C								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Puntuación Tabla B	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	2	2	2	3	4	5	6	7	8	9
	3	3	3	3	4	5	6	7	8	9
	4	4	4	4	4	5	6	7	8	9
	5	5	5	5	5	5	6	7	8	9
	6	6	6	6	6	6	6	7	8	9
	7	7	7	7	7	7	7	7	8	9
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9
	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

Nota. Captura del método ROSA, de la tabla D, con selección de puntuación realizada por el autor. Adaptado de (Diego-Mas, 2019).

Para concluir con esta medición, se procede a integrar las puntuaciones en la tabla A y tabla D, la cual representa el nivel global:

Figura 10

Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la Tabla E

Descripción de la suma para la Tabla E	Total
Puntuación final de la silla (Altura del asiento + Profundidad del asiento + Reposabrazos + respaldo) + Tiempo de uso diario	7
Puntuación de la pantalla y periféricos (teléfono + pantalla + mouse + teclado)	3

Figura 11

Puntaje final para la tabla D del método ROSA

TABLA E		Puntuación Pantalla y Periféricos									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Puntuación Silla	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2	2	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	3	3	3	3	4	5	6	7	8	9	10
	4	4	4	4	4	5	6	7	8	9	10
	5	5	5	5	5	5	6	7	8	9	10
	6	6	6	6	6	6	6	7	8	9	10
	7	7	7	7	7	7	7	7	8	9	10
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	10
	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10
	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

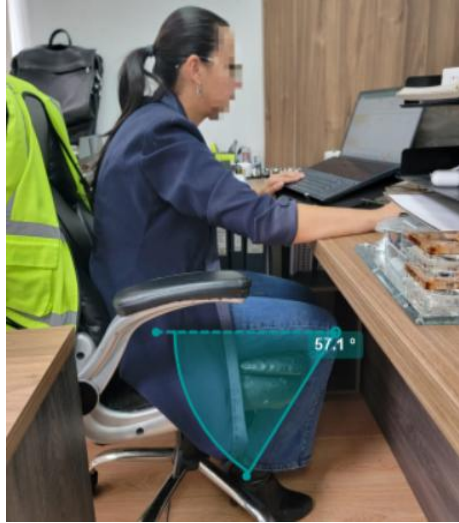

Nota. Captura del método ROSA, de la tabla E, con selección de puntuación realizada por el autor. Adaptado de (Diego-Mas, 2019).

Con base en los resultados totales, la tabla E arroja una puntuación de 7 puntos, lo que corresponde a un riesgo muy alto, este valor se sitúa el nivel de riesgo en categoría 3, esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método ROSA como se detalla en el **Anexo 10**, lo que indica que es imprescindible implementar medidas correctivas de manera inmediata para reducir la exposición a factores que pueden provocar trastornos musculoesqueléticos en el trabajador.

2. Gerente Operativa:


Tabla 6

Puntuación de la Silla – Método ROSA (Tabla A)

Puntuación de la Altura del Asiento		
Foto	Análisis	Puntuación Total
	<p>La puntuación asignada a la altura del asiento es de 2 puntos, debido a que el ángulo formado en la rodilla es menor que 90°. Esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método ROSA como se detalla en el Anexo I.</p>	2
Puntuación de la Profundidad del Asiento		
Foto	Análisis	Puntuación Total
	<p>La puntuación asignada a la profundidad del asiento será de 2 puntos, debido a que el asiento es demasiado largo y presenta menos de 8 cm de espacio entre el borde del asiento y la parte posterior de las rodillas. Además, se</p>	3

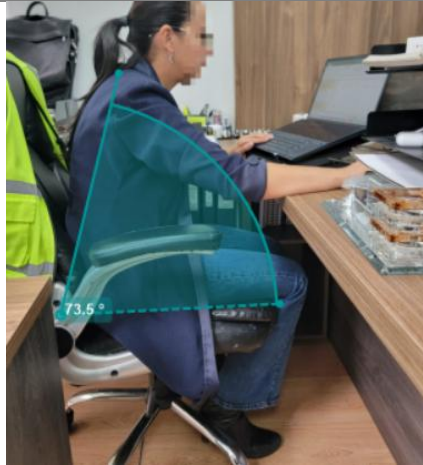
adiciona un incremento de +1 porque la profundidad del asiento no es regulable. Esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método ROSA como se detalla en el **Anexo 2**.

Puntuación de los Reposabrazos

Foto	Análisis	Puntuación Total
	<p>Se asigna una puntuación de 2 debido a que los reposabrazos se encuentra a una altura baja. Además, la puntuación se incrementa +1 porque los reposabrazos no cuentan con ajuste de altura. Esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método ROSA como se detalla en el Anexo 3.</p>	3

Puntuación del Respaldo

Foto	Análisis	Puntuación Total
------	----------	---------------------



Se asigna una puntuación de 2 puntos debido a que la silla cuenta con respaldo el usuario no lo utiliza para apoyar completamente la espalda, manteniendo una postura arqueada. Además, se incrementa +1 punto porque el respaldo no es ajustable. Esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método ROSA como se detalla en el **Anexo 4**.

La suma para obtener la puntuación de la Tabla A, se obtiene sumando los valores asignados a los siguientes componentes:

Figura 12

Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la Tabla A

Descripción de la suma para la Tabla A	Suma de valores	Total
Altura del asiento + Profundidad del asiento	2 + 3	5
Reposabrazos + respaldo	3 + 3	6

Figura 13

Puntaje final para la tabla A del método ROSA

TABLA A		Reposabrazos + Respaldo							
		2	3	4	5	6	7	8	9
Asiento + Prof. Asiento	2	2	2	3	4	5	6	7	8
	3	2	2	3	4	5	6	7	8
	4	3	3	3	4	5	6	7	8
	5	4	4	4	4	5	6	7	8
	6	5	5	5	5	6	7	8	9
	7	6	6	6	7	7	8	8	9
	8	7	7	7	8	8	9	9	9


Nota. Captura del método ROSA, de la tabla A , con selección de puntuación realizada por el autor. Adaptado de (Diego-Mas, 2019).

En este caso, la puntuación obtenida en la tabla A es de 5 puntos, para finalizar con el cálculo del puntaje de la tabla A, se adiciona el factor correspondiente al tiempo del uso de la silla y en este caso la usa más de 4 horas continuas, por ello se le sumará +1 lo que será el resultado final de 6 puntos, considerando que no realiza pausas activas, esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método ROSA como se detalla en el **Anexo 5**.

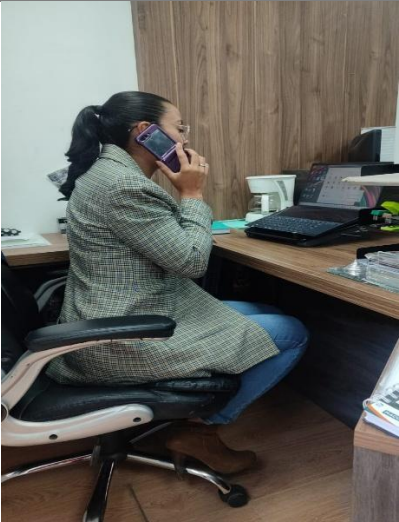
Ahora continuando con la aplicación del método se dará la puntuación a la pantalla y periféricos:

Tabla 7

Puntuación de la pantalla y periféricos – Método ROSA (Tabla B)

Puntuación de la Pantalla		
Foto	Análisis	Puntuación Total
	<p>Se asignará una puntuación de 2 debido a que la pantalla se encuentra demasiado baja, estando a más de 30° por debajo del nivel de los ojos. Además, se incrementará +1 punto por que la pantalla está ligeramente desviada lateralmente lo que obliga a girar el cuello en dirección a la pantalla. Esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método ROSA como se detalla en el Anexo 6.</p>	3

Puntuación del Teléfono

Foto	Análisis	Puntuación Total
	En este caso la gerente operativa no utiliza teléfono convencional, pero utiliza su celular así que se le otorgara la puntuación de +1. Esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método ROSA como se detalla en el Anexo 7 .	1

La suma para obtener la puntuación de la Tabla B, se obtiene sumando los valores asignados a los siguientes componentes:

Figura 14

Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la Tabla B

Descripción de la suma para la Tabla B	Suma de valores	Total
Puntuación del teléfono	1	1
Puntuación de la pantalla	3	3

Figura 15

Puntaje final para la tabla B del método ROSA


TABLA B		Puntuación de la Pantalla							
		0	1	2	3	4	5	6	7
Puntuación del Teléfono	0	1	1	1	2	3	4	5	6
	1	1	1	2	2	3	4	5	6
	2	1	2	2	3	3	4	6	7
	3	2	2	3	3	4	5	6	8
	4	3	3	4	4	5	6	7	8
	5	4	4	5	5	6	7	8	9
	6	5	5	6	7	8	8	9	9

Nota. Captura del método ROSA, de la tabla B, con selección de puntuación realizada por el autor. Adaptado de (Diego-Mas, 2019).

En este caso nos dará una puntuación de la tabla B quedará una puntuación de 2.

Tabla 8

Puntuación del mouse y el teclado – Método ROSA (Tabla C)

Puntuación del Mouse		
Foto	Análisis	Puntuación Total
	<p>Se asignará una puntuación de 1 porque el mouse está alineado con el hombro, sin embargo, como el mouse es muy pequeño, se incrementará +1 punto ya que su tamaño</p>	4



obliga a un agarre en pinza. Asimismo, se sumará 2 puntos más porque el mouse y el teclado se encuentran a diferentes alturas. Esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método ROSA como se detalla en el **Anexo 8**.

Puntuación del Teclado

Foto	Análisis	Puntuación Total
A photograph of a woman with glasses and a ponytail, wearing a blue blazer, sitting at a desk and typing on a laptop. A green digital overlay on her right wrist shows an angle of 17.3 degrees, indicating the wrist is bent upwards. The desk has a mug and other items.	Se asignará una puntuación de 2 debido a que las muñecas no se encuentran en una posición recta, se observa que están colgadas y extendidas en un ángulo superior a 15°. Además, la puntuación se incrementará +1 punto	3

porque las muñecas presentan una desviación lateral. Esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método ROSA como se detalla en el **Anexo 9**.

La suma para obtener la puntuación de la tabla C, se obtiene sumando los valores asignados a los siguientes componentes:

Figura 16

Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la Tabla C

Descripción de la suma para la Tabla C	Suma de valores	Total
Puntuación del mouse	4	4
Puntuación del teclado	3	3

Figura 17

Puntaje final para la tabla C del método ROSA

TABLA C		Puntuación del Teclado							
		0	1	2	3	4	5	6	7
Puntuación del Mouse	0	1	1	1	2	3	4	5	6
	1	1	1	2	3	4	5	6	7
	2	1	2	2	3	4	5	6	7
	3	2	3	3	3	5	6	7	8
	4	3	4	4	5	5	6	7	8
	5	4	5	5	6	6	7	8	9
	6	5	6	6	7	7	8	8	9
	7	6	7	7	8	8	9	9	9

Nota. Captura del método ROSA, de la tabla C, con selección de puntuación realizada por el autor. Adaptado de (Diego-Mas, 2019)

Para determinar el puntaje para la tabla D, se obtendrá sumando los siguientes valores:

Figura 18

Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la Tabla D

Descripción de la suma para la Tabla D	Total
Puntuación final de la tabla B (teléfono y pantalla)	2
Puntuación final de la tabla C (mouse y teclado)	5

Figura 19

Puntaje final para la tabla D del método ROSA

TABLA D		Puntuación Tabla C								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Puntuación Tabla B	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	2	2	2	3	4	5	6	7	8	9
	3	3	3	3	4	5	6	7	8	9
	4	4	4	4	4	5	6	7	8	9
	5	5	5	5	5	5	6	7	8	9
	6	6	6	6	6	6	6	7	8	9
	7	7	7	7	7	7	7	7	8	9
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9
	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

Nota. Captura del método ROSA, de la tabla D, con selección de puntuación realizada por el autor. Adaptado de (Diego-Mas, 2019).

Para obtener el puntaje final para la tabla D, se obtendrá sumando los valores de la silla y la pantalla y los periféricos:

Figura 20

Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la tabla E

Descripción de la suma para la Tabla E	Total
Puntuación final de la silla (Altura del asiento + Profundidad del asiento + Reposabrazos + respaldo) + Tiempo de uso diario	6
Puntuación de la pantalla y periféricos (teléfono + pantalla + mouse + teclado)	5

Figura 21

Puntaje final para la tabla D del método ROSA

TABLA E		Puntuación Pantalla y Periféricos									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Puntuación Silla	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2	2	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	3	3	3	3	4	5	6	7	8	9	10
	4	4	4	4	4	5	6	7	8	9	10
	5	5	5	5	5	5	6	7	8	9	10
	6	6	6	6	6	6	6	7	8	9	10
	7	7	7	7	7	7	7	7	8	9	10
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	10
	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10
	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

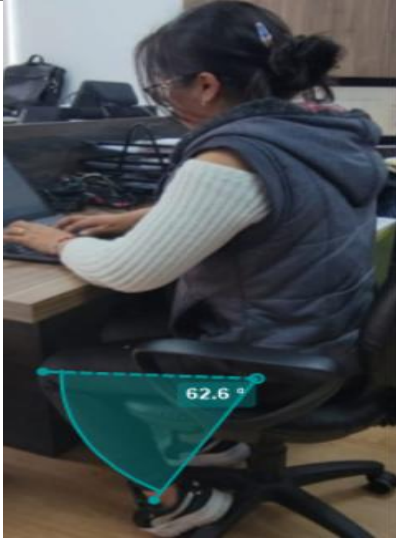
Nota. Captura del método ROSA, de la tabla E, con selección de puntuación realizada por el autor. Adaptado de (Diego-Mas, 2019).

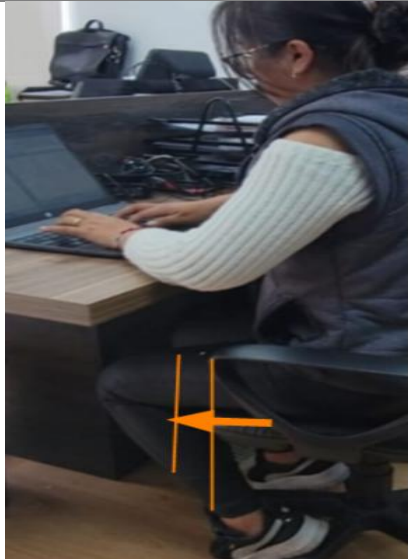
Como se puede observar nos arroja un valor de 6, con este valor se puede concluir que el nivel de riesgo es muy alto, clasificándose en un nivel 3, esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método ROSA como se detalla en el **Anexo 10**, por lo tanto, es necesaria una intervención o corrección inmediata para prevenir posibles problemas musculoesqueléticos asociadas a este puesto de trabajo.

3. Asistente administrativa de proyectos

Tabla 9

Puntuación de la silla – Método ROSA (Tabla A)

Puntuación de la Altura del Asiento		
Foto	Análisis	Puntuación Total
	<p>Se otorgará una puntuación de 2 porque el asiento está muy bajo y el ángulo de la rodilla es menor a 90°. Además, se incrementará +1 punto debido a que la altura del asiento no es regulable, ya que el mecanismo de ajuste está dañado. Esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método ROSA como se detalla en el Anexo I.</p>	3
Puntuación de la Profundidad del Asiento		
Foto	Análisis	Puntuación Total



En este caso, se otorgará una puntuación de 2 porque el asiento es muy corto, y no cuenta con un espacio de menos 8 cm entre el asiento y la parte posterior de las rodillas. Además, se incrementa +1 punto debido a que no dispone de la palanca para regular la profundidad del asiento. Esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método ROSA como se detalla en el **Anexo 2.**

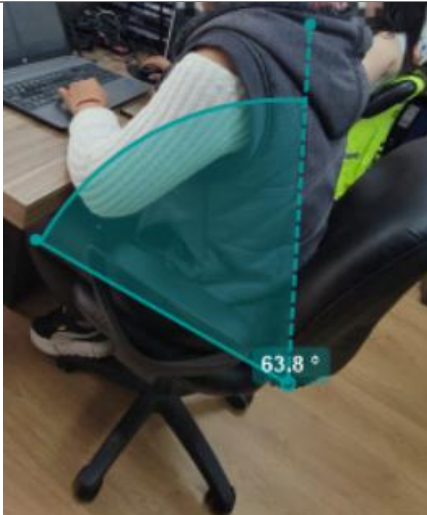
3

Puntuación de los Reposabrazos

Foto	Análisis	Puntuación Total
	<p>En este caso se le otorgara una puntuación de 2 debido a que los reposabrazos son demasiado bajos y los codos no se apoyan sobre ellos. Además, se incrementará la puntuación de +1 porque los reposabrazos son separados,</p>	5

también se le incrementara +1 porque la superficie del reposabrazos es dura y +1 adicional ya que los reposabrazos no son ajustables. Esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método ROSA como se detalla en el **Anexo 3.**

Puntuación del respaldo

Foto	Análisis	Puntuación Total
	<p>Se le otorgara una puntuación de 2 puntos ya que el respaldo se encuentra reclinado a un ángulo menor a 95°. Asimismo, se incrementará +1 punto adicional debido a que el respaldo del asiento no es ajustable. Esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método ROSA como se detalla en el Anexo 4.</p>	3

La suma para obtener la puntuación de la tabla A, se obtiene sumando los valores asignados a los siguientes componentes:

Figura 22

Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la Tabla A

Descripción de la suma para la Tabla A	Suma de valores	Total
Altura del asiento + Profundidad del asiento	3 + 3	6
Reposabrazos + respaldo	5 + 3	8

Figura 23

Puntaje final de la tabla A del método ROSA

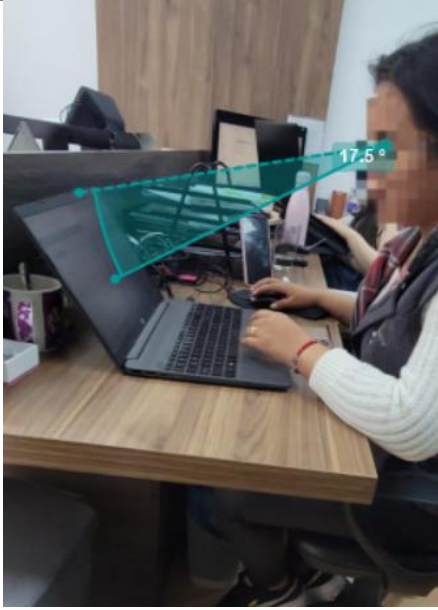
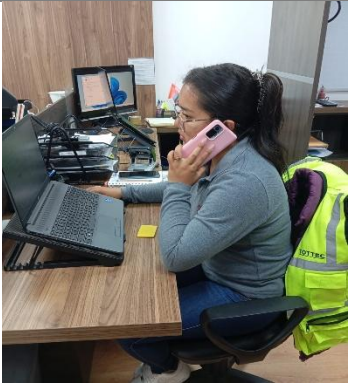
TABLA A		Reposabrazos + Respaldo							
		2	3	4	5	6	7	8	9
Asiento + Prof. Asiento	2	2	2	3	4	5	6	7	8
	3	2	2	3	4	5	6	7	8
	4	3	3	3	4	5	6	7	8
	5	4	4	4	4	5	6	7	8
	6	5	5	5	5	6	7	8	9
	7	6	6	6	7	7	8	8	9
	8	7	7	7	8	8	9	9	9

Nota. Captura del método ROSA, de la tabla A, con selección de puntuación realizada por el autor. Adaptado de (Diego-Mas, 2019).

Finalmente, para obtener la puntuación total de la Tabla A se considera el tiempo de uso diario de la silla, en este caso se incrementa + 1 ya que permanece sentada por más de 4 horas continuas sin interrupciones, sin ninguna actividad de pausas activas, por lo que la puntuación final será de 9 puntos. Esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método ROSA como se detalla en el **Anexo 5**. Con esta incrementación el puntaje total para la tabla A es de 9 puntos.

Tabla 10

Puntuación de la pantalla y periféricos – Método ROSA (Tabla B)

Puntuación de la Pantalla		
Foto	Análisis	Puntuación Total
	<p>La puntuación que se le otorgará será de 2 puntos ya que la pantalla se encuentra demasiada baja, específicamente a menos de 30° por debajo del nivel de los ojos. Esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método ROSA como se detalla en el Anexo 6.</p>	2
Puntuación del Teléfono		
Foto	Análisis	Puntuación Total
	<p>Dado que no utiliza teléfono convencional, si no usa su celular se le otorgará una puntuación de +1. Esta</p>	1

valoración se sustenta
 en los criterios
 establecidos del método
 ROSA como se detalla
 en el **Anexo 7**.

La suma para obtener la puntuación de la tabla B, se obtiene sumando los valores asignados a los siguientes componentes:

Figura 24

Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la tabla B

Descripción de la suma para la Tabla B	Suma de valores	Total
Puntuación del teléfono	1	1
Puntuación de la pantalla	2	2

Figura 25

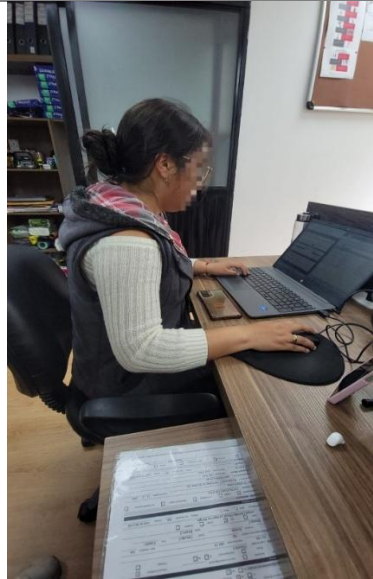
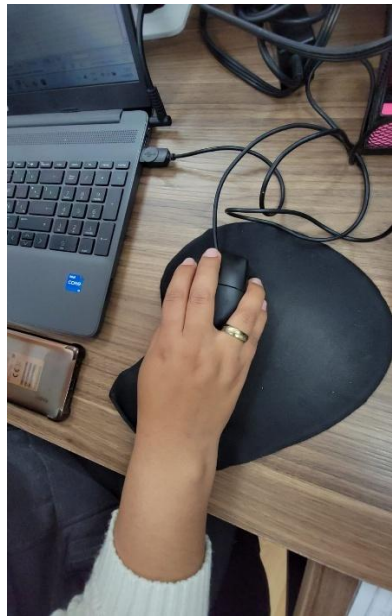
Puntaje final de la tabla B del método ROSA

TABLA B		Puntuación de la Pantalla							
		0	1	2	3	4	5	6	7
Puntuación del Teléfono	0	1	1	1	2	3	4	5	6
	1	1	1	2	2	3	4	5	6
	2	1	2	2	3	3	4	6	7
	3	2	2	3	3	4	5	6	8
	4	3	3	4	4	5	6	7	8
	5	4	4	5	5	6	7	8	9
	6	5	5	6	7	8	8	9	9

Nota. Captura del método ROSA, de la tabla B, con selección de puntuación realizada por el autor. Adaptado de (Diego-Mas, 2019).


Tabla 11

Puntuación del mouse y el teclado – Método ROSA (Tabla C)

Puntuación del Mouse		
Foto	Análisis	Puntuación Total
	En este caso se le otorgará una puntuación de 1, ya que el mouse se encuentra alineado con el hombro. Sin embargo, la puntuación se incrementará +1 debido a que el mouse es muy pequeño a lo que obliga sujetarlo con una postura tipo pinza. Adicionalmente se suma +1 porque no cuenta con un reposa manos adecuado porque genera puntos de presión. Esta valoración se sustenta en los criterios establecidos	3
		

del método ROSA como se detalla en el **Anexo 8**.

Puntuación del Teclado

Foto	Análisis	Puntuación Total
	<p>Se le otorgará una puntuación de 2, ya que las muñecas se encuentran extendidas a más de 15°. Además, la puntuación se incrementará +1 ya que las muñecas presentan desviaciones laterales una hacia adentro y la otra hacia afuera. Esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método ROSA como se detalla en el Anexo 9.</p>	3

La suma para obtener la puntuación de la tabla C, se obtiene sumando los valores asignados a los siguientes componentes:

Figura 26

Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la tabla C

Descripción de la suma para la Tabla C	Suma de valores	Total
Puntuación del mouse	3	3
Puntuación del teclado	3	3

Figura 27

Puntuación final de la tabla C del método ROSA

TABLA C		Puntuación del Teclado							
		0	1	2	3	4	5	6	7
Puntuación del Mouse	0	1	1	1	2	3	4	5	6
	1	1	1	2	3	4	5	6	7
	2	1	2	2	3	4	5	6	7
	3	2	3	3	3	5	6	7	8
	4	3	4	4	5	5	6	7	8
	5	4	5	5	6	6	7	8	9
	6	5	6	6	7	7	8	8	9
	7	6	7	7	8	8	9	9	9

Nota. Captura del método ROSA, de la tabla C, con selección de puntuación realizada por el autor. Adaptado de (Diego-Mas, 2019).

La suma para obtener la puntuación de la tabla D, se obtiene sumando los valores finales de la tabla B y C:

Figura 28

Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la tabla D

Descripción de la suma para la Tabla D	Total
Puntuación final de la tabla B (teléfono y pantalla)	2
Puntuación final de la tabla C (mouse y teclado)	3

Figura 29

Puntaje final de la tabla D del método ROSA

TABLA D		Puntuación Tabla C								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Puntuación Tabla B	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	2	2	2	3	4	5	6	7	8	9
	3	3	3	3	4	5	6	7	8	9
	4	4	4	4	4	5	6	7	8	9
	5	5	5	5	5	5	6	7	8	9
	6	6	6	6	6	6	6	7	8	9
	7	7	7	7	7	7	7	7	8	9
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9
	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

Nota. Captura del método ROSA, de la tabla D, con selección de puntuación realizada por el autor. Adaptado de (Diego-Mas, 2019).

La suma para obtener la puntuación de la tabla D, se obtendrá sumando la puntuación de la silla, la pantalla y los periféricos:

Figura 30

Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la tabla E

Descripción de la suma para la Tabla E	Total
Puntuación final de la silla (Altura del asiento + Profundidad del asiento + Reposabrazos + respaldo) + Tiempo de uso diario	9
Puntuación de la pantalla y periféricos (teléfono + pantalla + mouse + teclado)	3

Figura 31

Evaluación de la puntuación final - Tabla D del método ROSA

TABLA E		Puntuación Pantalla y Periféricos									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Puntuación Silla	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2	2	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	3	3	3	3	4	5	6	7	8	9	10
	4	4	4	4	4	5	6	7	8	9	10
	5	5	5	5	5	5	6	7	8	9	10
	6	6	6	6	6	6	6	7	8	9	10
	7	7	7	7	7	7	7	7	8	9	10
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	10
	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10
	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

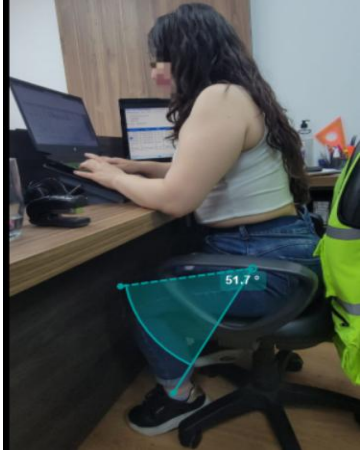
Nota. Captura del método ROSA, de la tabla E, con selección de puntuación realizada por el autor. Adaptado de (Diego-Mas, 2019).

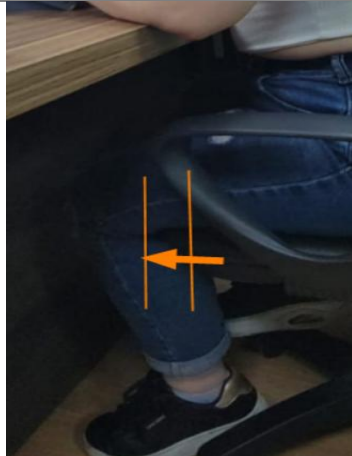
Con el valor presentado en la tabla E, se puede observar que nos dio un valor total de 9, lo cual su nivel de actuación se encuentra en un rango de 9 a 10, lo que indica un riesgo extremo con un nivel de 4, esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método ROSA como se detalla en el **Anexo 10**, esto implica que la intervención es necesaria y debe realizarse una actuación de manera urgente.

4. Gestor de operaciones

Tabla 12

Puntuación de la silla – Método ROSA (Tabla A)

Puntuación de la Altura del Asiento		
Foto	Análisis	Puntuación Total
	<p>Se le otorga un puntaje de 2 porque el asiento es muy bajo y el ángulo de la rodilla es menor a 90°. Además, se incrementará +1 punto debido a que el espacio para las piernas bajo la mesa es insuficiente. Esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método ROSA como se detalla en el Anexo 1.</p>	3
Puntuación de la Profundidad del Asiento		
Foto	Análisis	Puntuación Total

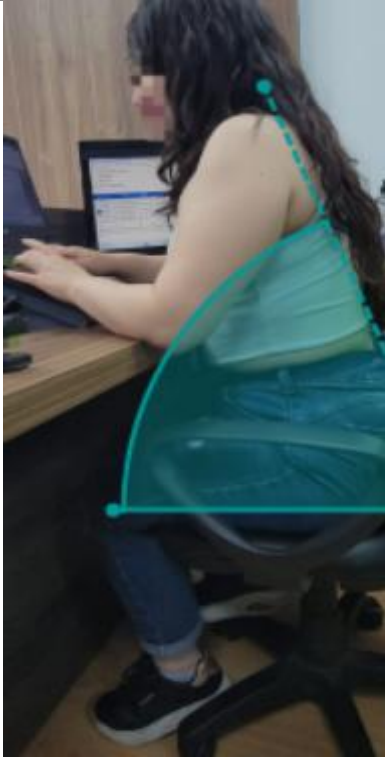


Se le otorgará una puntuación de 2, ya que el asiento tiene un espacio menor a 8 cm entre el asiento y la parte posterior de las rodillas. Además, la puntuación también se incrementará +1 porque la profundidad del asiento no es regulable. Esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método ROSA como se detalla en el **Anexo 2**.

4

Puntuación de los Reposabrazos

Foto	Análisis	Puntuación Total
	<p>Se le otorgará una puntuación de 2, porque los reposabrazos están bajos y los codos no los apoya sobre ellos. Además, la puntuación se incrementará en +1 porque los reposabrazos están separados, +1 por la superficie dura de los mismo y +1 porque no son ajustables. Esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método ROSA como se detalla en el Anexo 3.</p>	5

Puntuación del Respaldo		
Foto	Análisis	Puntuación
		Total
	<p>Se le otorgará una puntuación de 2 porque no utiliza el respaldo para apoyar la espalda. Además, la puntuación se incrementará +1 debido a que la superficie de trabajo esta levemente alta, lo que hace que los hombros estén semiflexionados y se sumara +1 porque el respaldo de la silla no es reclinable. Esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método ROSA como se detalla en el Anexo 4.</p>	4

La suma para obtener la puntuación de la tabla A, se obtiene sumando los valores asignados a los siguientes componentes:

Figura 32

Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la tabla A

Descripción de la suma para la Tabla A	Suma de valores	Total
Altura del asiento + Profundidad del asiento	3 + 4	7
Reposabrazos + respaldo	5 + 4	9

Figura 33

Puntaje final de la tabla A del método ROSA

TABLA A		Reposabrazos + Respaldo							
		2	3	4	5	6	7	8	9
Asiento + Prof. Asiento	2	2	2	3	4	5	6	7	8
	3	2	2	3	4	5	6	7	8
	4	3	3	3	4	5	6	7	8
	5	4	4	4	4	5	6	7	8
	6	5	5	5	5	6	7	8	9
	7	6	6	6	7	7	8	8	9
	8	7	7	7	8	8	9	9	9

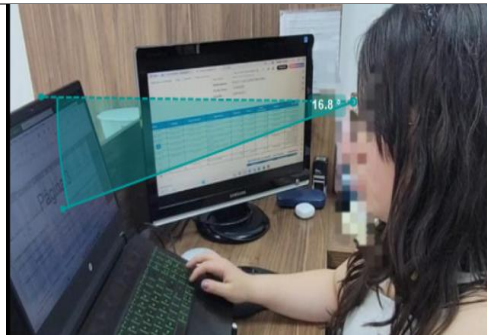
Nota. Captura del método ROSA, de la tabla A, con selección de puntuación realizada por el autor. Adaptado de (Diego-Mas, 2019).

Conjuntamente con este puntaje, se sumará +1 debido a que el tiempo de uso diario de la silla supera las 4 horas ininterrumpidas durante la jornada laboral. Por lo tanto, el puntaje total será de 10. Esta valoración se sustenta en los criterios establecidos como se detalla en el **Anexo 5**.

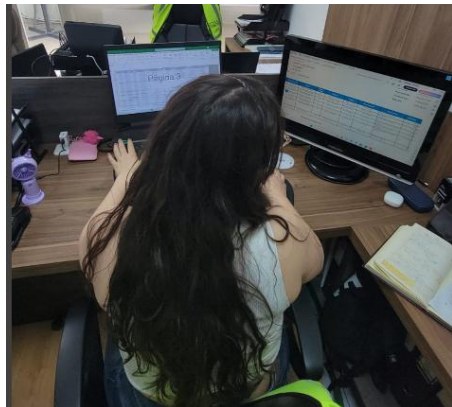
Tabla 13

Puntuación de la pantalla y periféricos – Método ROSA (Tabla B)

Puntuación de la Pantalla		
Foto	Análisis	Puntuación
		Total



Se le otorgará una puntuación de 2 debido a que la pantalla está situada a una altura de 16.8° y se encuentra por debajo del nivel de 30°, respecto al nivel de los ojos.



Además, la puntuación se incrementará +1 ya que utiliza dos pantallas laterales que requieren girar el cuello para visualizarlas. Esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método ROSA como se detalla en el **Anexo 6**.

3

Puntuación del Teléfono

Foto	Análisis	Puntuación Total
	<p>En este caso, no utiliza teléfono convencional, pero si utiliza su celular personal así que se le otorgara la puntuación de +1. Esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método ROSA como se detalla en el Anexo 7.</p>	1

La suma para obtener la puntuación de la tabla B, se obtiene sumando los valores asignados a los siguientes componentes:

Figura 34

Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la tabla B

Descripción de la suma para la Tabla B	Suma de valores	Total
Puntuación del teléfono	1	1
Puntuación de la pantalla	3	3

Figura 35

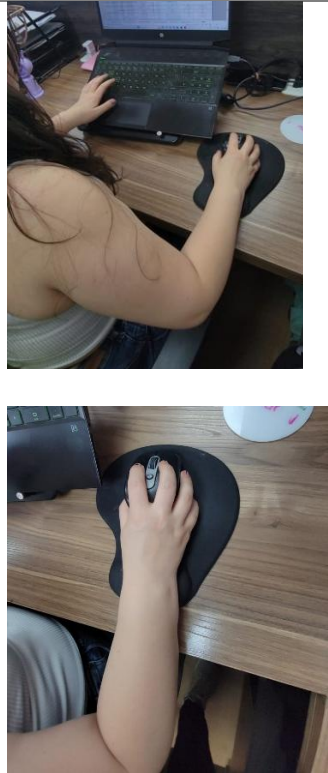
Puntaje final de la tabla B del método ROSA

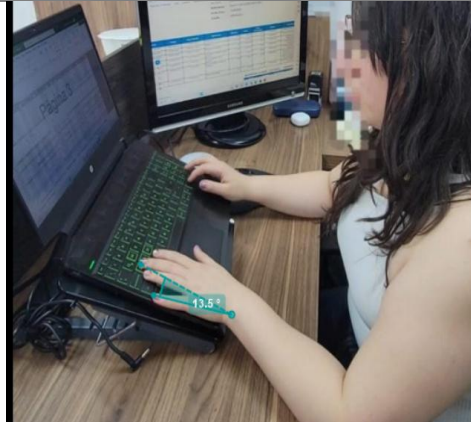
TABLA B		Puntuación de la Pantalla							
		0	1	2	3	4	5	6	7
Puntuación del Teléfono	0	1	1	1	2	3	4	5	6
	1	1	1	2	2	3	4	5	6
	2	1	2	2	3	3	4	6	7
	3	2	2	3	3	4	5	6	8
	4	3	3	4	4	5	6	7	8
	5	4	4	5	5	6	7	8	9
	6	5	5	6	7	8	8	9	9

Nota. Captura del método ROSA, de la tabla B, con selección de puntuación realizada por el autor. Adaptado de (Diego-Mas, 2019).

Tabla 14

Puntuación del mouse y teclado – Método ROSA (Tabla C)

Puntuación del Mouse		
Foto	Analisis	Puntuación Total
	<p>Se le otorgará una puntuación de 1, ya que el mouse se encuentra ligeramente alineado con el hombro, sin embargo, se incrementará +1 debido a que el mouse es pequeño y requiere ser sujetado con la mano en pinza, además se sumara +1 porque se presenta puntos de presión en el reposa manos. Esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método ROSA como se detalla en el Anexo 8.</p>	3
Puntuación del Teclado		
Foto	Analisis	Puntuación Total



Se le otorgará un puntaje de 2, ya que las muñecas están extendidas dando un 13.5° , lo que está por debajo de los 15° , sin embargo, la puntuación se incrementará +1 debido a que las muñecas presentan desviación lateral. Esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método ROSA como se detalla en el **Anexo 9**.

La suma para obtener la puntuación de la tabla C, se obtendrá sumando los valores asignados a los siguientes componentes:

Figura 36

Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la tabla C

Descripción de la suma para la Tabla C	Suma de valores	Total
Puntuación del mouse	3	3
Puntuación del teclado	3	3

Figura 37

Puntaje final de la tabla C del método ROSA

TABLA C		Puntuación del Teclado							
		0	1	2	3	4	5	6	7
Puntuación del Mouse	0	1	1	1	2	3	4	5	6
	1	1	1	2	3	4	5	6	7
	2	1	2	2	3	4	5	6	7
	3	2	3	3	3	5	6	7	8
	4	3	4	4	5	5	6	7	8
	5	4	5	5	6	6	7	8	9
	6	5	6	6	7	7	8	8	9
	7	6	7	7	8	8	9	9	9

Nota. Captura del método ROSA, de la tabla C, con selección de puntuación realizada por el autor. Adaptado de (Diego-Mas, 2019).

La suma para obtener la puntuación de la tabla D, se obtiene sumando los valores finales de las tablas B y C:

Figura 38

Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la tabla D

Descripción de la suma para la Tabla D	Total
Puntuación final de la tabla B (teléfono y pantalla)	2
Puntuación final de la tabla C (mouse y teclado)	3

Figura 39

Evaluación de la pantalla y mouse - Tabla D del método ROSA

TABLA D		Puntuación Tabla C								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Puntuación Tabla B	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	2	2	2	3	4	5	6	7	8	9
	3	3	3	3	4	5	6	7	8	9
	4	4	4	4	4	5	6	7	8	9
	5	5	5	5	5	5	6	7	8	9
	6	6	6	6	6	6	6	7	8	9
	7	7	7	7	7	7	7	7	8	9
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9
	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

Nota. Captura del método ROSA, de la tabla D, con selección de puntuación realizada por el autor. Adaptado de (Diego-Mas, 2019).

La suma para obtener la puntuación de la tabla E, se obtiene sumando los valores finales de la puntuación de la silla, de la pantalla y los periféricos:

Figura 40

Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la tabla E

Descripción de la suma para la Tabla E	Total
Puntuación final de la silla (Altura del asiento + Profundidad del asiento + Reposabrazos + respaldo) + Tiempo de uso diario	10
Puntuación de la pantalla y periféricos (teléfono + pantalla + mouse + teclado)	3

Figura 41

Puntaje final de la tabla D del método ROSA

TABLA E		Puntuación Pantalla y Periféricos									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Puntuación Silla	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2	2	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	3	3	3	3	4	5	6	7	8	9	10
	4	4	4	4	4	5	6	7	8	9	10
	5	5	5	5	5	5	6	7	8	9	10
	6	6	6	6	6	6	6	7	8	9	10
	7	7	7	7	7	7	7	7	8	9	10
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	10
	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10
	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10


Nota. Captura del método ROSA, de la tabla E, con selección de puntuación realizada por el autor. Adaptado de (Diego-Mas, 2019).

El valor final que nos dio es de 10 y podemos afirmar que la puntuación se encuentra en el rango de 9 a 10, lo que corresponde a un nivel de riesgo extremo nivel 4, esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método ROSA como se detalla en el **Anexo 10**, por lo tanto, se requiere una actuación necesaria urgente para evitar la aparición de molestias musculoesqueléticas en el futuro.

5. Pasante de Seguridad y Salud Ocupacional

Tabla 15

Puntuación de la Silla – Método ROSA – (Tabla A)

Puntuación de la Altura del Asiento		
Foto	Análisis	Puntuación Total
	<p>Se le otorgara un puntaje de 2 porque el asiento es muy bajo y el ángulo de la rodilla es menor a 90°. Esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método ROSA como se detalla en el Anexo 1.</p>	2
Puntuación de la Profundidad del Asiento		
Foto	Análisis	Puntuación Total



En este caso la puntuación que se le dará es de 2 puntos ya que el asiento es muy largo y tiene un espacio un poco largo entre el asiento y la parte trasera de las rodillas. Y en esta puntuación se le sumara +1 punto ya que la profundidad del asiento no es regulable. Esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método ROSA como se detalla en el **Anexo 2**.

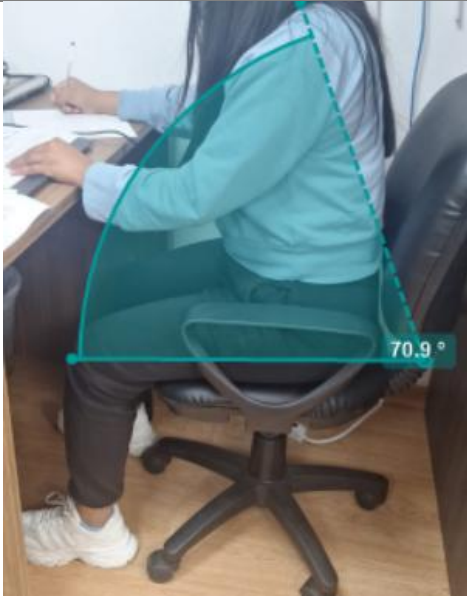
3

Puntuación de los Reposabrazos

Foto	Análisis	Puntuación
Total		
	<p>La puntuación que se le designará será de 2 puntos ya que los reposabrazos son demasiados bajos y los codos no apoya sobre ellos. También se le asignara una puntuación +1 ya que la superficie de los reposabrazos es dura y +1 de igual manera ya que no son ajustables. Está</p>	4

valoración se sustenta en los criterios establecidos del método ROSA como se detalla en el **Anexo 3**.

Puntuación del Respaldo

Foto	Análisis	Puntuación Total
	<p>Se le asignara una puntuación de 2 puntos ya que no utiliza para apoyar la espalda. Y se le otorgará una incrementación de la puntuación +1 el respaldo no es ajustable, y se le dará +1 ya que la superficie de trabajo es demasiado alta para sus hombros y como se puede observar están encogidos. Esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método ROSA como se detalla en el Anexo 4.</p>	4

La suma para obtener la puntuación de la Tabla A, se obtiene sumando los valores asignados a los siguientes componentes:

Figura 42

Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la tabla A

Descripción de la suma para la Tabla A	Suma de valores	Total
Altura del asiento + Profundidad del asiento	2 + 3	5
Reposabrazos + respaldo	4 + 4	8

Figura 43

Puntaje final de la tabla A del Método ROSA

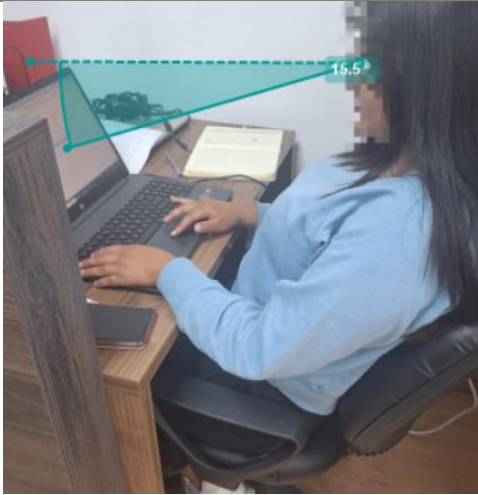
TABLA A		Reposabrazos + Respaldo							
		2	3	4	5	6	7	8	9
Asiento + Prof. Asiento	2	2	2	3	4	5	6	7	8
	3	2	2	3	4	5	6	7	8
	4	3	3	3	4	5	6	7	8
	5	4	4	4	4	5	6	7	8
	6	5	5	5	5	6	7	8	9
	7	6	6	6	7	7	8	8	9
	8	7	7	7	8	8	9	9	9

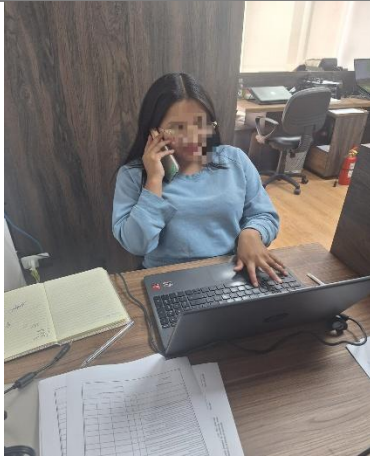
Nota. Captura del método ROSA, de la tabla A, con selección de puntuación realizada por el autor. Adaptado de (Diego-Mas, 2019).

Conjuntamente con este puntaje obtenido del valor de la silla, se sumará +1 debido a que el tiempo de uso diario de la silla supera las 4 horas ininterrumpidas durante la jornada laboral, esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método ROSA como se detalla en el **Anexo 5**. Por lo tanto, el puntaje total será de 8.

Tabla 16

Puntuación de la Pantalla y Periféricos – Método ROSA (Tabla B)

Puntuación de la Pantalla		
Foto	Análisis	Puntuación
		Total
	<p>Se le otorgará una puntuación de 2 debido a que la pantalla está a una altura de 15.5° y se encuentra por debajo del nivel de 30°, respecto al nivel de los ojos. Se le asignará un +1 ya que ella maneja documentos y no existe un atril o un soporte para ellos. Esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método ROSA como se detalla en el Anexo 6.</p>	3
Puntuación del Teléfono		
Foto	Análisis	Puntuación
		Total



En este caso, no utiliza teléfono convencional, pero si utiliza su celular personal así que se le otorgara la puntuación de +1. 1

Esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método ROSA como se detalla en el **Anexo 7**.

La suma para obtener la puntuación de la tabla B, se obtiene sumando los valores asignados los siguientes componentes:

Figura 44

Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la tabla B

Descripción de la suma para la Tabla B	Suma de valores	Total
Puntuación del teléfono	1	1
Puntuación de la pantalla	3	3

Figura 45

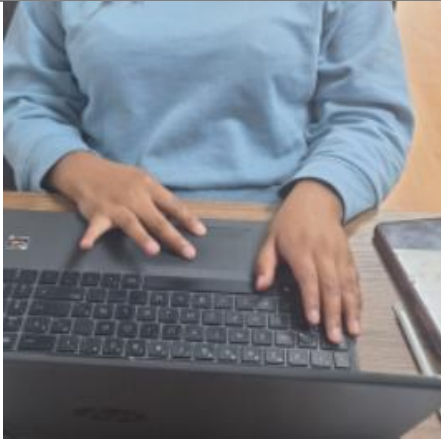
Puntaje final de la tabla B del método ROSA

TABLA B		Puntuación de la Pantalla							
		0	1	2	3	4	5	6	7
Puntuación del Teléfono	0	1	1	1	2	3	4	5	6
	1	1	1	2	2	3	4	5	6
	2	1	2	2	3	3	4	6	7
	3	2	2	3	3	4	5	6	8
	4	3	3	4	4	5	6	7	8
	5	4	4	5	5	6	7	8	9
	6	5	5	6	7	8	8	9	9

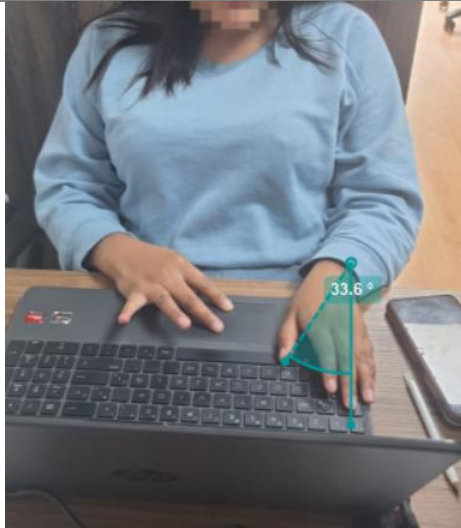
Nota. Captura del método ROSA, de la tabla B, con selección de puntuación realizada por el autor. Adaptado de (Diego-Mas, 2019).

Tabla 17

Puntuación del Mouse y teclado – Método ROSA (Tabla C)

Puntuación del Mouse		
Foto	Análisis	Puntuación Total
	<p>Se asigna una puntuación de 2 puntos debido a que no se encuentran las manos alineadas con el hombro, sino que está ubicadas de forma diagonal. Además, se observa que no utiliza un mouse físico externo, por lo que usa el touchpad. Esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método ROSA como se detalla en el Anexo 8.</p>	2

Puntuación del Teclado		
Foto	Analisis	Puntuación Total



Se le otorgará un puntaje de 2, ya que las muñecas están extendidas a más de 15°, sin embargo, la puntuación se incrementará +1 debido a que los hombros los tiene recogidos para usar el teclado. Esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método ROSA como se detalla en el **Anexo 9.**

La suma para obtener la puntuación de la tabla C, se obtiene sumando los valores asignados a los siguientes componentes:

Figura 46

Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la tabla C

Descripción de la suma para la Tabla C	Suma de valores	Total
Puntuación del mouse	2	2
Puntuación del teclado	3	3

Figura 47

Puntaje final de la tabla C del método ROSA

TABLA C		Puntuación del Teclado							
		0	1	2	3	4	5	6	7
Puntuación del Mouse	0	1	1	1	2	3	4	5	6
	1	1	1	2	3	4	5	6	7
	2	1	2	2	3	4	5	6	7
	3	2	3	3	3	5	6	7	8
	4	3	4	4	5	5	6	7	8
	5	4	5	5	6	6	7	8	9
	6	5	6	6	7	7	8	8	9
	7	6	7	7	8	8	9	9	9

Nota. Captura del método ROSA, de la tabla C, con selección de puntuación realizada por el autor. Adaptado de (Diego-Mas, 2019).

La suma para obtener la puntuación e la tabla D, se obtendrá sumando los valores finales de las tablas B y C:

Figura 48

Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la tabla D

Descripción de la suma para la Tabla D	Total
Puntuación final de la tabla B (teléfono y pantalla)	2
Puntuación final de la tabla C (mouse y teclado)	3

Figura 49

Puntaje final de la tabla D del Método ROSA

TABLA D		Puntuación Tabla C								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Puntuación Tabla B	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	2	2	2	3	4	5	6	7	8	9
	3	3	3	3	4	5	6	7	8	9
	4	4	4	4	4	5	6	7	8	9
	5	5	5	5	5	5	6	7	8	9
	6	6	6	6	6	6	6	7	8	9
	7	7	7	7	7	7	7	7	8	9
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9
	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

Nota. Captura del método ROSA, de la tabla D, con selección de puntuación realizada por el autor. Adaptado de (Diego-Mas, 2019).

La suma para obtener la puntuación de la tabla E, se obtendrá sumando los valores finales de la silla, la pantalla y a los periféricos:

Figura 50

Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final de la tabla E

Descripción de la suma para la Tabla E	Total
Puntuación final de la silla (Altura del asiento + Profundidad del asiento + Reposabrazos + respaldo) + Tiempo de uso diario	8
Puntuación de la pantalla y periféricos (teléfono + pantalla + mouse + teclado)	3

Figura 51

Puntuación de la tabla E del método ROSA

TABLA E		Puntuación Pantalla y Periféricos									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Puntuación Silla	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2	2	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	3	3	3	3	4	5	6	7	8	9	10
	4	4	4	4	4	5	6	7	8	9	10
	5	5	5	5	5	5	6	7	8	9	10
	6	6	6	6	6	6	6	7	8	9	10
	7	7	7	7	7	7	7	7	8	9	10
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	10
	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10
	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Nota. Captura del método ROSA, de la tabla E, con selección de puntuación realizada por el autor. Adaptado de (Diego-Mas, 2019).

El resultado final obtenido fue de 8, ubicándose dentro del rango de 6 al 8, lo que indica un nivel de riesgo muy alto, nivel 3, esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método ROSA como se detalla en el **Anexo 10**, esto menciona que la actuación es necesaria cuanto antes, para prevenir posibles trastornos musculoesqueléticos a futuro.

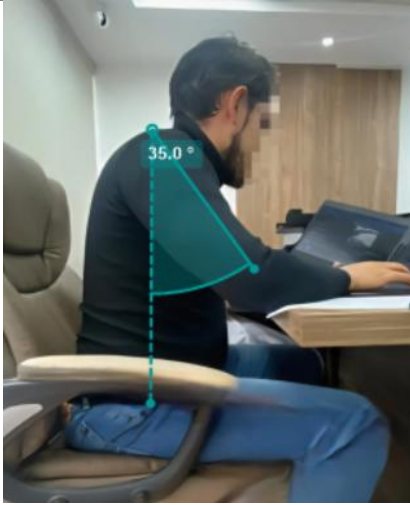
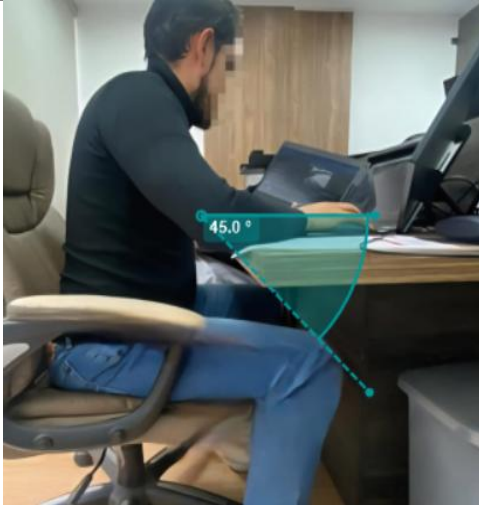
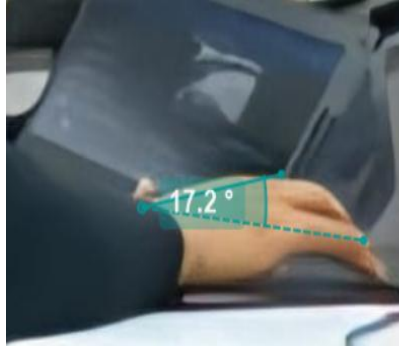
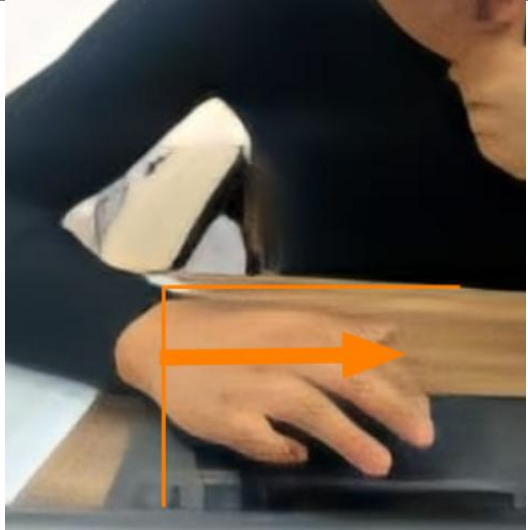
Aplicación del Método RULA

El método RULA es una herramienta ergonómica que permite evaluar el riesgo de trastornos musculoesqueléticos asociados principalmente al uso de las extremidades superiores y también considerando las posturas del cuello, del tronco y la posición ya sea sentado o de pie. En este trabajo, además del método ROSA, se implementará el método RULA con el fin de no limitar el análisis a una sola perspectiva, sino realizar una comparación entre ambos métodos, esto permitió observar como cada uno aborda las posturas del cuerpo y determinar con mayor precisión en que partes se concentran el mayor riesgo y del porque se produce estos dolores de los cuales se podrían llegar a mitigarse.


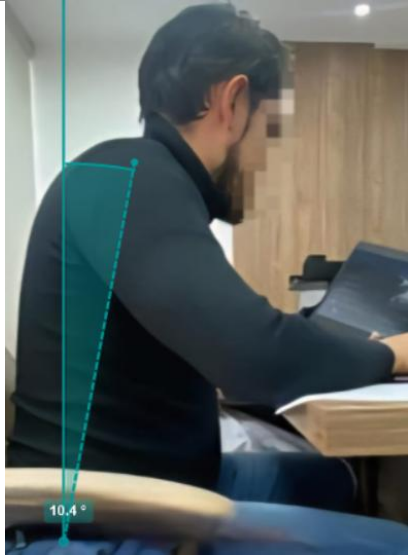

1. Gerente General

Tabla 18

Evaluación del Grupo A del Gerente General

Evaluación del Grupo A			
Puntuación del Brazo	Puntuación del Antebrazo	Puntuación de la Muñeca	Puntuación del Giro de la Muñeca
			
Puntuación total= 2	Puntuación total= 1	Puntuación total= 3	Puntuación total= 1
Modificación de la puntuación: -1	Modificación de la puntuación= +1	Modificación de la puntuación: +1	Modificación de la puntuación: pronación o supinación media
Total= 1	Total= 2	Total= 4	Total= 1

Evaluación del Grupo B del Gerente General

Evaluación del Grupo B		
Puntuación del Cuello	Puntuación del Tronco	Puntuación de las Piernas
		
Puntuación total= 3	Puntuación total= 2	Puntuación total= 1
Modificación de la puntuación: +1	Modificación de la puntuación: 0	Modificación de la puntuación= 0
Total= 4	Total= 2	Total= 1

2. La valoración que se dio en la **Gerente General**

Tabla 18, se sustenta en los criterios establecidos del método RULA como se detalla en el **Anexo 11**, la suma para obtener la puntuación del grupo A, se obtendrá sumando los valores asignados a los siguientes componentes:

Figura 52

Explicación de la suma para obtener el puntaje final del Grupo A

Suma del Grupo A	Total
Puntuación del brazo	1
Puntuación del antebrazo	2
Puntuación de la muñeca	4
Puntuación del giro de la muñeca	1

Figura 53

Puntuación final del grupo A del método RULA

Brazo	Antebrazo	Muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro de Muñeca	Giro de Muñeca	Giro de Muñeca	Giro de Muñeca	Giro de Muñeca	Giro de Muñeca	Giro de Muñeca	Giro de Muñeca
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	3	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
	1	2	3	3	3	3	4	4	4
2	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
	1	3	3	4	4	4	4	5	5
3	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
	1	4	4	4	4	4	5	5	5
4	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
	1	5	5	5	5	5	6	6	7
5	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
	1	7	7	7	7	7	8	8	9
6	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Nota. Captura del método RULA correspondiente al grupo A, con la puntuación seleccionada por el autor. Adaptado de (Diego - MAS, 2015).

La valoración que se dio en la **Tabla 19**, se sustenta en los criterios establecidos del método RULA como se detalla en el **Anexo 12**, la suma para obtener la puntuación del grupo B, se obtendrá sumando los valores asignados a los siguientes componentes:

Figura 54

Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final del Grupo B

Suma del Grupo B	Total
Puntuación del cuello	3
Puntuación del tronco	3
Puntuación de las piernas	1

Figura 55

Puntuación final del grupo B del método RULA

	Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	
Cuello	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Nota. Captura del método RULA correspondiente al grupo B, con la puntuación seleccionada por el autor. Adaptado de (Diego - MAS, 2015).

A continuación, se valorará el carácter estático o dinámico de la actividad que realiza el trabajador, y en este valor se lo denominara como el **Grupo C**:

Figura 56

Explicación de la suma utilizada con el tipo de actividad

Tipo de actividad (Grupo C)	Puntuación
Estática (se mantiene más de un minuto seguido)	+1
Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto)	+1
Ocasional, poco frecuente y de corta duración	0

Nota. En este caso se le sumara +1 ya que las actividades que realiza son estáticas por lo tanto se mantiene más de un minuto seguido.

Por otra parte, se incrementará una puntuación por carga o fuerzas ejercidas que realiza y en este valor se lo denominara como el **Grupo D:**

Figura 57

Puntuación global de la carga o fuerza ejercida por el trabajador

Carga o fuerza (Grupo D)	Puntuación
Carga menor de 2kg. mantenida intermitentemente	0
Carga entre 2 y 10 kg. mantenida intermitentemente	+1
Carga entre 2 y 10 kg. estática o repetitiva	+2
Carga superior a 10 kg. mantenida intermitentemente	+2
Carga superior a 10 kg. estática o repetitiva	+3
Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas	+3

Nota. En este caso se le dará la puntuación de 0 ya que no carga ningún tipo de peso por ningún lapso de tiempo.

La suma para obtener la puntuación C y D para el esquema final del método RULA, se obtendrá sumando los valores asignados de la siguiente manera:

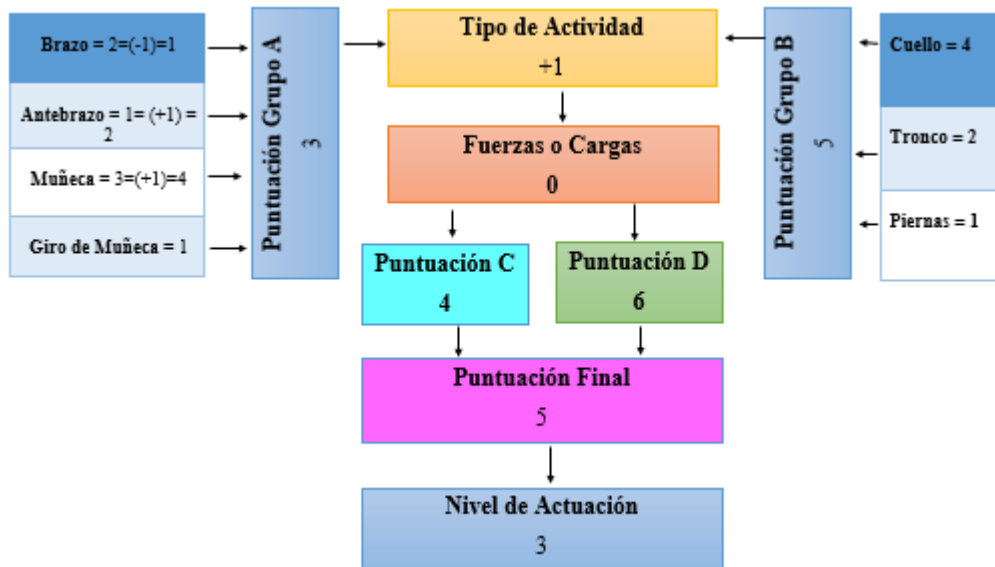
Figura 58
Puntuación final del método RULA

Puntuación C	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Nota. Captura del método RULA correspondiente al valor final, con la puntuación seleccionada por el autor. Adaptado de (Diego - MAS, 2015).

A continuación, se presenta el procedimiento de evaluación de la tabla resumen del método RULA, se obtendrá sumando los valores asignados entre el tipo de actividad y la carga o fuerza:

Figura 59
Esquema de puntuación del método RULA



Como se puede ver en el valor total para el Nivel de Actuación del método RULA, con los resultados finales que nos dio un valor de 5, en este caso su nivel es de 3 y su actuación realmente requiere el rediseño de la tarea. Esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método RULA como se detalla en el **Anexo 13**.

3. Gerente Operativa

Tabla 20

Evaluación del Grupo A de la Gerente Operativa

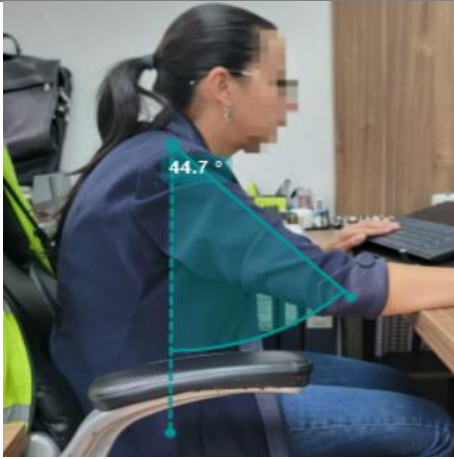
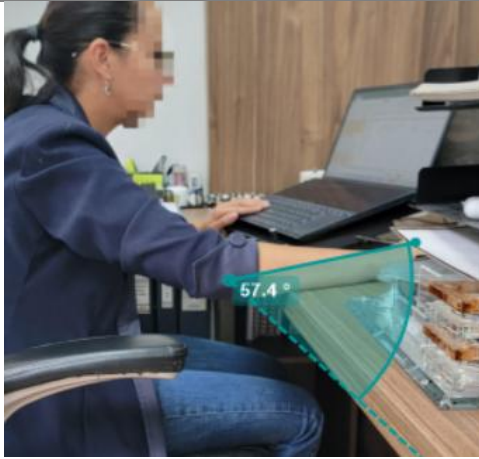





Evaluación del Grupo A			
Puntuación del Brazo	Puntuación del Antebrazo	Puntuación de la Muñeca	Puntuación del Giro de la Muñeca
			
Puntuación total= 3	Puntuación total= 1	Puntuación total= 1	Puntuación total= 0
Modificación de la puntuación: -1	Modificación de la puntuación= +1	Modificación de la puntuación:	Modificación de la puntuación: 0
Total= 2	Total= 2	Total= 1	Total= 1

Tabla 21

Evaluación del Grupo B de la Gerente Operativa

Evaluación del Grupo B		
Puntuación del Cuello	Puntuación del Tronco	Puntuación de las Piernas
		
Puntuación total= 3	Puntuación total= 2	Puntuación total= 1
Modificación de la puntuación: 0	Modificación de la puntuación: 0	Modificación de la puntuación= 0
Total= 3	Total= 2	Total= 1

4. La valoración que se dio en la **Gerente Operativa**

Tabla 20, se sustenta con los criterios establecidos del método RULA como se detalla en el RULA Anexo, la suma para obtener la puntuación del grupo A, se obtendrá sumando los valores asignados a los siguientes componentes:

Figura 60

Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final del grupo A

Suma del Grupo A	Total
Puntuación del brazo	2
Puntuación del antebrazo	2
Puntuación de la muñeca	1
Puntuación del giro de la muñeca	1

Figura 61

Puntuación final del grupo A del método RULA

Brazo	Antebrazo	Muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Nota. Captura del método RULA correspondiente al grupo A, con la puntuación seleccionada por el autor. Adaptado de (Diego - MAS, 2015).

La valoración que se dio en la **Tabla 21**, se sustenta en los criterios establecidos del método RULA como se detalla en el **Anexo 12**, la suma para obtener la puntuación del grupo A, se obtendrá sumando los valores asignados a los siguientes componentes:

Figura 62

Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final del grupo B

Suma del Grupo B	Total
Puntuación del cuello	3
Puntuación del tronco	2
Puntuación de las piernas	1

Figura 63

Puntuación final del grupo B del método RULA

	Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	
Cuello	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Nota. Captura del método RULA correspondiente al grupo B, con la puntuación seleccionada por el autor. Adaptado de (Diego - MAS, 2015).

La suma para obtener la puntuación C y D para el esquema final del método RULA, se obtiene sumando los valores correspondientes al tipo de actividad véase la **Figura 56** y a la carga o fuerza aplicada que se evidencia en la **Figura 57**:

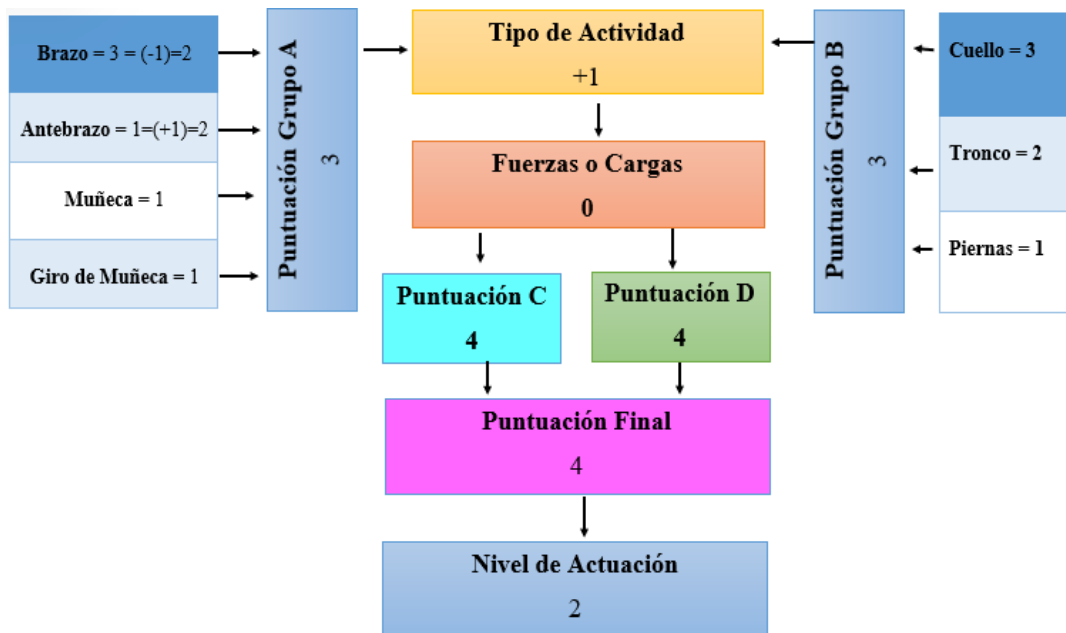
Figura 64
Puntaje final del método rula

Puntuación C	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Nota. Captura del método RULA correspondiente al valor final, con la puntuación seleccionada por el autor. Adaptado de (Diego - MAS, 2015).

Figura 67

Esquema de puntuación del método RULA



Como se puede ver en el valor total para el Nivel de Actuación del método RULA, con los resultados finales que nos dio un valor de 4, en este caso su nivel es de 2 y su actuación realmente requiere el rediseño de la tarea. Esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método RULA como se detalla en el **Anexo 13**.

5. Asistente Administrativa de Proyectos

Tabla 22

Evaluación del Grupo A de la Asistente Administrativa de Proyectos

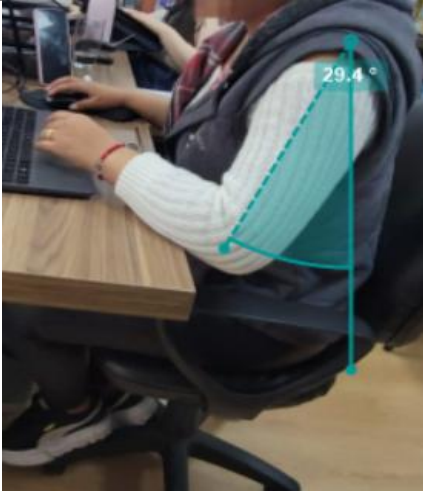


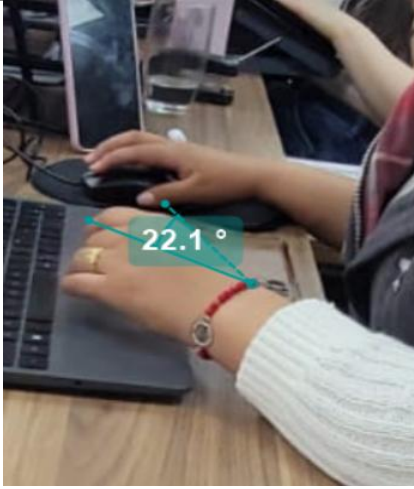

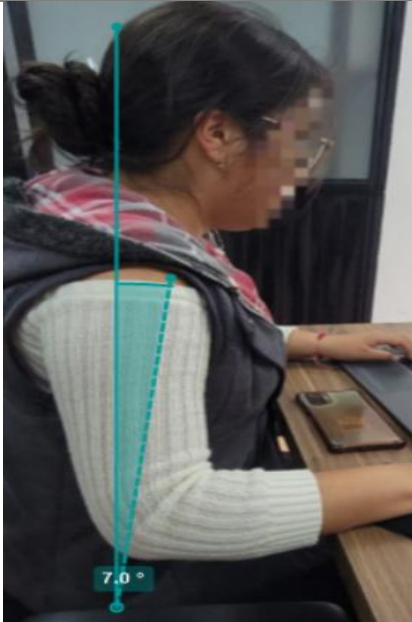

Evaluación del Grupo A			
Puntuación del Brazo	Puntuación del Antebrazo	Puntuación de la Muñeca	Puntuación del Giro de la Muñeca
			
Puntuación total= 2	Puntuación total= 1	Puntuación total= 3	Puntuación total= 1
Modificación de la puntuación: -1	Modificación de la puntuación= +1	Modificación de la puntuación: +1	Modificación de la puntuación: 0
Total= 1	Total= 2	Total= 4	Total= 1

Tabla 23

Evaluación del Grupo B de la Asistente Administrativa de Proyectos

Evaluación del Grupo B		
Puntuación del Cuello	Puntuación del Tronco	Puntuación de las Piernas
		
Puntuación total= 3	Puntuación total= 2	Puntuación total= 1
Modificación de la puntuación: 0	Modificación de la puntuación: 0	Modificación de la puntuación= 0
Total= 3	Total= 2	Total= 1

Se sustenta en los criterios establecidos del método RULA como se detalla en el **Anexo 11**, la suma para obtener la puntuación del grupo A, se obtendrá sumando los valores asignados a los siguientes componentes:

Figura 65

Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final del grupo A

Suma del Grupo A	Total
Puntuación del brazo	1
Puntuación del antebrazo	2
Puntuación de la muñeca	4
Puntuación del giro de la muñeca	1

Figura 66

Puntuación total del grupo A del método RULA

Brazo	Antebrazo	Muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro de Muñeca	Giro de Muñeca	Giro de Muñeca	Giro de Muñeca	Giro de Muñeca	Giro de Muñeca	Giro de Muñeca	Giro de Muñeca
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	3	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
	1	2	3	3	3	3	4	4	4
2	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
	1	3	3	4	4	4	4	5	5
3	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
	1	4	4	4	4	4	5	5	5
4	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
	1	5	5	5	5	5	6	6	7
5	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
	1	7	7	7	7	7	8	8	9
6	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Nota. Captura del método RULA correspondiente al grupo A, con la puntuación seleccionada por el autor. Adaptado de (Diego - MAS, 2015).

La valoración que se dio en la **Tabla 23**, se sustenta en los criterios establecidos del método RULA como se detalla en el **Anexo 12**, la suma para obtener la puntuación del grupo B, se obtendrá sumando los valores asignados a los siguientes componentes:

Figura 67

Puntuación total del grupo B del método RULA

	Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	
Cuello	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Nota. Captura del método RULA correspondiente al grupo B, con la puntuación seleccionada por el autor. Adaptado de (Diego - MAS, 2015)

La suma para obtener la puntuación C y D para el esquema final del método RULA, se obtendrá sumando los valores asignados entre el tipo de actividad véase la **Figura 56** y la carga o fuerza que se evidencia en la **Figura 57**.

Figura 68

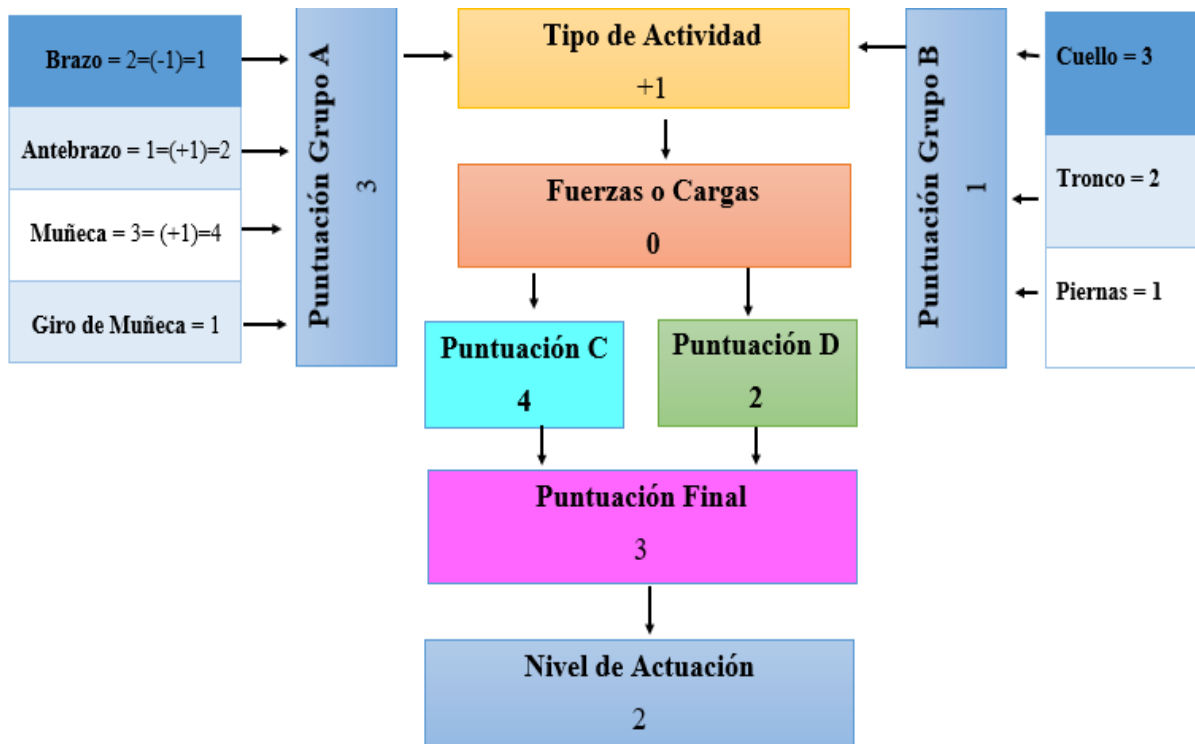
Puntuación final del método RULA

Puntuación C	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Nota. Captura del método RULA correspondiente al valor final, con la puntuación seleccionada por el autor. Adaptado de (Diego - MAS, 2015).

Figura 69

Esquema de puntuación del método RULA



Como se puede ver en el valor total para el Nivel de Actuación del método RULA, con los resultados finales que nos dio un valor de 3, en este caso su nivel es de 2 y su actuación puede requerirse cambios en la tarea. Esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método RULA como se detalla en el **Anexo 13**.

6. Gestor de Operaciones

Tabla 24

Evaluación del Grupo A del gestor de operaciones

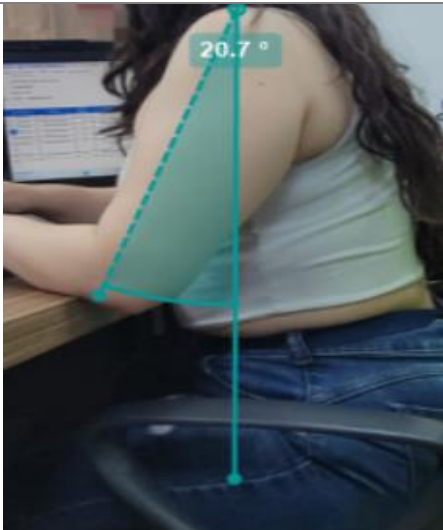
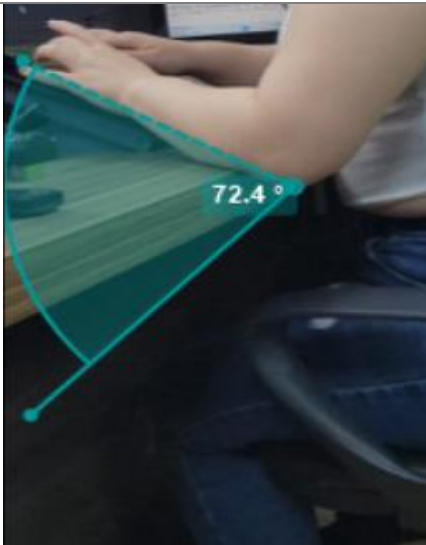

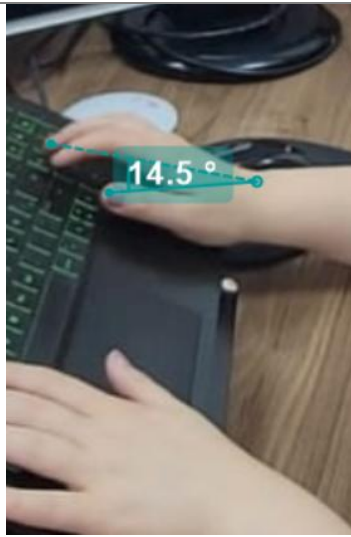

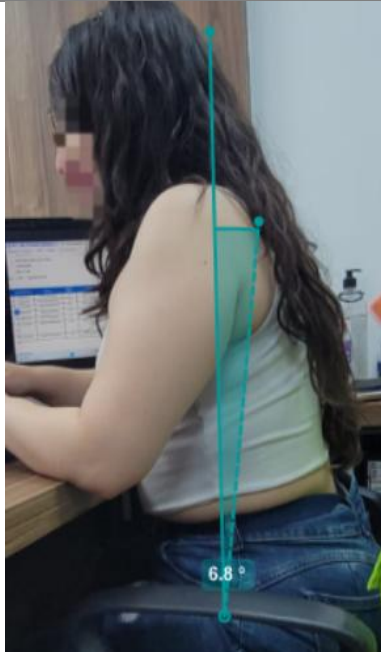

Evaluación del Grupo A			
Puntuación del Brazo	Puntuación del Antebrazo	Puntuación de la Muñeca	Puntuación del Giro de la Muñeca
			
Puntuación total= 2	Puntuación total= 1	Puntuación total= 2	Puntuación total= 1
Modificación de la puntuación: -1	Modificación de la puntuación= +1	Modificación de la puntuación:	Modificación de la puntuación: 0
Total= 1	Total= 2	Total= 2	Total= 1

Tabla 25

Evaluación del Grupo B del Gestor de operaciones

Evaluación del Grupo B		
Puntuación del Cuello	Puntuación del Tronco	Puntuación de las Piernas
		
Puntuación total= 3	Puntuación total= 2	Puntuación total= 1
Modificación de la puntuación: 0	Modificación de la puntuación: 0	Modificación de la puntuación= 0
Total= 3	Total= 2	Total= 1

Se sustenta en los criterios establecidos del método RULA como se detalla en el **Anexo 11**, la suma para obtener la puntuación del grupo A, se obtendrá sumando los valores asignados a los siguientes componentes:

Figura 70

Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final del grupo A

Suma del Grupo A	Total
Puntuación del brazo	1
Puntuación del antebrazo	2
Puntuación de la muñeca	2
Puntuación del giro de la muñeca	1

Figura 71

Puntuación final del grupo A del método RULA

Brazo	Antebrazo	Muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro de Muñeca	Giro de Muñeca	Giro de Muñeca	Giro de Muñeca	Giro de Muñeca	Giro de Muñeca	Giro de Muñeca	Giro de Muñeca
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	2	1	2	2	2	2	3	3	3
	3	2	2	2	2	3	3	3	3
	1	2	3	3	3	3	3	4	4
2	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
	1	3	3	4	4	4	4	5	5
3	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
	1	4	4	4	4	4	5	5	5
4	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
	1	5	5	5	5	5	6	6	7
5	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
	1	7	7	7	7	7	8	8	9
6	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Nota. Captura del método RULA correspondiente al grupo A, con la puntuación seleccionada por el autor. Adaptado de (Diego - MAS, 2015).

La valoración que se dio en la **Tabla 25**, se sustenta en los criterios establecidos del método RULA como se detalla en el **Anexo 12**, la suma para obtener la puntuación del grupo B, se obtendrá sumando los valores asignados a los siguientes componentes:

Figura 72

Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final del grupo B

Suma del Grupo B	Total
Puntuación del cuello	3
Puntuación del tronco	2
Puntuación de las piernas	1

Figura 73

Puntuación total del grupo B del método RULA

	Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas
Cuello	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Nota. Captura del método RULA correspondiente al grupo B, con la puntuación seleccionada por el autor. Adaptado de (Diego - MAS, 2015).

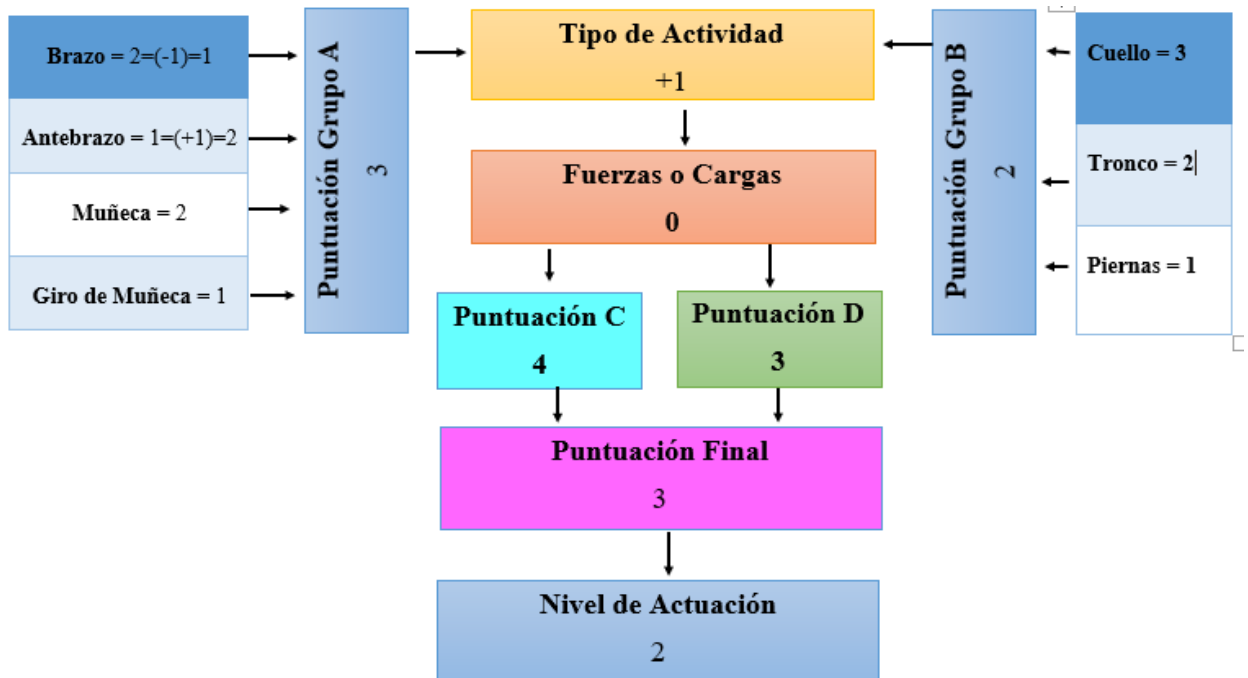
La suma para obtener la puntuación C y D para el esquema final del método RULA, se obtiene sumando los valores correspondientes al tipo de actividad véase la **Figura 56** y a la carga o fuerza aplicada dentro del puesto de trabajo que se evidencia en la **Figura 57**.

Figura 74
Puntuación final del método RULA

Puntuación C	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Nota. Captura del método RULA correspondiente al valor final, con la puntuación seleccionada por el autor. Adaptado de (Diego - MAS, 2015).

Figura 75
Esquema de puntuación del método RULA



Como se puede ver en el valor total para el Nivel de Actuación del método RULA, con los resultados finales que nos dio un valor de 4, en este caso su nivel es de 2 y su actuación puede requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio. Esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método RULA como se detalla en el **Anexo 13**.

7. Pasante de Seguridad y Salud Ocupacional

Tabla 26

Evaluación del grupo A de la pasante de seguridad y salud ocupacional

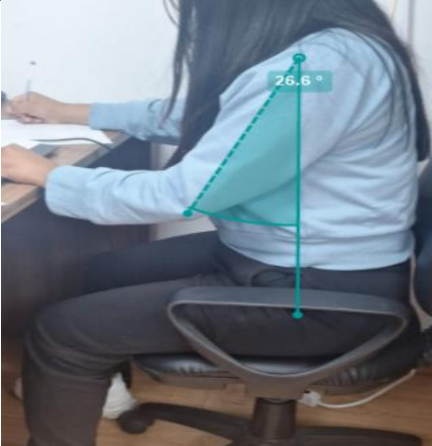
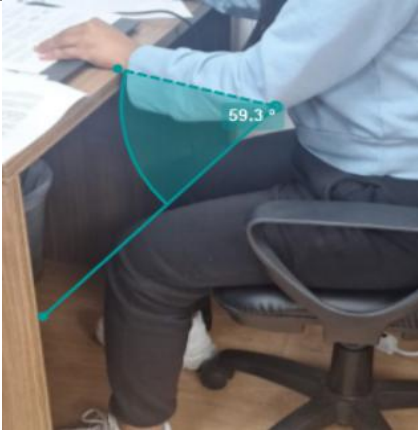

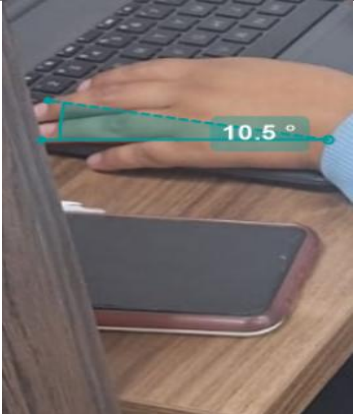
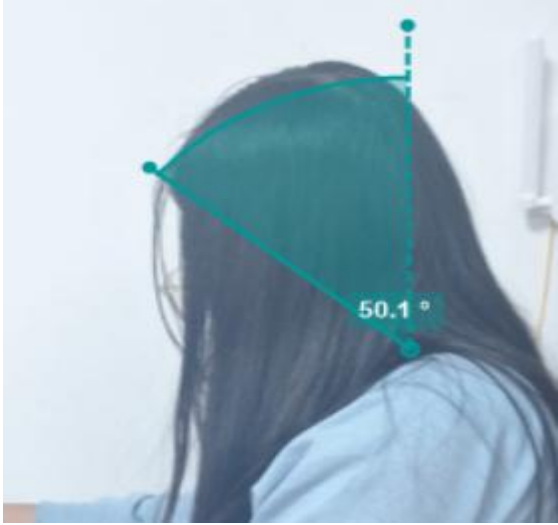
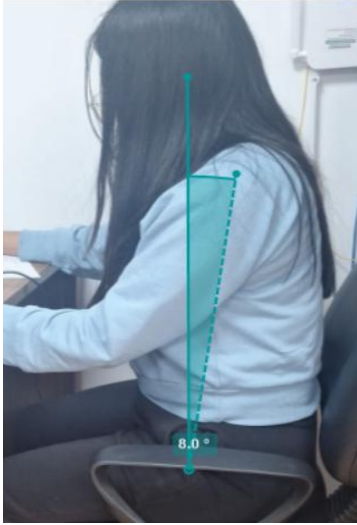

Evaluación del Grupo A			
Puntuación del Brazo	Puntuación del Antebrazo	Puntuación de la Muñeca	Puntuación del Giro de la Muñeca
			
Puntuación total= 2	Puntuación total= 1	Puntuación total= 1	Puntuación total= 1
Modificación de la puntuación: +1	Modificación de la puntuación= +1	Modificación de la puntuación:	Modificación de la puntuación: desviación cubital leve
Total= 3	Total= 2	Total= 1	Total= 1

Tabla 27

Evaluación del Grupo B de la pasante de seguridad y salud ocupacional

Evaluación del Grupo B		
Puntuación del Cuello	Puntuación del Tronco	Puntuación de las Piernas
		
Puntuación total= 3	Puntuación total= 2	Puntuación total= 1
Modificación de la puntuación: 0	Modificación de la puntuación: 0	Modificación de la puntuación= 0
Total= 3	Total= 2	Total= 1

Se sustenta en los criterios establecidos del método RULA como se detalla en el Anexo 11, la suma para obtener la puntuación del grupo A, se obtendrá sumando los valores asignados a los siguientes componentes:

Figura 76

Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final del grupo A

Suma del Grupo A	Total
Puntuación del brazo	3
Puntuación del antebrazo	2
Puntuación de la muñeca	1
Puntuación del giro de la muñeca	1

Figura 77

Puntuación total del grupo A del método RULA

Brazo	Antebrazo	Muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro de Muñeca	Giro de Muñeca	Giro de Muñeca	Giro de Muñeca	Giro de Muñeca	Giro de Muñeca	Giro de Muñeca	Giro de Muñeca
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	3	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Nota. Captura del método RULA correspondiente al grupo A, con la puntuación seleccionada por el autor. Adaptado de (Diego - MAS, 2015).

La valoración que se dio en la **Tabla 27**, se sustenta en los criterios establecidos del método RULA como se detalla en el **Anexo 12**, la suma para obtener la puntuación del grupo A, se obtendrá sumando los valores asignados a los siguientes componentes:

Figura 78

Explicación de la suma utilizada para obtener el puntaje final del grupo B

Suma del Grupo B	Total
Puntuación del cuello	3
Puntuación del tronco	2
Puntuación de las piernas	1

Figura 79

Puntuación total del grupo B del método RULA

	Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas	
Cuello	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Nota. Captura del método RULA correspondiente al grupo B, con la puntuación seleccionada por el autor. Adaptado de (Diego - MAS, 2015).

La suma para obtener la puntuación C y D para el esquema final del método RULA, se obtiene sumando los valores correspondientes al tipo de actividad véase la **Figura 56** y a la carga o fuerza aplicada que se evidencia en la **Figura 57**.

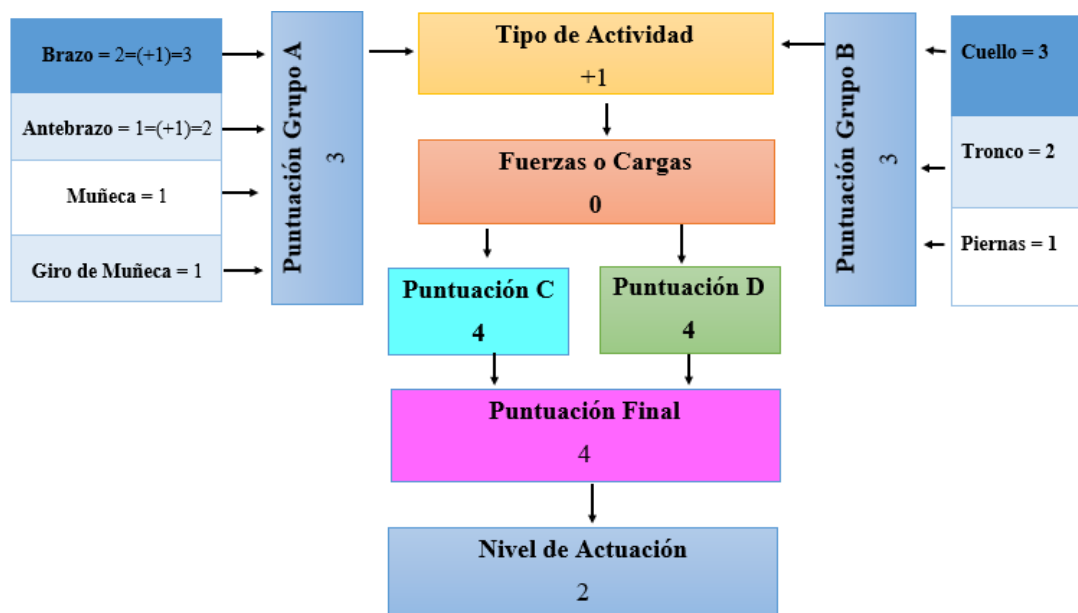
Figura 80
Puntuación final del método RULA

Puntuación C	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Nota. Captura del método RULA correspondiente al valor final, con la puntuación seleccionada por el autor. Adaptado de (Diego - MAS, 2015).

A continuación, se presenta el procedimiento de evaluación de la tabla resumen del método RULA:

Figura 81
Esquema de puntuación del método RULA



Como se puede observar el valor total obtenido mediante la aplicación del método RULA, el resultado final fue de 4, lo que corresponde a un nivel de 2, donde se requiere cambios en la tarea. Esta valoración se sustenta en los criterios establecidos del método RULA como se detalla en el **Anexo 13**.

Analisis comparativo de resultados entre el Método ROSA y el Método RULA

Una vez aplicadas las metodologías ergonómicas que fueron el ROSA y el RULA, se presenta una tabla comparativa conjuntamente con un gráfico que resume los valores obtenidos aplicados en los distintos puestos de trabajo del área administrativa de esta empresa constructora, que se visualizara en la **Tabla 28**.

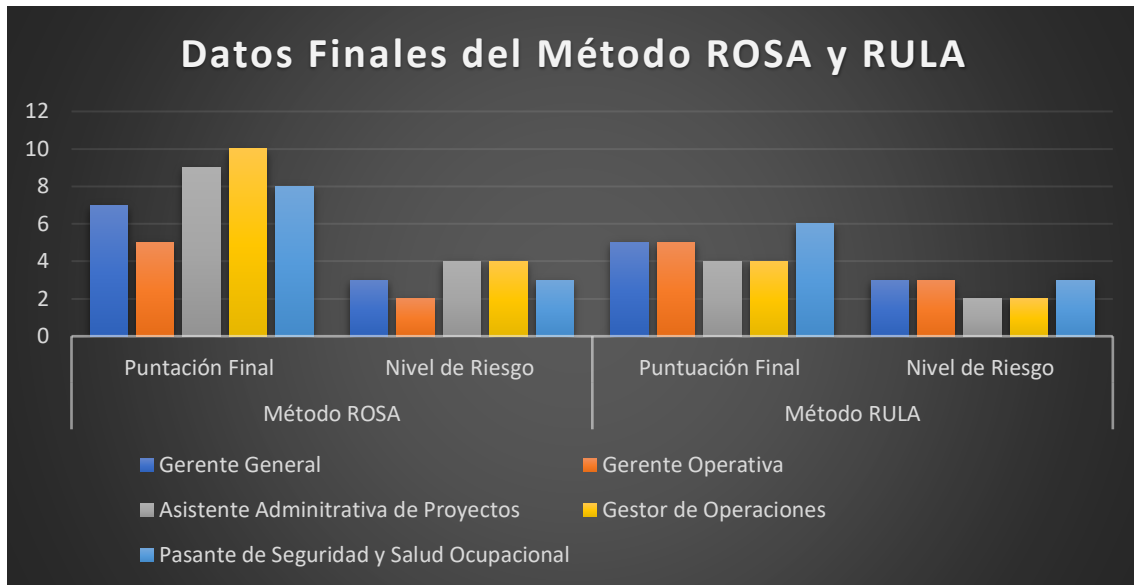
Tabla 28

Tabulación comparativa de los datos finales

Puesto de trabajo	Método ROSA		Método RULA	
	Puntuación Final	Nivel de Riesgo	Puntuación Final	Nivel de Riesgo
Gerente General	7	3	5	3
Gerente Operativa	6	3	4	2
Asistente Administrativa de Proyectos	9	4	3	2
Gestor de Operaciones	10	4	3	2
Pasante de Seguridad y Salud Ocupacional	8	3	4	2

Figura 82

Gráfico de la tabulación comparativa de los resultados finales



Nota: El gráfico muestra la distribución del nivel de riesgo ergonómico por puesto de trabajo mediante barras. Se identificaron niveles críticos en la mayoría de los casos los cuales coinciden con los síntomas reportados en el Cuestionario Nórdico de Kuorinka.

Luego de observar los resultados obtenidos mediante los métodos ROSA y RULA, se procede a detallar con un análisis individual de cada uno de los puestos de trabajo de esta empresa constructora, mencionando los niveles de riesgo específicos.

En el caso del Gerente General, en el cuestionario Nórdico de Kuorinka me había mencionado que presentaba molestias tanto en el cuello como en la espalda baja. Al aplicar el método ROSA se obtuvo una puntuación total de 7 puntos, lo cual corresponde a un nivel de riesgo muy alto ubicado en la categoría 3, esto evidencia la necesidad de implementar medidas correctivas de forma inmediata ya que la exposición prolongada a factores de riesgo postural. De igual manera complementando el método RULA arrojó un puntaje final de 5, correspondiente al nivel de actuación 3 lo que indica que requiere un rediseño de la tarea ya que ambos métodos coinciden en que el entorno actual de trabajo

no es ergonómico en las condiciones generales de ejecución de actividades, por lo tanto, es fundamental realizar ajustes que favorezcan una postura adecuada y reduzcan la carga física del puesto.

En el puesto de la Gerente Operativa, primero en el cuestionario Nórdico de Kuorinka me había manifestado que presentaba molestias tanto en el cuello como en la espalda; así al aplicar el método ROSA arrojé un resultado de 6 puntos lo que corresponde a un nivel de riesgo muy alto, clasificado en el nivel 3 esto indica que es necesaria la intervención cuanto antes, con el fin de prevenir posibles problemas musculoesqueléticos, por su parte el método RULA reflejó un valor total de 4 puntos correspondiente al nivel de actuación de 2, lo que sugiere cambios en las tareas, la coincidencia entre ambos métodos evidencian que el puesto presenta condiciones ergonómicas desfavorables, que requiere ser abordadas con prioridad para reducir los factores de riesgos posturales y garantizar un entorno de trabajo más saludable.

Para el puesto de la Asistente Administrativa de Proyectos, con respecto al cuestionario Nórdico de Kuorinka me había mencionado que presentaba molestias tanto en el cuello como en la espalda baja, en el brazo, el hombro y la mano y muñeca del lado derecho, con respecto a esa información y aplicando el método ROSA arrojé una puntuación de 9, ubicándose dentro del rango de 9 a 10 lo que indica un riesgo extremo clasificado en el nivel 4, lo que el resultado demuestra que se requiere una intervención urgente, ya que las condiciones actuales pueden representar un riesgo para la salud musculoesqueléticas de la trabajadora. En cambio, el método RULA se obtuvo un puntaje total de 3 con un nivel de actuación 2 lo cual sugiere que podrían requerirse ciertos cambios en la tarea, esta diferencia entre ambos métodos destaca que, aunque el método RULA considera un riesgo moderado, el método ROSA, advierte una situación crítica

que no debe ser ignorada por lo tanto es necesario tomar medidas correctivas de manera prioritaria para optimizar la ergonomía del puesto.

En el caso de la Gestora de Operaciones, con respecto al cuestionario Nórdico de Kuorinka me había comentado que presentaba molestias tanto en el cuello mayormente al igual que en la espalda, el brazo, el hombro y la mano y muñeca derecha, conjuntamente con esta información y con el método ROSA, arrojó una puntuación final de 10, ubicándose en el rango de riesgo extremo, correspondiente al nivel 4 dado este resultado se evidencia la necesidad de una intervención urgente ya que el puesto presenta condiciones que podrían generar molestias musculoesqueléticas graves si no se corrigen a tiempo, mientras que el método RULA dio un valor total de 3 lo cual se ubica en el nivel de actuación 2 sugiriendo que podrían requerirse cambios en la tarea y que es recomendable profundizar el análisis. Se observa una diferencia entre los resultados de ambos métodos, pero ambos coinciden en señalar que es necesario aplicar mejoras ergonómicas.

En el caso de la pasante de seguridad y salud ocupacional, quien actualmente se encuentra realizando sus práctica preprofesionales en la empresa, me supo manifestar con el cuestionario nórdico de Kuorinka que se le aplicó que presentaba molestias en el cuello, la espalda y en todas las extremidades superiores del lado derecho, es decir en el brazo, antebrazo, muñeca y mano, al aplicar el método ROSA, se obtuvo una puntuación final de 8, ubicándose dentro del rango de riesgo muy alto (nivel 3), lo cual indica que se requiere una actuación cuantos antes para prevenir posibles trastornos musculoesqueléticos, por otra parte el método RULA, arrojó un resultado final de 4, correspondiente al nivel de actuación 2, según la interpretación de este método, este nivel señala que pueden requerirse cambios en la tarea ya que se han identificado riesgos posturales considerables, ambos métodos con valoraciones distintas coinciden en la necesidad de implementar mejoras ergonómicas urgentes en este puesto de trabajo.

En general, los resultados obtenidos con las metodologías ergonómicas aplicadas que fueron tanto el método ROSA y RULA, muestran que en la mayoría de los puestos evaluados existen riesgos ergonómicos importantes que deben ser atendidos, aunque algunos casos los niveles de riesgo varían entre un método y otro, aun así, ambos coinciden que es necesario realizar mejoras para cuidar la salud del personal de esta empresa constructora.

Medición de iluminación

La medición se realizó en el área administrativa de una empresa constructora ubicada en el sector de Iñaquito al centro norte de la ciudad de Quito, utilizando los cálculos de metodología de la cuadrícula que se visualizara en la **Figura 83** y

Figura 84, utilizando un instrumento de medición llamado luxómetro que se visualiza en la **Figura 85**.

Figura 83

Calculo para saber cuántas mediciones se aplicará

$$K = \frac{\text{Largo} \times \text{Ancho}}{\text{Altura de montaje} \times (\text{Largo} + \text{Ancho})}$$
$$K = \frac{7.25 \times 4.21}{77.5 \times (7.25 + 4.21)}$$
$$K = 0.034$$

Figura 84

Selección del número de mediciones que se aplicara en la empresa

Índice del local (K)	X (K redondeado)	N Numero mínimo de puntos a evaluar
≤ 1	0	4
$1 < K \leq 2$	1	9
$2 < K \leq 3$	2	16
$K > 3$	3	25

Figura 85

Luxómetro modelo ST 1 – 301



Figura 86

Tabla de datos de la iluminación mínima recomendable

Área de trabajo / Tareas	Nivel mínimo de iluminación (Lux)
Tareas generales y actividades de oficina	300 lux
Trabajos que requieren mayor atención al detalle (laboratorios, líneas de producción, etc.)	750 lux
Tareas que requieren precisión extrema (inspección de piezas finas, etc.)	1500-2000 lux
Áreas de circulación y pasillos	100-200 lux

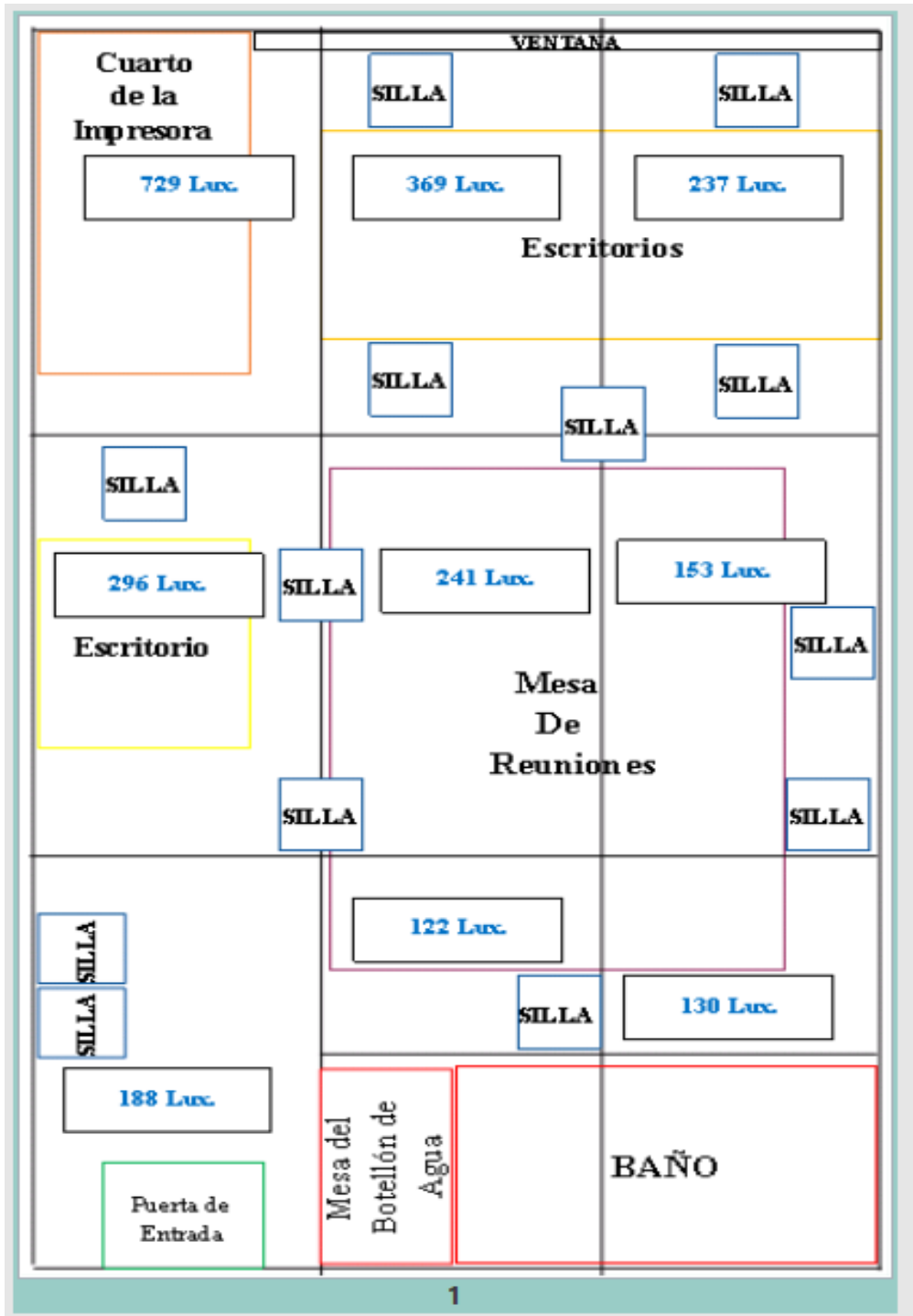
Nota. Esta tabla fue tomada del Anexo 3, Norma Técnica en Seguridad e Higiene del trabajo, por (Ecuatoriano, 2024)

Para evaluar la iluminación en el área administrativa de la empresa constructora ubicada en el sector de Ñaquito, centro norte de la ciudad de Quito, se aplicó el método de

mediación mediante cuadrícula, este método consiste en dividir el espacio en varias secciones o cuadrantes para realizar mediciones puntuales y sistemáticas de la iluminación en diferentes zonas del área, de esta manera se obtiene un diagnóstico preciso y representativo de las condiciones lumínicas, lo que permite identificar posibles deficiencias o excesos de luz que puedan afectar la salud visual y el desempeño laboral de los trabajadores, las mediciones se realizaron con un luxómetro modelo ST 1 – 301, considerando las condiciones habituales de trabajo, incluyendo la iluminación natural y artificial presentes en esta oficina. A continuación, se presentará un layo que se realizó por medio de la aplicación Publisher de Microsoft, con respecto a las medidas de la oficina teniendo un ancho de 4.21 m y un largo de 7.25 m.

Figura 87

Representación del Latour de la oficina con las mediciones de Luxes.



Nota: De igual manera la representación del layout con las mediciones nos dio que 7 de 9 mediciones están por debajo del nivel mínimo de iluminación que debería tener el área de oficina de esta constructora.

A partir de las mediciones representadas en la **Figura 87**, se utilizó el método de la cuadrícula para evaluar la distribución de la iluminación en el área administrativa de esta empresa constructora ubicada en el sector de Ñaquito, en el centro norte de la ciudad de Quito, este método consiste en dividir el espacio evaluado en cuadrantes iguales, permitiendo una visualización detallada de los niveles de iluminación en distintas zonas de este ambiente.

La **Figura 87** se muestra los valores obtenidos en cada cuadrante mediante el luxómetro modelo ST 1 – 301, se registraron diferencias significativas entre los cuadrantes, en función de la ubicación de fuentes de luz natural y la disposición del mobiliario, el cuadrante superior izquierdo reflejó la medición más alta que fue de 729 luxes, al estar cercana a una ventana con la cortina completamente abierta. En el cuadrante central de la misma fila nos dio un valor de 369 luxes, ya que la ventana se encontraba parcialmente abierta mientras que el valor de 237 luxes, corresponde a una sección con la ventana totalmente cerrada.

En los cuadrantes centrales que tiene los datos 296, 241 y 153 luxes, los niveles de luz disminuyen notablemente ya que representa a la zona media de la oficina, donde se ubica parte del escritorio de la pasante en el lado izquierdo de la pared. Finalmente, en la fila inferior que los datos dieron 188, 122 y 130 luxes, los niveles fueron más bajos dado que estos espacios corresponden a las áreas menos expuestas a la luz natural directa como las sillas para visitantes, una sección de la mesa de reuniones y un extremo del escritorio de la pasante.

Estos resultados permitirán contrastar la iluminación real del espacio con los niveles mínimos recomendados para oficinas administrativas, identificando las zonas que requieren intervención para garantizar un ambiente visualmente saludable para los trabajadores de esta constructora.

Área de estudio

Tabla 29

Datos del Área de Estudio

Dominio:	Tecnología y Sociedad
Línea de Investigación:	Seguridad; Salud laboral y ambiente.
Sub-Línea de Investigación:	Evaluaciones ergonómicas para la determinación de niveles de riesgos a los que están expuestos los trabajadores.
Campo:	Ingeniería Industrial
Área:	Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo
Aspectos:	Mejoras ergonómicas y de iluminación en los puestos de trabajo.
Objetivos:	Mejorar los niveles de iluminación y reducir los riesgos ergonómicos en el área administrativa de una empresa constructora.
Periodo de Análisis:	07/04/2025, hasta 31/07/2025

Modelo operativo

Tabla 30

Ruta del Modelo Operativo

	<i>Nivel Jerárquico</i>	<i>Fuente de Riesgo</i>	<i>Medio de Transmisión</i>	<i>de Trabajador</i>
BARRERAS DURAS	1. <i>Sustitución</i>	Selección de un nuevo mobiliario ergonómico.	N/A	N/A
	2. Ingeniería	Rediseño de luminarias mediante software Dialux.	Realizar una evaluación de luminosidad.	N/A
BARRERAS BLANDAS	3. Administrativos	N/A	Procedimiento nuevo equipamiento, y capacitaciones de seguridad y salud ocupacional (SSO).	Rutinas de pausas activas.

Desarrollo del Modelo Operativo:

Para la presente propuesta con respecto a la ruta del modelo operativo se clasificarán entre barreras duras y barreras blandas consecutivamente con esto los niveles jerárquicos se caracterizan en 5 de los cuales en esta ocasión se llegarán a usar 3, se describirá el por qué a continuación:

En el nivel de **eliminación** no se aplicará en esta propuesta debido a que los riesgos identificados como las posturas inadecuadas y deficiencias de iluminación no pueden eliminarse completamente sin dejar de realizar la misma actividad, dado que el trabajo administrativo exige el uso de computadoras y permanencia prolongada dentro de la oficina.

Para el nivel de **sustitución** se planteará reemplazar elementos que no cumplen con las condiciones ergonómicas adecuadas por alternativas mejoradas, esto incluye la instalación de mobiliarios ergonómicos, ajustado a las características antropométricas de los trabajadores y el rediseño del sistema de iluminación mediante el uso del software Dialux.

En cuanto al nivel de **ingeniería**, se sugiere realizar una evaluación técnica de los cambios implementados especialmente en lo que respecta a los niveles de iluminación como parte de un proceso de mejora continua, además se considera relevante seguir perfeccionando las condiciones físicas del espacio de trabajo para mantener un entorno seguro, cómodo y funcional.

Dentro del nivel **administrativo** se incorporará acciones de gestión preventiva como la implementación de pausas activas regulares durante la jornada laboral, capacitaciones en Seguridad y Salud Ocupacional (SSO) orientadas a buenas prácticas ergonómicas e información sobre los niveles óptimos de iluminación en oficinas, estas

medidas están orientadas a fomentar una cultura de autocuidado y bienestar laboral en el personal administrativo de esta empresa constructora.

Finalmente, en el nivel de **Equipos de Protección Personal (EPP)**, no se incluirá en este modelo operativo ya que en las oficinas administrativas no se requieren el uso de EPP, ya que los riesgos presentes pueden y deben ser abordados desde el diseño del puesto de trabajo y la gestión de hábitos saludables.

Capítulo III

Propuesta y Resultados Esperados

Desarrollo de la propuesta

Con respecto al proceso del diagnóstico inicial, se aplicó el cuestionario Nórdico de Kuorinka, lo que permitió identificar las principales molestias musculoesqueléticas referidas por los trabajadores en distintas zonas del cuerpo, como el cuello, espalda y las extremidades superiores del lado derecho como el brazo, antebrazo, mano y muñeca; posteriormente a esto se emplearon métodos ergonómicos como el ROSA y el RULA, los cuales confirmaron la existencia de niveles de riesgo ergonómico que van desde moderados hasta altos, esto se debe a que no se cuenta con el mobiliario adecuado, mala disposición del espacio y tiempo prolongado en posturas estáticas.

Los resultados evidencian una realidad preocupante en cuanto a las condiciones laborales actuales, donde varios puestos presentan factores de riesgo que pueden derivar en afecciones a largo plazo si no se corrigen, esta situación plantea la necesidad de implementar una propuesta de mejora que aborde de manera integral los aspectos ergonómicos, a través de una reconfiguración de los espacios, selección de un mobiliario adecuado y recomendaciones posturales e implantación de pausas activas y capacitaciones de SSO.

Para un mejor desarrollo de la propuesta se presenta una tabla resumen de los puestos de trabajo con su respectiva evaluación ergonómica a través de la aplicación del cuestionario nórdico de Kuorinka y los métodos ROSA y RULA, con el fin de determinar los factores de riesgo ergonómico que presentan los trabajadores en los diferentes puestos de trabajo.

Tabla 31*Evaluación comparativa de riesgos ergonómicos por puesto de trabajo*

Puesto de Trabajo	Método Rosa		Método Rula		Síntomas detectados por el Cuestionario de Kuorinka
	Puntuación final	Nivel de riesgo	Puntuación final	Nivel de riesgo	
Gerente General	7	3	5	3	Cuello, espalda
Gerente Operativa	6	3	4	2	Cuello, espalda, mano y muñeca del lado derecho.
Asistente Administrativa de Proyectos	9	4	3	2	Cuello, espalda, extremidades superiores del lado derecho.
Gestor de operaciones	10	4	3	2	Cuello, espalda, extremidades superiores del lado derecho
Pasante de Seguridad y Salud Ocupacional	8	3	4	2	Cuello, espalda, extremidades superiores del lado derecho.

Nota. Elaboración propia con base en los resultados obtenidos mediante la aplicación de evaluaciones ergonómicas.

Barreras Duras

Selección de nuevo mobiliario ergonómico.

1. Propuesta de mejora ergonómica para el Puesto de trabajo del Gerente General.


Objetivo.

Optimizar el entorno físico de trabajo del Gerente General mediante la adecuación ergonómica del mobiliario y la reorganización del espacio, con el propósito de prevenir sobrecargas musculares y mejorar su postural corporal.

Imagen del puesto actual.

Tabla 32

Descripción del puesto actual

Foto del puesto de trabajo actual	Descripción
	Debido a su contextura alta y compleción robusta, el escritorio actual genera obstrucción directa a la altura de las rodillas, especialmente del lado derecho por la presencia de un basurero lo que limita su libertad de movimiento, la silla utilizada no permite un acercamiento adecuado al escritorio, dejando la zona lumbar sin soporte, lo que provoca una postura encorvada, además no cuenta con un mouse ni un soporte para laptop lo que obliga al uso

contante del touchpad en una posición de flexión cervical y comprometiendo la alineación de cabeza, cuello y columna.

Nota. Elaboración propia.

Factor de riesgo identificado.

El tipo de factor de riesgo identificado es de tipo ergonómico, directamente relacionado con las posturas adoptadas de manera repetitiva y sostenida durante la jornada laboral.

En este caso el mobiliario inadecuado y la falta de accesorios funcionales han derivado en una serie de posturas forzadas, como la flexión constante del tronco, el encorvamiento cervical y la compresión de extremidades inferiores, estas condiciones afectan negativamente la salud musculoesquelética y se agravan por la falta del mobiliario necesario. De acuerdo con el Anexo 3 la normativa técnica ecuatoriana vigente, (Ecuatoriano, 2024) la permanencia en posturas no naturales representa un riesgo ergonómico significativo especialmente cuando existe inferencias físicas en el espacio de trabajo y ausencia de equipamientos ajustables.

Consecuencia del riesgo.

Las condiciones actuales de este puesto de trabajo han provocado una serie de molestias físicas que comprometen su bienestar y rendimiento, la inclinación constante de la cabeza, sumada a la falta de soporte lumbar lo que ha generado tensión en la zona cervical y dorsal, considerando también que al tener una obstrucción a la altura de las rodillas causadas por el basurero produce incomodidad y compresión en la pierna derecha afectando su postura general, asimismo el uso continuo del touchpad en ausencia de un

mouse ergonómico y soporte para laptop podría generar fatiga visual y sobrecarga muscular en los brazos y hombros, estos factores combinados incrementan significativamente el riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos que reducen el confort diario y afectan la capacidad de concentración durante sus actividades ejecutivas.

Tipo de control jerárquico que será aplicado.

Dado que el riesgo no puede eliminarse por completo debido a las tareas administrativas que implican permanecer sentado durante largos periodos no es viable aplicar una medida de eliminación total, por ello la estrategia principal se centra en la sustitución del mobiliario existente por equipos ergonómicos adecuados, con el fin de minimizar las posturas forzadas y mejorar el confort durante la jornada laboral en este puesto de trabajo.

Análisis de viabilidad.

La propuesta de mejora ergonómica para este puesto de trabajo será viable de manera técnica y operativa, ya que se seleccionará un mobiliario adecuado que responde a las necesidades antropométricas del Gerente General, y que cumplen los criterios básicos de ergonomía en oficinas. Desde el punto de vista operativo su implementación no presenta una alteración significativa en la dinámica de trabajo diario, ya que puede realizarse de manera progresiva o en momentos que no interfieran con sus funciones diarias. Cabe recalcar que el mobiliario que se llegara a seleccionar no exige remodelaciones estructurales si no solo elementos básicos de oficina.

Justificación.

El diagnóstico inicial evidencio que el puesto del gerente general presenta deficiencias importantes que fue en la falta de soporte lumbar y escasa adaptabilidad a la contextura del trabajador, estas condiciones favorecen la aparición de molestias musculares especialmente en la zona lumbar y cervical lo cual llegara afectar la

concentración, el rendimiento y el bienestar en general, considerando que implica extensas jornadas sentado, realiza actividad de análisis, reuniones y toma de decisiones, es prioritario optimizar la postura de trabajo mediante el uso de mobiliario ergonómico adecuado que contribuya a la prevención de trastornos musculoesqueléticos y mejore el confort durante su jornada laboral.

Ventajas ergonómicas

- Reducción de la carga muscular en la zona lumbar, cuello y hombros.
- Mejorará la postura general durante toda su jornada laboral diaria.
- Prevenir trastornos musculoesqueléticos asociados al trabajo en la oficina.
- Disminución de la fatiga postural en jornadas prolongadas de trabajo.

Ventajas operativas

- Reducción de pausas no planificadas por molestias físicas.
- Mejora en la concentración y toma de decisiones.
- Incremento en la productividad y eficiencia
- Mayor satisfacción del trabajador con su entorno de trabajo.

Tabla antropométrica del gerente general.

Tabla 33

Medidas Antropométricas del gerente general

Medida Corporal	Descripción	Medida (cm)
Altura	Tomada desde la planta de los pies hasta la parte superior de la cabeza.	185 cm
Peso	Peso	94 kg

Altura sentado	Distancia desde el piso hasta la parte superior de la cabeza mientras la persona está sentada.	165 cm
Altura del codo apoyado	Distancia desde el suelo hasta el codo flexionado y apoyado sobre el escritorio.	48 cm
Altura de la rodilla	Distancia desde el suelo hasta la rodilla en posición flexionada mientras está sentado.	42 cm
Profundidad del torso	Medida tomada desde la espalda apoyada contra el respaldo de la silla hasta el lateral de la costilla.	50 cm
Altura del puesto de trabajo	Distancia desde el suelo hasta el codo extendido y apoyado en el escritorio de trabajo.	51 cm
Altura de la pantalla visual.	Altura de los ojos hasta el punto medio de la pantalla del monitor, con la vista dirigida hacia él.	25 cm

Nota. Elaboración propia.

Selección del mobiliario para el gerente general

Para seleccionar el mobiliario ergonómico más adecuado para mejorar las condiciones del puesto de trabajo se elaboró una matriz de ponderación y de escala, esta matriz permitirá comprar diferentes modelos tomando en cuenta criterios clave como el costo, el nivel de ergonomía, la durabilidad y la facilidad de mantenimiento, a cada criterio se le asignó un porcentaje de importancia y los modelos fueron evaluados con una escala de 1 siendo muy bajo y 5 representa el mayor nivel de cumplimiento.

Tabla 34
Criterios de evaluación y ponderación

Criterio	Ponderación %
Costo	30 %
Comodidad ergonómica	35 %
Durabilidad y calidad	20 %
Facilidad de mantenimiento	15 %
Total	100 %

Nota. Elaboración propia.

Tabla 35
Criterios de evaluación y la escala

Criterio	Escala
Muy deficiente	1
Deficiente	2
Aceptable	3
Bueno	4
Excelente	5

Nota. Elaboración propia

Tabla 36
Cálculo de selección para la Silla Ergonómica

Criterio	Opción 1 Aeron Sice C		Opción 2 Steelcase Leap V2	
	Escala	Calculo	Escala	Calculo
Costo	2	0.6	3	0.9
Comodidad Ergonómica	4	1.4	5	1.75
Durabilidad y calidad	4	0.8	5	1
Facilidad de mantenimiento	3	0.45	4	0.6
TOTAL	-	3.25		4.25

Nota. La silla seleccionada es el modelo Steelcase Leap V2 ya que obtuvo la puntuación de 4.25 por equilibrio entre la ergonomía, calidad y costos.

Figura 88
Imagen referencial de la silla ergonómica seleccionada



Tabla 37
Especificaciones Técnicas de la silla Steelcase Leap V2

Costo Aproximado	\$ 229.99
Peso del articulo	65 lb
Tiempo de material del asiento	Poliéster
Material del armazón	Acero aleado
Material	Textil
Dimensiones	29 prof. x 29 an. X 41.5 pul.
Estilo trasero	Respaldo sólido

Tabla 38*Cálculo de selección del escritorio ergonómico*

Criterio	Opción 1 Escritorio ejecutivo Stila con cajonera LI		Opción 2 Rectangular ejecutivo con cajones	
	Escala	Calculo	Escala	Calculo
Costo	3	0.9	2	0.6
Comodidad Ergonómica	5	1.75	4	1.4
Durabilidad y calidad	5	1.0	4	0.8
Facilidad de mantenimiento	5	0.75	3	0.45
TOTAL	-	3.40	-	2.85

Nota. El escritorio seleccionado será el modelo ejecutivo Stila con cajonera LI, ya que obtuvo la puntuación de 3.40, destacándose por su ergonomía ajustable, lo cual es fundamental para una persona alta como el gerente general.

Figura 89*Imagen referencial del escritorio ergonómico seleccionado***Tabla 39***Especificaciones técnicas del escritorio Stila con cajonera LI*

Costo Aproximado	\$ 250.00
Medidas escritorio	78 x 175 x 20 cm
Material	Madera
Cajones	Ubicados en el lado derecho

Tabla 40*Cálculo de selección del mouse ergonómico*

Criterio	Opción 1 Logitech M90		Opción 2 Logitech MX Ergo	
	Escala	Calculo	Escala	Calculo
Costo	5	1.5	2	0.6
Comodidad Ergonómica	2	0.7	5	1.75
Durabilidad y calidad	3	0.6	5	1
Facilidad de mantenimiento	2	0.3	3	0.45
TOTAL	-	3.1	-	3.8

Nota. El mouse seleccionado es el modelo Logitech MX Ergo ya que obtuvo una puntuación de 3.8 destacándose por su alta calidad en ergonomía.

Figura 90*Imagen referencial del mouse ergonómico seleccionado***Tabla 41***Especificaciones técnicas del modelo Logitech MX Ergo*

Costo Aproximado	\$ 87.99
Tecnología de conectividad	Bluetooth
Fuente de alimentación	A batería
Rango	32.8 ft.
Material	Grafito
Cantidad e botones	8

Tabla 42*Cálculo de selección del soporte de computadora ergonómico*

Criterio	Opción 1 BESIGN LSX6N		Opción 2 Nulaxy C1	
	Escala	Modelo	Escala	Modelo
Costo	5	1.5	4	1.2
Comodidad Ergonómica	5	1.75	3	1.05
Durabilidad y calidad	4	0.8	4	0.8
Facilidad de mantenimiento	4	0.6	4	0.6
TOTAL	-	4.65	-	3.65

Nota. Se recomienda el soporte para laptop BESIGN LSX6N por la estructura firme, la capacidad de ajuste, permitirá elevar la pantalla a la altura visual adecuada, reduciendo la tensión en el cuello y hombros.

Figura 91*Imagen referencial del soporte ergonómico de computadora seleccionado***Tabla 43***Especificaciones técnicas del modelo BESIGN LSX6N*

Costo Aproximado	\$ 21.99
Material	Aluminio Silicona
Características especiales	Ergonómico, ajustable
Dimensiones	3.94 pulgadas

Tabla 44*Calculo de selección del reposapiés ergonómico*

Criterio	Opción 1 Fellowes Standard		Opción 2 Kensington Solemate	
	Escala	Calculo	Escala	Calculo
Costo	5	1.5	3	0.9
Comodidad Ergonómica	4	1.4	5	1.75
Durabilidad y calidad	3	0.6	5	1
Facilidad de mantenimiento	3	0.45	5	0.75
TOTAL	-	3.95	-	4.4

Nota. Se seleccionará el reposapiés Kensington porque ofrece mayor comodidad gracias a su ajuste de altura más amplia su superficie más estable y antideslizante.

Figura 92*Imagen referencial del reposapiés ergonómico seleccionado***Tabla 45***Especificaciones técnicas del modelo Kensington Solemate*

Costo Aproximado	\$ 55.42
Dimensiones	4.25 x 22 x 14.12 pulgadas
Características	Confort de espuma viscoelástica
Diseño ergonómico	Si

Plan de implementación.

Tabla 46

Cronograma del plan de implementación

Elemento	Tiempo estimado	Responsable	Capacitación y Monitoreo
Implementación del nuevo mobiliario.	2 días	Gerente operativa	Instrucción inicial sobre el uso correcto del nuevo mobiliario adquirido.
Supervisión post – implementación	1 semana	Supervisor de seguridad y Salud Ocupacional	Revisión dos veces por semana del puesto de trabajo para verificar ajustes y posturas
Pausas activas (planificadas para un 1 mes)	4 semanas	Supervisor de Seguridad y Salud ocupacional	Semana 1: lunes. Semana 2: viernes. Semana 3: miércoles. Semana 4: martes.

Normativa aplicada.

- ❖ Acuerdo Ministerial MDT – 2017 – 0135 del Ministerio de trabajo del Ecuador.

2. Propuesta de mejora ergonómica para el Puesto de trabajo de la Gerente Operativa.

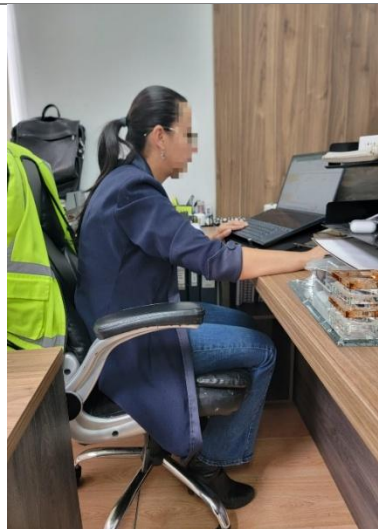
Objetivo.

Mejorar las condiciones ergonómicas y de iluminación del puesto de la gerente operativa para prevenir molestias posturales y favorecer una posición de trabajo adecuada.

Imagen del puesto actual

Tabla 47

Descripción del puesto actual

Foto del puesto de trabajo actual	Descripción
	<p>En el caso de la gerente operativa, se evidencia una postura inadecuada durante su jornada laboral, la espalda se encuentra arqueada debido a que no utiliza completamente el respaldo de la silla, lo que refleja una falta de soporte lumbar, además la silla no parece ser ajustable a sus dimensiones corporales ya que no hace uso de los reposabrazos lo que provoca que mantenga los hombros y brazos en suspensión al utilizar el escritorio, aunque dispone de un soporte para laptop se observa que mantiene la cabeza inclinada hacia abajo lo que indica que el nivel de la pantalla no está correctamente alineado con su línea visual. Por otro lado, el mouse que utiliza no es ergonómico y le resulta difícil para un agarre adecuado.</p>

Factor de riesgo identificado.

El tipo de factor de riesgo identificado es de tipo ergonómico, vinculado a las posturas inadecuadas. El puesto de trabajo que mantiene la gerente operativa durante una gran parte de la jornada laboral se observa que el mobiliario actual no se adapta a sus necesidades físicas, lo cual contribuye el desarrollo de posturas forzadas, como la inclinación del cuello o la falta de apoyo en la zona lumbar y la tensión continua en los hombros por la ausencia de reposabrazos ajustables, estas condiciones generan incomodidad y llegarán a aumentar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas. De acuerdo con el Anexo 3 la normativa técnica ecuatoriana vigente, (Ecuadoriano, 2024) , este tipo de exposiciones prolongadas a posturas ergonómicas combinadas con mobiliario inapropiado representa un riesgo significativo para la salud ocupacional especialmente cuando no existen condiciones físicas adecuadas ni equipamiento regulable.

Consecuencia del riesgo.

La exposición prolongada a posturas inadecuadas y aun mobiliario no ergonómico representan un riesgo importante para la salud física de la gerente operativa. Si no se intervienen adecuadamente el riesgo ergonómico identificado la gerente operativa, desarrollara diversas molestias físicas como dolores de espalda baja, rigidez en el cuello, tensión en los hombros y brazos, así como fatiga muscular generalizada con el tiempo estas incomodidades pueden derivar lesiones musculoesqueléticas más graves como lumbalgias crónicas, tendinitis o trastornos cervicobraquiales que afectarían su desempeño laboral, el bienestar personal e incluso generar ausencias en su puestos de trabajo por este tipo de motivos de salud.

Tipo de control jerárquico que será aplicado.

En el caso de la gerente operativa el riesgo ergonómico tampoco puede eliminarse totalmente debido a la naturaleza repetitiva y sedentaria de sus actividades, por esta razón

se aplicará medidas de sustitución dentro de la jerarquía de control reemplazando el mobiliario actual por uno que se ajuste a sus características físicas y así permitirá mejorar su postura, reducir el esfuerzo muscular y favorecer un entorno de trabajo más saludable.

Analisis de viabilidad.

Considerando las condiciones actuales del puesto de trabajo de la gerente operativa se determinó que la incorporación del mobiliario ergonómico es una medida viable y adecuada para mejorar su entorno laboral, dando un mejor espacio disponible que permitirá realizar el cambio sin alterar la distribución general de la oficina, lo que esto facilitará la instalación de varios elementos ergonómicos. Desde el punto de vista económico los costos asociados a esta mejora llegaran a ser accesibles de cierta manera, pero teniendo en cuenta que se llegaran a justificarse entre sí por el impacto positivo en la salud postural, la comodidad y la eficiencia en el trabajo, además la intervención puede ejecutarse en poco tiempo y sin afectar el desarrollo normal de las actividades que realice dentro de su jornada laboral.

Justificación.

Dado el nivel de responsabilidad y el tiempo prolongado que la gerente operativa pasa frente el computador, es prioritario garantizar condiciones ergonómicas optimas que promuevan la salud postural y el confort durante la jornada laboral, la propuesta de cambiar el mobiliario por opciones ergonómicas no solo responde a los hallazgos del diagnóstico preliminar, si no es donde se evidencio un riesgo moderado según las metodologías utilizadas anteriormente, esta adecuación contribuirá a reducir la fatiga física, prevenir molestias musculoesqueléticas y aumentar la concentración y eficiencia en la toma de decisiones esenciales para el rol que tiene dentro de la empresa.

Ventajas ergonómicas

- Reducción de molestias musculares.
- Mejor alineación postural.
- Diminución del riesgo de trastornos musculoesqueléticos.
- Mayor confort y bienestar dentro de toda su jornada de trabajo.

Ventajas operativas

- Aumento en la productividad.
- Aporta una imagen profesional del puesto y no habrá ausentismo laboral.
- Optimización del espacio de trabajo.
- Adaptabilidad al nuevo mobiliario implementado.

Tabla Antropométrica de la Gerente Operativa

Tabla 48

Medidas antropométricas de la gerente operativa

Medida Corporal	Descripción	Medida (cm)
Altura sentado	Tomada desde la planta de los pies hasta la parte superior de la cabeza.	169 cm
Peso	Peso	69 kg
Altura sentado	Distancia desde el piso hasta la parte superior de la cabeza mientras la persona sentada.	149 cm
Altura del codo apoyado	Distancia desde el suelo hasta el codo flexionado y apoyado sobre el escritorio.	43 cm

Altura de la rodilla	Distancia desde el suelo hasta la rodilla en posición flexionada mientras está sentado.	38 cm
Profundidad del torso	Medida tomada desde la espalda apoyada contra el respaldo de la silla hasta el lateral de la costilla.	45 cm
Altura del puesto de trabajo	Distancia desde el suelo hasta el codo extendido y apoyado en el escritorio de trabajo.	47 cm
Altura de la pantalla visual.	Altura de los ojos hasta el punto medio de la pantalla del monitor, con la vista dirigida hacia él.	55 cm

Nota. Elaboración propia

Selección del mobiliario para la gerente operativa

Para seleccionar el mobiliario ergonómico más adecuado para mejorar las condiciones del puesto de trabajo se elaboró una matriz de ponderación y de escala, estas matrices se encuentran en la **Tabla 34** y **Tabla 35**.

Tabla 49*Cálculo de selección para la silla ergonómica*

Criterio	Opción 1 SIHOO M18		Opción 2 Ergo Chair Pro	
	Escala	Calculo	Escala	Calculo
Costo	5	1.5	2	0.6
Comodidad Ergonómica	4	1.4	3	1.05
Durabilidad y calidad	4	0.8	3	0.6
Facilidad de mantenimiento	4	0.6	3	0.45
TOTAL	-	4.3	-	2.7

Nota. Se seleccionará la silla SIHOO M18 porque ofrece una excelente relación entre el costo, comodidad y funcionalidad ergonómica.

Figura 93*Imagen referencial de la silla ergonómica seleccionada***Tabla 50***Especificaciones técnicas de la Silla Sihoo M18*

Costo Aproximado	\$ 159.99
Dimensiones	27.5 x 11 x 21 pulgadas
Peso máximo	150 kg
Características ergonómicas	Reposacabezas ergonómico, ajustable, reposabrazos, lumbar ajustable, inclinación, soporte de espalda, reclinable ajustable.

En el caso de la Gerente Operativa, al igual que para el Gerente General, se requiere el cambio de mouse, soporte de laptop y reposapiés, estos elementos fueron seleccionados previamente mediante las matrices de ponderación y escala correspondientes, el mouse como se muestra en la **Tabla 40**; el soporte de laptop como se muestra en la **Tabla 42**; y el reposapiés como se muestra en la **Tabla 44** , se llegó a considerarlos con los mismos criterios de comodidad, costo y ergonomía.

Plan de implementación

Tabla **51**
Cronograma del plan de implementación

Elemento	Tiempo estimado	Responsable	Capacitación / Monitoreo
Implementación del nuevo mobiliario	2 días	Gerente operativa	Instrucción inicial sobre el uso del nuevo mobiliario seleccionado.
Supervisión post – implementación	1 semana	Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional	Revisión dos veces por semana del puesto de trabajo para verificar ajustes posturales y la adaptación ergonómica.
Pausa activas (planificadas de para un mes)	4 semanas	Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional	Semana 1: martes. Semana 2: jueves. Semana 3: lunes. Semana 4: viernes

Normativa aplicada

- ❖ Acuerdo Ministerial MDT – 2017 – 0135 del Ministerio de trabajo del Ecuador.

3. Propuesta de mejora ergonómica para el Puesto de trabajo de la Asistente Administrativa de Proyectos.

Objetivo


Seleccionar el mobiliario ergonómico adecuado para la asistente administrativa de proyectos en función de sus características antropométricas y condiciones laborales, con el fin de mejorar su postura, reducir la fatiga física y optimizar su desempeño en las tareas realizadas durante su jornada laboral.

Imagen del puesto actual

Tabla

52

Descripción del puesto actual

Foto del puesto de trabajo actual	Descripción
	En el caso de la asistente administrativa de proyectos, se observa una postura inadecuada caracterizada por la inclinación del tronco y la cabeza hacia abajo, generando una leve curvatura dorsal, esta posición responde a la falta de un soporte para laptop lo que le impide mantener una línea visual ergonómica con la pantalla, además la silla actual no proporciona el soporte necesario por eso el respaldo no lo utiliza y los reposabrazos de igual manera ya que se encuentran bajos y abiertos para su contextura. También se identificó el uso de un mouse no ergonómico, lo cual dificulta su

agarre y ha provocado molestias recurrentes en las extremidades superiores del lado derecho.

Factor de riesgo identificado

En el puesto de la asistente administrativa de proyectos se ha identificado un factor de riesgo de tipo ergonómico, relacionado con la adopción de posturas inadecuadas durante la jornada laboral, la inclinación del cuello y del tronco hacia adelante, provocada por la falta de un soporte para laptop, genera tensión constante en la zona cervical y dorsal. Asimismo, la silla actual no ofrece soporte adecuado para la espalda ni permite el uso efectivo de los reposabrazos debido a su mala configuración respecto a las medidas de este puesto de trabajo, a esto se suma el uso de un mouse no ergonómico, lo que incrementa el esfuerzo en muñeca y antebrazo que está elevado generando molestias musculoesqueléticas por uso repetitivo.

Consecuencia del riesgo

La postura inadecuada que se presenta esta caracterizada por la inclinación del tronco y la cabeza hacia abajo junto con la falta de soporte para laptop lo que puede generar a medio plazo dolores cervicales, dorsales y fatiga muscular constante, y la curvatura dorsal leve observada y el uso incorrecto del mobiliario, como una silla sin soporte lumbar y reposabrazos mal posicionados y que aumenta el riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos en la columna y en las extremidades superiores, además el uso continuo de un mouse no ergonómico puede derivar en lesiones por esfuerzo repetitivo como el síndrome del túnel carpiano o incluso tendinitis, especialmente en la muñeca y antebrazo derecho.

Tipo de control jerárquico que será aplicado

Dado que las tareas de la asistente administrativa de proyectos también implican una carga postural y no pueden modificarse por completo debido a la naturaleza de sus funciones, el riesgo ergonómico no puede eliminarse en su totalidad, es por esto que se optara por aplicar una medida de control de tipo de sustitución reemplazando el mobiliario actual por uno ergonómico adecuado para este puesto de trabajo. Esta acción permitirá mejorar la postura durante la jornada y llegará a minimizar la tensión en el cuello, espalda y las extremidades superiores y contribuir a un entorno laboral más cómodo y seguro.

Análisis de viabilidad

La implementación del mobiliario ergonómico en el puesto de trabajo de la asistente administrativa de proyectos resulta viable desde el punto de vista técnico y económico, existen en el mercado diversas opciones de varios elementos ergonómicos que se ajustaran a sus características antropométricas y a los requerimientos de este puesto de trabajo, además el cambio no requiere modificaciones estructurales ni interrupciones en las actividades administrativas dentro de esta oficina lo que facilitara su implementación inmediata.

Justificación

La intervención ergonómica se justificará debido a que las condiciones actuales del puesto no garantizan una postura adecuada ni un soporte físico que prevenga trastornos musculoesqueléticos. Razón por la cual la trabajadora mantiene posiciones forzadas durante tiempos prolongados lo cual incrementa la carga física en su cuerpo, especialmente en la zona cervical, dorsal y extremidades superiores, esta situación puede llegar afectar su rendimiento o incluso a generar fatigas crónicas y aumentar el riesgo de lesiones. Por lo tanto, es necesario intervenir para adaptar las condiciones del puesto a las

necesidades reales del cuerpo humano y fomentar una postura saludable a lo largo de su jornada laboral.

Ventajas ergonómicas

- Prevención de acumulación de tensión muscular.
- Facilidad para cambiar de postura sin afectar el ritmo del trabajo.
- Mayor comodidad al movimiento.
- Menor sensación de cansancio físico.

Ventaja operativa

- Mejor organización en el espacio de trabajo.
- Mejor disposición para colaborar con otros miembros del equipo.
- Mejores tiempos de respuesta en tareas administrativas.
- Facilidad y adaptabilidad al nuevo mobiliario implementado.

Tabla Antropométrica de la Asistente Administrativa de Proyectos

Tabla 53

Medidas antropométricas de la asistente administrativa de Proyectos

Medida Corporal	Descripción	Medida (cm)
Altura	Tomada desde la planta de los pies hasta la parte superior de la cabeza.	153 cm
Peso	Peso	63 kg
Altura sentado	Distancia desde el piso hasta la parte superior de la cabeza mientras la persona sentada.	130 cm

Altura del codo apoyado	Distancia desde el suelo hasta el codo flexionado y apoyado sobre el escritorio.	77 cm
Altura de la rodilla	Distancia desde el suelo hasta la rodilla en posición flexionada mientras está sentado.	48 cm
Profundidad del torso	Medida tomada desde la espalda apoyada contra el respaldo de la silla hasta el lateral de la costilla.	23 cm
Altura del puesto de trabajo	Distancia desde el suelo hasta el codo extendido y apoyado en el escritorio de trabajo.	97 cm
Altura de la pantalla visual.	Altura de los ojos hasta el punto medio de la pantalla del monitor, con la vista dirigida hacia él.	55 cm

Nota. Elaboración propia

Selección del mobiliario para la asistente administrativa de proyectos

Para seleccionar el mobiliario ergonómico más adecuado para mejorar las condiciones del puesto de trabajo se elaboró una matriz de ponderación y de escala estas matrices se encuentran en **Tabla 34** y **Tabla 35**.

Tabla 54
Cálculo de selección para la silla ergonómica

Criterio	Opción 1 Sihoo M18		Opción 2 Hbada Office Chair	
	Escala	Calculo	Escala	Calculo
Costo	5	1.5	5	1.5
Comodidad Ergonómica	4	1.4	3	1.05
Durabilidad y calidad	4	0.8	3	0.6
Facilidad de mantenimiento	4	0.6	3	0.45
TOTAL	-	4.3	-	3.6

Nota. Se seleccionará la silla Sihoo M18 por su mayor nivel de ajuste ergonómico y comodidad siendo adecuada para este puesto de trabajo.

Figura 94
Imagen referencial de la silla ergonómica seleccionada



Tabla 55
Especificaciones técnicas de la Silla Sihoo M18

Costo Aproximado	\$ 159.99
Dimensiones	27.5 x 11 x 21 pulgadas
Peso máximo	150 kg
Características ergonómicas	Reposacabezas ergonómico, ajustable, reposabrazos, lumbar ajustable, inclinación, soporte de espalda, reclinable ajustable.

Al igual que la Gerente Operativa, en el puesto de trabajo de la Asistente Administrativa de Proyectos, se requiere el cambio de mouse, soporte de laptop y reposapiés, estos elementos fueron seleccionados previamente mediante las matrices de ponderación y escala correspondientes, el mouse como se muestra en la **Tabla 40**; el soporte de laptop como se muestra en la **Tabla 42**; y el reposapiés como se muestra en la **Tabla 44** , se llegó a considerarlos con los mismos criterios de comodidad, costo y ergonomía.

Plan de implementación

Tabla 56

Cronograma del plan de implementación

Elemento	Tiempo estimado	Responsable	Capacitación y Monitoreo
Implementación del nuevo mobiliario	1 días	Gerente operativa	Instrucción inicial sobre el uso del nuevo mobiliario seleccionado.
Supervisión post – implementación	1 semana	Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional.	de Revisión dos veces por semana del puesto de trabajo.
Planificación de pausas activas (para un mes)	4 semanas	Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional.	Semana 1: miércoles. Semana 2: martes. Semana 3: viernes. Semana 4: lunes.

Normativa aplicada

- ❖ Acuerdo Ministerial MDT – 2017 – 0135 del Ministerio de trabajo del Ecuador.

4. Propuesta de mejora ergonómica para el Puesto de trabajo de la Gestor de Operaciones

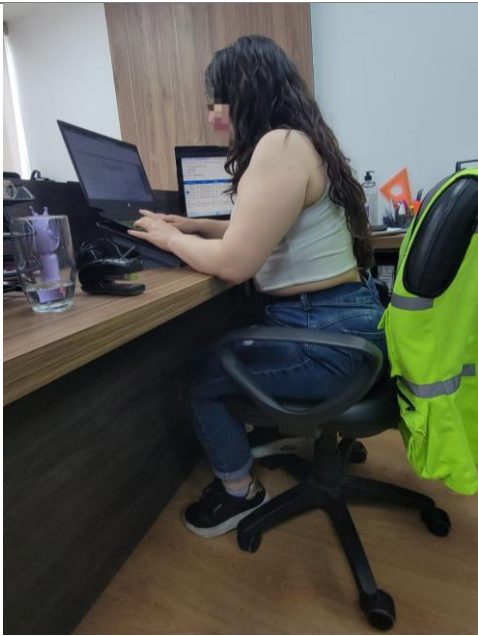
Objetivo

Optimizar el puesto de trabajo de la gestor de operaciones mediante la identificación de factores de riesgo ergonómico para proponer mejoras orientadas a reducir molestias musculoesqueléticas y promover una posturas adecuadas durante su jornada laboral.

Imagen del puesto actual

Tabla 57

Descripción del puesto actual

Foto del puesto de trabajo actual	Descripción
	<p>En la imagen se observa que la gestor de operaciones mantiene una postura levemente inclinada hacia el escritorio y no utiliza el respaldo de la silla, debido a que los reposabrazos son demasiados bajos para su contextura lo que provoca que mantenga los hombros y brazos suspendidos, la silla actual no es la adecuada ya que sus pies apenas tocan el suelo con la punta de sus zapatos, en cuanto al equipo tecnológico que usa, que es una laptop cuenta con un soporte que no permite una alineación visual correcta lo que obliga a inclinar levemente la cabeza y además utiliza un monitor que se encuentra a diferente altura</p>

lo cual genera movimientos constantes del cuello, finalmente el mouse que utiliza no es ergonómico ya que su tamaño es mayor al de su mano dificultando su manipulación adecuada.

Factor de riesgo identificado

El principal riesgo identificado es de tipo ergonómico asociado a posturas inadecuadas debido a una mala implementación del mobiliario dentro de esta empresa en el área administrativa. Se observaron deficiencias posturales derivadas del uso de una silla no ergonómica, diferencias de altura entre los monitores y un soporte de laptop inadecuado, lo cual genera una sobrecarga de tensiones o fatigas en zonas como cuello, hombros y espalda.

Consecuencia del riesgo

De mantenerse estas condiciones sin intervención podrían generarse molestias musculoesqueléticas recurrentes especialmente en la zona cervical, dorsal y en los hombros ya que la mala alineación visual con los monitores, sumada al uso de un soporte inadecuado y un mouse de tamaño mayor al adecuado lo cual obliga a realizar movimientos repetitivos e inclinaciones forzadas del cuello y la muñeca. Asimismo, la falta de apoyo en la espalda y el uso de una silla inadecuada contribuyen a una postura que incrementa la fatiga muscular durante la jornada laboral, si no se corrige esta situación es probable que con el tiempo se desarrollen trastornos y dolores por estos esfuerzos repetitivos.

Tipo de control jerárquico que será aplicado

En el caso de la gestor de operaciones el riesgo ergonómico identificado no puede eliminarse completamente debido a la naturaleza sedentaria y prolongada de sus tareas frente a múltiples pantallas es por esta razón que se aplicara la medida de sustitución reemplazando el mobiliario actual por elementos ergonómicos que se ajusten a las características físicas de la trabajadora. Esta intervención permitirá mejorar la postura y reducir la tensión muscular y llegará a favorecer un entorno de trabajo más saludable dentro de su puesto de trabajo.

Análisis de viabilidad

La implementación del mobiliario ergonómico en el puesto de trabajo de la gestor de operaciones es viable ya que los cambios que se requieren son específicos y no implican una modificación estructural del entorno laboral, ya que los elementos ergonómicos que serán seleccionados están disponibles en el mercado, además al tratarse de una inversión enfocada en la salud ocupacional su implementación es justificable considerando los beneficios que traerá en reducción de molestias físicas y en el mejor desempeño de su puesto de trabajo.

Justificación

La intervención ergonómica en este puesto de trabajo se justifica debido a que las condiciones actuales no ofrecen un soporte postural adecuado que previene el desarrollo de molestias musculares, ya que la falta de alineación entre los dispositivos de trabajo junto con un mobiliario no adaptado a su contextura llegara afectar directamente a su comodidad y eficiencia ya que es necesario intervenir de forma preventiva para garantizar su bienestar físico y optimizar su desempeño laboral.

Ventajas ergonómicas

- Mejor distribución del esfuerzo físico.
- Alineación visual más natural.
- Reducción de movimientos forzados.
- Mayor confort durante largas jornadas.

Ventajas operativas

- Incrementación de la eficiencia en la gestión del tiempo.
- Reducción de interrupciones por incomodidad física.
- Optimización del espacio de trabajo.
- Adaptabilidad a rutinas dinámicas.

Tabla antropométrica de la gestor de operaciones

Tabla 58

Tabla antropométrica del gestor de operaciones

Medida Corporal	Descripción	Medida (cm)
Altura	Tomada desde la planta de los pies hasta la parte superior de la cabeza.	153 cm
Peso	Peso	67 kg
Altura sentado	Distancia desde el piso hasta la parte superior de la cabeza mientras la persona sentada.	97
Altura del codo apoyado	Distancia desde el suelo hasta el codo flexionado y apoyado sobre el escritorio.	43 cm

Altura de la rodilla	Distancia desde el suelo hasta la rodilla en posición flexionada mientras está sentado.	38 cm
Profundidad del torso	Medida tomada desde la espalda apoyada contra el respaldo de la silla hasta el lateral de la costilla.	45 cm
Altura del puesto de trabajo	Distancia desde el suelo hasta el codo extendido y apoyado en el escritorio de trabajo.	47 cm
Altura de la pantalla visual.	Altura de los ojos hasta el punto medio de la pantalla del monitor, con la vista dirigida hacia él.	55 cm

Nota. Elaboración propia.

Selección del mobiliario para la gestor de operaciones

Para seleccionar el mobiliario ergonómico más adecuado para mejorar las condiciones del puesto de trabajo se elaboró una matriz de ponderación y de escala estas matrices se encuentran en la **Tabla 34 y Tabla 35**.

Tabla 59
Cálculo de selección para la silla ergonómica

Criterio	Opción 1 Sihoo M18		Opción 2 Hbada Office chair	
	Escala	Calculo	Escala	Calculo
Costo	5	1.5	5	1.5
Comodidad Ergonómica	4	1.4	3	1.05
Durabilidad y calidad	4	0.8	3	0.6
Facilidad de mantenimiento	4	0.6	3	0.45
TOTAL	-	4.3	-	3.6

Nota. Se seleccionará la silla Sihoo M18 debido a su mejor ergonomía, ajuste lumbar y reposabrazos ajustables adecuados para la postura de la gestor de operaciones.

Figura 95
Imagen referencial de la silla ergonómica seleccionada



Tabla 60
Especificaciones técnicas de la silla Sihoo M18

Costo Aproximado	\$ 159.99
Dimensiones	27.5 x 11 x 21 pulgadas
Peso máximo	150 kg
Características ergonómicas	Reposacabezas ergonómico, ajustable, reposabrazos, lumbar ajustable, inclinación, soporte de espalda, reclinable ajustable.

En el puesto de trabajo de la Gestor de Operaciones, al igual que para la Asistente Administrativa de Proyectos, se requiere el cambio de mouse, soporte de laptop y reposapiés, estos elementos fueron seleccionados previamente mediante las matrices de ponderación y escala correspondientes, el mouse como se muestra en la **Tabla 40**; el soporte de laptop como se muestra en la **Tabla 42**; y el reposapiés como se muestra en la **Tabla 44** , se llegó a considerarlos con los mismos criterios de comodidad, costo y ergonomía.

Pero también considerando que la Gestor de Operaciones utiliza 2 monitores también se escogerá un mejor soporte para el monitor de escritorio que será el siguiente:

Tabla 61

Cálculo de selección del soporte para el monitor de escritorio

Criterio	Opción 1		Opción 2	
	Amazon basics monitor stand	Vivo dual monitor riser stand	Escala	Calculo
	Escala	Calculo	Escala	Calculo
Costo	5	1.5	4	1.2
Comodidad	5	1.75	4	1.4
Ergonómica				
Durabilidad y calidad	4	0.8	4	0.8
Facilidad de mantenimiento	4	0.6	3	0.45
TOTAL	-	4.65	-	3.85

Nota. Se seleccionará el Amazon basics por su costo accesible y no solo eso sino su estabilidad y ajuste sencillo permitiendo así a la trabajador alinear a la altura de la laptop para evitar el movimiento repetitivo del cuello.

Figura 96

Imagen referencial del soporte para monitor seleccionado

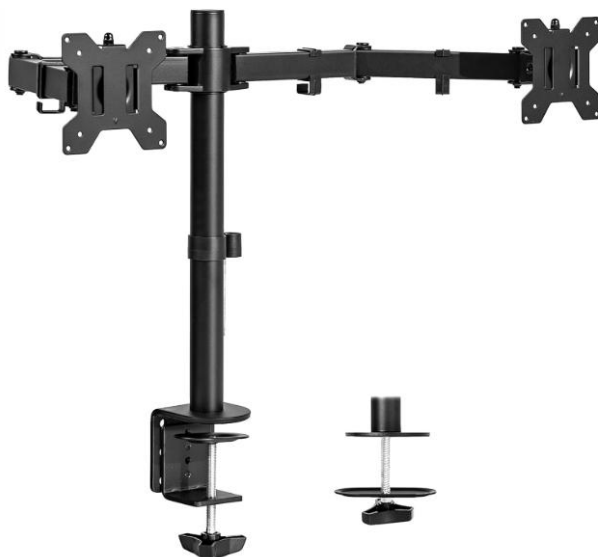


Tabla 62

Especificaciones técnicas del Soporte para Monitor de escritorio Amazon basics

Costo Aproximado	\$ 29.74
Dimensiones	24.2 x 12.5 x 5.3 pulgadas
Tipo de montaje	Montaje en mesa
Tipo de movimiento	Girar, inclinar, articular
Material	Metal

Plan de implementación

Tabla
Cronograma del plan de implementación

63

Elemento	Tiempo estimado	Responsable	Capacitación y Monitoreo
Implementación del nuevo mobiliario	1 día	Gerente operativa	Instrucción inicial sobre el uso correcto del nuevo mobiliario implementado.
Supervisión post implementación	1 semana	Supervisor de Seguridad y Salud y Ocupacional.	Revisión del puesto dos veces por semana para evaluar la postura con el nuevo mobiliario adquirido.
Planificación de pausas activas (para un mes)	4 semanas	Supervisor de Seguridad y Salud y Ocupacional.	Semana 1: jueves. Semana 2: miércoles. Semana 3: martes. Semana 4: viernes.

Normativa aplicada

- ❖ Acuerdo Ministerial MDT – 2017 – 0135 del Ministerio de trabajo del Ecuador.

5. Propuesta de mejora ergonómica para el Puesto de trabajo de la Pasante de Seguridad y Salud Ocupacional.

Objetivo


Mejorar las condiciones ergonómicas del puesto de trabajo mediante la reestructuración del mobiliario, con el fin de reducir el riesgo de lesiones musculoesqueléticas y optimizar el desempeño dentro de la jornada laboral.

Imagen del puesto actual

Tabla

64

Descripción del puesto actual

Foto del puesto de trabajo actual	Descripción
	El puesto presenta deficiencias ergonómicas evidentes, como el uso de una silla inestable con respaldo inadecuado y apoyabrazos mal posicionados, la altura incorrecta del escritorio obliga a mantener los hombros elevados y la ausencia de reposapiés, además la falta de un soporte para la laptop y el uso directo del touchpad afectan la postura general durante la jornada de sus prácticas preprofesionales.

Factor de riesgo identificado

El factor de riesgo será de tipo ergonómico, que está relacionado con las posturas adoptadas durante la jornada laboral, por lo que la configuración del puesto presenta deficiencias ergonómicas evidentes, como el uso de una silla que no proporciona soporte adecuado y la ausencia de los elementos auxiliares como reposapiés o mouse ergonómico, estas condiciones favorecen el mantenimiento de posturas inadecuadas de forma prolongada. Lo que ha derivado molestias musculoesqueléticas, de acuerdo con el Anexo 3 de la norma técnica vigente (Ecuatoriano, 2024), este tipo de exposición representa un riesgo ergonómico significativo por la permanencia en posturas poco naturales, dentro de este ambiente de trabajo.

Consecuencias del riesgo

Estas condiciones han provocado molestias en las extremidades superiores, especialmente del lado derecho debido a posturas forzadas y esfuerzo muscular constante, también la sobrecarga en la región cervical por la inclinación mantenida de la cabeza así como la fatiga visual, ocasionaba por no mantener el monitor dentro del rango visual recomendado, también la combinación de estos factores incrementan en el riesgo de trastornos musculoesqueléticos y disminuye el confort de su jornada de prácticas preprofesionales.

Tipo de control jerárquico que será aplicado

Para abordar estos riesgos ergonómicos presentes en el puesto de la pasante, se propone intervenir desde el nivel de sustitución. Las posturas forzadas derivadas del uso del mobiliario obsoleto el cual no está ajustado a las dimensiones antropométricas de la misma, se llegarán a reemplazar con un nuevo mobiliario ergonómico adecuado que garantizara un mejor entorno laboral, donde también llegara a reducir los riesgos

musculoesqueléticos y se fomentara un desempeño más eficiente y sostenible dentro de su estadía en esta empresa constructora.

Analisis de viabilidad

La viabilidad de implementar esta propuesta se considerará alta desde los enfoques técnicos, económicos y operativos, la sustitución del mobiliario representa una inversión accesible, con beneficios visibles en el corto plazo, al tratarse de un único puesto, los costos asociados son reducidos y existe una amplia oferta en el mercado de mobiliario adaptable a las necesidades identificadas, además, la instalación de estos elementos no requieren intervenciones complejas, lo que minimiza la interrupción de las actividades laborales y garantiza un impacto positivo inmediato en el bienestar físico de la pasante.

Justificación

La mejora del entorno de trabajo de la pasante contribuirá significativamente a la reducción de las molestias corporales actualmente reportadas, incrementará su capacidad de concentración y potenciará su motivación en el cumplimiento de sus tareas diarias, esta intervención se alinea con los principios de prevención y bienestar promovidos por la organización, garantizando condiciones equitativas para todo el personal.

Ventajas Ergonómicas

- Reducción de posturas forzadas que generan desgaste físico.
- Prevención de lesiones musculares y óseas.
- Disminución de ausentismo por problemas de salud relacional con la ergonomía.
- Conservación y mejora de la salud física del trabajador.

Ventaja operativa

- Incremento del confort y bienestar en el puesto de trabajo.

- Mejora en la productividad, al reducir molestias y facilitar en el desempeño laboral.
- Colaboración y comunicación efectiva entre el equipo de trabajo.
- Desarrollo de competencias y habilidades profesionales en un ambiente favorable.

Tabla Antropométrica de la Pasante

Tabla **65**
Tabla antropométrica de la pasante de seguridad y salud ocupacional

Medida Corporal	Descripción	Medida (cm)
Altura	Tomada desde la planta de los pies hasta la parte superior de la cabeza.	1.55 kg cm
Peso	Peso	58 kg
Altura sentado	Distancia desde el piso hasta la parte superior de la cabeza mientras la persona sentada.	123 cm
Altura del codo apoyado	Distancia desde el suelo hasta el codo flexionado y apoyado sobre el escritorio.	84 cm
Altura de la rodilla	Distancia desde el suelo hasta la rodilla en posición flexionada mientras está sentado.	44 cm
Profundidad del torso	Medida tomada desde la espalda apoyada contra el	33 cm

	respaldo de la silla hasta el lateral de la costilla.	
Altura del puesto de trabajo	Distancia desde el suelo hasta el codo extendido y apoyado en el escritorio de trabajo.	96 cm
Altura de la pantalla visual.	Altura de los ojos hasta el punto medio de la pantalla del monitor, con la vista dirigida hacia él.	63 cm

Nota. Elaboración propia.

Selección del mobiliario para la pasante de seguridad y salud ocupacional

Para seleccionar el mobiliario ergonómico más adecuado para mejorar las condiciones del puesto de trabajo se elaboró una matriz de ponderación y de escala, estas matrices se encuentran en la **Tabla 34** y **Tabla 35**.

Tabla 66*Cálculo de selección para la Silla Ergonómica*

Criterio	Opción 1 Sihoo M18		Opción 2 Hbada Task	
	Escala	Calculo	Escala	Calculo
Costo	5	1.5	5	1.5
Comodidad Ergonómica	4	1.4	4	1.4
Durabilidad y calidad	4	0.8	3	0.6
Facilidad de mantenimiento	4	0.6	3	0.45
TOTAL	-	4.3	-	3.95

Nota. La silla seleccionada sería del modelo Sihoo M18 por que tiene una calificación de 4.3 que esta equilibrada en ergonomía y precio.

Figura 97*Imagen referencial de la silla ergonómica seleccionada***Tabla 67***Especificaciones técnicas de la silla Sihoo M18*

Costo Aproximado	\$ 159.99
Dimensiones del producto	27.5 x 11 x 21 pulgadas
Peso máximo	150 kg.
Características ergonómicas	Reposacabezas ergonómico, ajustable, reposabrazos, lumbar ajustable, inclinación, soporte de espalda, reclinable ajustable.

En el puesto de trabajo de la Pasante de Seguridad y Salud Ocupacional, se requiere el cambio de mouse, soporte de laptop y reposapiés, estos elementos fueron seleccionados previamente mediante las matrices de ponderación y escala correspondientes, el mouse como se muestra en la **Tabla 40**; el soporte de laptop como se muestra en la **Tabla 42**; y el reposapiés como se muestra en la **Tabla 44**, se llegó a considerarlos con los mismos criterios de comodidad, costo y ergonomía.

Plan de implementación

Tabla 68

Cronograma del plan de implementación

Elemento	Tiempo estimado	Responsable	Capacitación y Monitoreo
Implementación del nuevo mobiliario	2 días	Gerente operativa	Instrucción inicial sobre el uso del nuevo mobiliario implementado.
Supervisión post implementación	1 semana	Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional	Revisión un día a semana del puesto de trabajo.
Pausas activas (planificadas de para un mes)	4 semanas	Supervisor y Pasante de Seguridad y Salud Ocupacional	Semana 1: viernes Semana 2: lunes. Semana 3: jueves. Semana 4: miércoles.

Normativa aplicada

- ❖ Acuerdo Ministerial MDT – 2017 – 0135 del Ministerio de trabajo del Ecuador.

Barreras Blandas

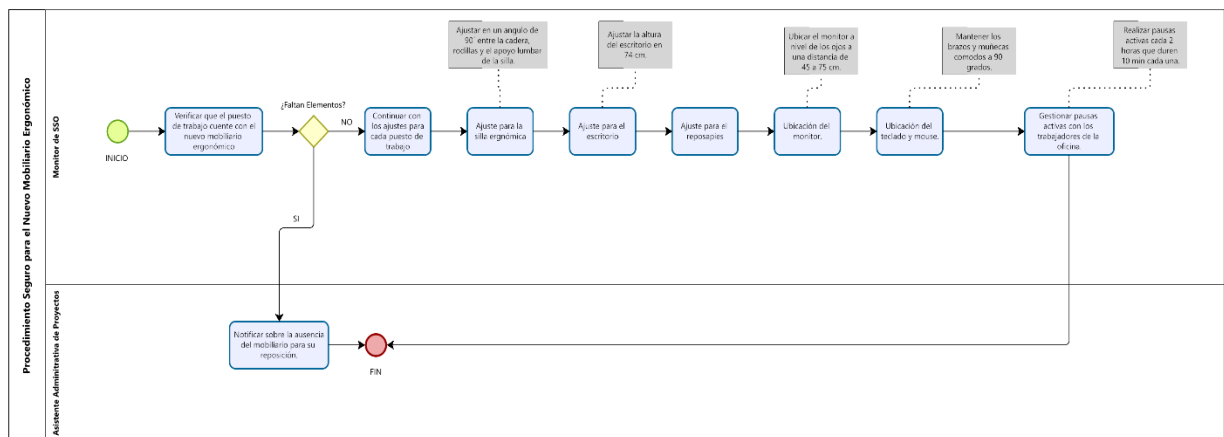
Procedimiento Seguro

Con la finalidad de garantizar una correcta adaptación al nuevo mobiliario ergonómico adquirido para el área administrativa de esta empresa constructora, se ha establecido un procedimiento seguro que buscara minimizar riesgos posturales y mejorar las condiciones de trabajo, ya que este procedimiento detalla los pasos que deben seguir los trabajadores para ajustar correctamente cada puesto de trabajo, promoviendo el uso adecuado de cada uno de los elementos ergonómicos implementados.

Además, se contemplan actividades complementarias como pausas activas y capacitaciones que llegaran a tomar una gran importancia del autocuidado en el entorno laboral. A continuación, en el **Anexo 16**, se presentará de mejor visibilidad el diagrama de flujo del procedimiento seguro de cómo se deberá usar los elementos ergonómicos implementados para cada puesto de trabajo.

Figura 98

Diagrama de flujo del procedimiento seguro para el mobiliario ergonómico implementado



Cronograma para las capacitaciones de Seguridad Salud Ocupacional (SSO)

Para ayudar a que el personal se adapte bien al nuevo mobiliario y mantenga una buena postura durante la jornada, se implementara un cronograma planificado para un

mes donde habrá charlas breves, para que estas actividades permitan conocer cómo usar correctamente los equipos y también para relajarse un poco para evitar molestias por estar mucho tiempo sentados.

Tabla 69

Planificación para un mes sobre las capacitaciones de SSO

Semana	Actividad	Duración	Responsable	Explicación
Semana 1	Uso correcto del mobiliario	30 minutos	Gerente operativa / Responsable de SSO	Como tener ajustes adecuados de los elementos ergonómicos implementados en cada puesto de trabajo.
Semana 2	Posturas correctas en oficina	30 minutos	Responsable de SSO y Pasante de SSO	Higiene postural, ángulos de trabajo y descansos en la jornada laboral.
Semana 3	Riesgos ergonómicos comunes	30 minutos	Responsable de SSO y Pasante de SSO	Consecuencias de las malas posturas y como prevenirlas.
Semana 4	Autocuidado y recomendaciones	30 minutos	Gerente operativa / Responsable de SSO y Pasante de SSO	Hábitos saludables, organización del espacio de trabajo.

Nota. El cronograma presentado esta planificado para un mes donde podrán participar todos los trabajadores con varias actividades. Elaboración propia.

Propuesta para las pausas activas.

Para promover el bienestar y la cultura de realizar pausas activas para mejorar la salud de los trabajadores de esta constructora durante su jornada laboral, se propone implementar pausas activas en dos etapas diarias, con horarios diferentes con actividades que podrían ser entre dinámicas y rutinas de ejercicio.

Pausa activa matutina (Dinámica Social)

En esta pausa activa matutina podría realizarse entre las 10:00 am o las 11:00 am, para fomentar la interacción y una breve desconexión de las tareas laborales diarias. Se





recomendaría realizar actividades como contar anécdotas o chistes, ejercicios de respiración o juegos de memoria, esta rutina podría durar entre 10 a 15 minutos.



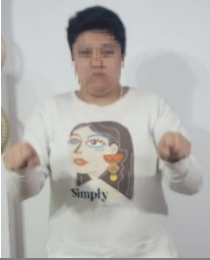
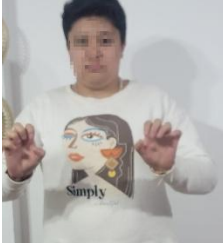


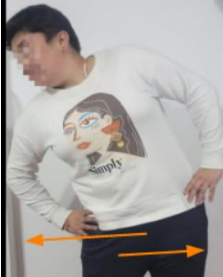
Pausa activa vespertina (Rutina de ejercicios)

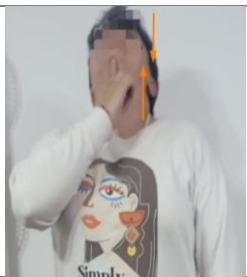



En la pausa activa vespertina se podrían realizar ejercicios para aliviar la tensión acumulada durante todo el día, en donde se recomienda una rutina entre 10 a 15 minutos con ejercicios que cada uno dure entre 30 y 60 segundos.

Tabla 70

Rutina de ejercicios para las pausas activas planificadas

Nombre del Ejercicio	del	Duración	Explicación	Foto de referencia
Rotación del cuello	del	30 seg. para cada lado.	Inclinar y girar suavemente la cabeza para estirar los músculos del cuello.	
Inclinación lateral del cuello	del	30 seg. para cada lado.	Llevar la oreja hasta tocar el hombro, sin levantar el hombro.	
Rotación de hombros.	de	30 seg. hacia adelante y 30 seg. hacia atrás.	Hacer círculos con ambos hombros simultáneamente	
Estiramiento de brazos cruzados	de	30 seg. cada brazo.	Extender un brazo y presionar el codo con la otra mano para estirar el hombro.	

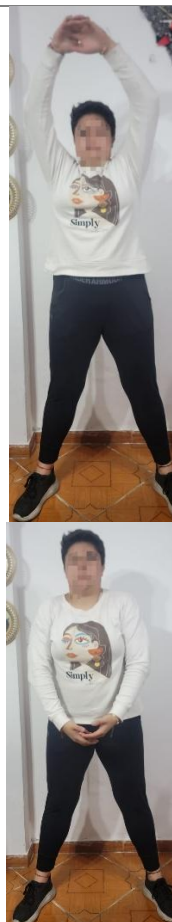
Flexión de brazos hacia atrás	30 seg.	Entrelazar las manos detrás de la espalda y levantar suavemente.	
Flexión de brazos hacia adelante	30 seg.	Entrelazar las manos delante del estómago y levantar suavemente.	
Rotación de muñecas	30 seg. para la izquierda y derecha.	Girar las muñecas haciendo círculos amplios para cada lado.	
Flexión y extensión de dedos	30 seg.	Abrir y cerrar los dedos rápidamente.	
Levantamiento de talones	30 seg.	Ponerse de pie, subir y bajar los talones.	
Elevación de rodillas al pecho.	30 seg. cada pierna.	Sujetar la rodilla y flexionarla hacia al pecho.	
Rotación del tronco.	30 seg. cada lado.	Girar el torso de un lado a otro.	

Estiramiento de cuello con la mano.	30 seg. para arriba y para abajo.	Empujar suavemente la cabeza con la mano para arriba y para abajo .	
Estiramiento lateral de brazos.	30 seg. cada lado.	Llevar ambos brazos hacia arriba y luego inclinar el torso hacia un lado, manteniendo los brazos extendidos.	
Estiramiento de arriba hacia abajo de los brazos.	30 seg. cada lado.	Entrelazar los dedos y estirar los brazos hacia al frente y subir y bajar suavemente.	 

Respiración profunda y estiramiento general.

2 min. (1 minuto de respiración y descansar 30 segundos y volver a empezar)

Inhalar profundamente levantando los brazos y exhalar bajado los brazos lentamente.



Nota. Elaboración propia.

A continuación, se presentará un cronograma detallado para la ejecución de las pausas activas con la participación de todos los empleados que pertenecen a esta oficina de esta empresa constructora:

Tabla 71
Plan de pausas activas panificada para un mes

Trabajadores	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Observaciones
Gerente General	Lunes	Viernes	Miércoles	Martes	<ul style="list-style-type: none"> • La duración de cada sesión será de 10 a 15 minutos. • Se debe variar entre las zonas superiores e inferiores del cuerpo.
Gerente Operativa	Martes	Jueves	Lunes	Viernes	
Asistente Administrativa de Proyectos	Miércoles	Martes	Viernes	Lunes	
Gestor de Operaciones	Jueves	Miércoles	Martes	Viernes	
Pasante de Seguridad y Salud Ocupacional	Viernes	Lunes	Jueves	Miércoles	

Nota. El cronograma presentado esta planificado para un mes, con la participación de todos los trabajadores. Elaboración propia.

Reevaluación del método Rosa y Rula

Con el fin de verificar la efectividad de cada mobiliario ergonómico que será implementado, se realizará una reevaluación utilizando los métodos ROSA y RULA, a continuación, se presentará una tabla que resume los puntajes obtenidos del antes y después de la intervención, así como el nivel de riesgo asociado a cada uno.

1. Puesto de trabajo del Gerente General

Tabla 72

Reevaluación del método ROSA

Puesto de trabajo actual		Puesto de trabajo con el mobiliario implementado	
Tablas	Valoración	Tablas	Valoración
Tabla A	6	Tabla A	2
Tabla B	2	Tabla B	1
Tabla C	3	Tabla C	1
Tabla D	3	Tabla D	1
Tabla E	7	Tabla E	2
Nivel de riesgo	3	Nivel de riesgo	1
Actuación	Es necesaria la actuación cuanto antes.	Actuación	Puede mejorarse algunos elementos del puesto.

Nota. La reevaluación mediante el método Rosa refleja una disminución significativa del nivel de riesgo pasando de un nivel 3 a un nivel 1, favoreciendo una postura más saludable y condiciones laborales para este puesto de trabajo.

Tabla 73

Reevaluación del método RULA

Puesto de trabajo actual		Puesto de trabajo con el mobiliario implementado	
Grupo	Valoración	Grupo	Valoración
Brazo	1	Brazo	2
Antebrazo	2	Antebrazo	2
Muñeca	4	Muñeca	1
Giro de muñeca	1	Giro de muñeca	1
Cuello	4	Cuello	1
Tronco	2	Tronco	1
Piernas	1	Piernas	1
Puntuación final	5	Puntuación final	3
Nivel de riesgo	3	Nivel de riesgo	2
Actuación	Se requiere el rediseño de la tarea.	Actuación	Puede requerirse cambios en la tarea.

Nota. La reevaluación mediante el método Rula evidencia una mejora postural significativa reduciendo así la puntuación de un 5 a 3, aunque pueden requerirse algunos ajustes menores.

2. Puesto de trabajo de la Gerente Operativa

Tabla 74

Reevaluación del método ROSA

Puesto de trabajo actual		Puesto de trabajo con el mobiliario implementado	
Tablas	Valoración	Tablas	Valoración
Tabla A	5	Tabla A	3
Tabla B	2	Tabla B	1
Tabla C	5	Tabla C	1
Tabla D	5	Tabla D	1
Tabla E	6	Tabla E	3
Nivel de riesgo	3	Nivel de riesgo	1
Actuación	Es necesaria la actuación cuanto antes.	Actuación	Puede mejorarse algunos elementos del puesto.

Nota. Se muestra una mejora relevante ya que se redujo el nivel de riesgo de 3 a 1, la implementación de pausas activas también favorecerá a que sea un entorno más cómodo y funcional.

Tabla 75

Reevaluación del método RULA

Puesto de trabajo actual		Puesto de trabajo con el mobiliario implementado	
Grupo	Valoración	Grupo	Valoración
Brazo	2	Brazo	2
Antebrazo	2	Antebrazo	2
Muñeca	1	Muñeca	1
Giro de muñeca	1	Giro de muñeca	1
Cuello	3	Cuello	1
Tronco	2	Tronco	1
Piernas	1	Piernas	1
Puntuación final	4	Puntuación final	3
Nivel de riesgo	2	Nivel de riesgo	2
Actuación	Pueden requerirse cambios en la tarea.	Actuación	Puede requerirse cambios en la tarea.

Nota. En esta reevaluación se evidencio una reducción de 5 a 3, llegando a implementar el mobiliario ergonómico y las pausas activas lo que permitirá disminuir la carga postural del puesto.

3. Puesto de trabajo de la Asistente Administrativa de Proyectos

Tabla 76

Reevaluación del método ROSA

Puesto de trabajo actual		Puesto de trabajo con el mobiliario implementado	
Tablas	Valoración	Tablas	Valoración
Tabla A	8	Tabla A	3
Tabla B	2	Tabla B	1
Tabla C	3	Tabla C	1
Tabla D	3	Tabla D	1
Tabla E	9	Tabla E	3
Nivel de riesgo	4	Nivel de riesgo	1
Actuación	Es necesaria la actuación urgente.	Actuación	Puede mejorarse algunos elementos del puesto.

Nota. Con la implementación del nuevo mobiliario ergonómico y la incorporación de pausas activas se espera reducir el nivel de riesgo de 4 a 1, estas medidas buscaran mejorar la comodidad durante la jornada laboral.

Tabla 77

Reevaluación del método RULA

Puesto de trabajo actual		Puesto de trabajo con el mobiliario implementado	
Grupo	Valoración	Grupo	Valoración
Brazo	1	Brazo	1
Antebrazo	2	Antebrazo	1
Muñeca	4	Muñeca	1
Giro de muñeca	1	Giro de muñeca	1
Cuello	3	Cuello	2
Tronco	2	Tronco	1
Piernas	1	Piernas	1
Puntuación final	4	Puntuación final	3
Nivel de riesgo	2	Nivel de riesgo	2
Actuación	Puede requerirse cambios en la tarea.	Actuación	Puede requerirse cambios en la tarea.

Nota. Con estos resultados el nivel de riesgo mejora tras la implementación del mobiliario ergonómico y las pausas activas lo cual permitirá disminuir la fatiga y mejorar la salud postural en este puesto de trabajo.

4. Puesto de trabajo de la Gestor de Operaciones

Tabla 78

Reevaluación del método ROSA

Puesto de trabajo actual		Puesto de trabajo con el mobiliario implementado	
Tablas	Valoración	Tablas	Valoración
Tabla A	9	Tabla A	3
Tabla B	2	Tabla B	2
Tabla C	3	Tabla C	1
Tabla D	3	Tabla D	2
Tabla E	10	Tabla E	3
Nivel de riesgo	4	Nivel de riesgo	1
Actuación	Es necesaria la actuación urgente.	Actuación	Puede mejorarse algunos elementos del puesto.

Nota. Con las nuevas implementaciones y las pausas activas el nivel de riesgo de 4 descenderá a 1, llegando así a mejorar las condiciones posturales y tener mejor comodidad en su jornada laboral.

Tabla 79

Reevaluación del método RULA

Puesto de trabajo actual		Puesto de trabajo con el mobiliario implementado	
Grupo	Valoración	Grupo	Valoración
Brazo	1	Brazo	1
Antebrazo	2	Antebrazo	1
Muñeca	2	Muñeca	1
Giro de muñeca	1	Giro de muñeca	1
Cuello	3	Cuello	2
Tronco	2	Tronco	1
Piernas	1	Piernas	1
Puntuación final	3	Puntuación final	3
Nivel de riesgo	2	Nivel de riesgo	2
Actuación	Puede requerirse cambios en la tarea	Actuación	Puede requerirse cambios en la tarea.

Nota. Una vez implementadas las adecuaciones ergonómicas tanto del mobiliario como la pausas activas se disminuirá en las valoraciones de cada parte del cuerpo.

5. Puesto de trabajo de la Pasante de Seguridad y Salud Ocupacional

Tabla 80

Reevaluación del método ROSA

Puesto de trabajo actual		Puesto de trabajo con el mobiliario implementado	
Tablas	Valoración	Tablas	Valoración
Tabla A	7	Tabla A	3
Tabla B	2	Tabla B	1
Tabla C	3	Tabla C	1
Tabla D	3	Tabla D	1
Tabla E	8	Tabla E	3
Nivel de riesgo	3	Nivel de riesgo	1
Actuación	Es necesaria la actuación cuanto antes.	Actuación	Puede mejorarse algunos elementos del puesto.

Nota. Con la aplicación de las mejoras propuestas se llegará a disminuir el nivel de riesgo de 3 a 1 favoreciendo así las condiciones laborales más adecuadas y confortables.

Tabla 81

Reevaluación del método RULA

Puesto de trabajo actual		Puesto de trabajo con el mobiliario implementado	
Grupo	Valoración	Grupo	Valoración
Brazo	3	Brazo	2
Antebrazo	2	Antebrazo	2
Muñeca	1	Muñeca	1
Giro de muñeca	1	Giro de muñeca	1
Cuello	3	Cuello	1
Tronco	2	Tronco	1
Piernas	1	Piernas	1
Puntuación final	4	Puntuación final	3
Nivel de riesgo	2	Nivel de riesgo	2
Actuación	Se requiere el rediseño de la tarea.	Actuación	Puede requerirse cambios en la tarea.

Nota. Las implementaciones de los ajustes recomendados llegaron a mejorar la postura durante las horas de práctica de la pasante y así reflejara un mejor de nivel de riesgo.

Rediseño de luminarias mediante el software Dialux

Con base a las mediciones realizadas del estado actual de cómo se encuentra el área administrativa de esta constructora, se pudo visualizar como presentaba niveles de iluminación inferiores al rango mínimo de 300 luxes, que señala el acuerdo ministerial.

Es por esta razón que se procedió el rediseño del sistema iluminación utilizando el software Dialux Evo, esta herramienta permite simular de cómo se verá distribuida de mejor manera la iluminación en esta oficina.

Esta simulación se ha realizado considerando las dimensiones reales del espacio del área administrativa, en esta nueva propuesta se incorporaron luminarias LED con una eficiencia luminosa superior a la actual, distribuyéndolas de forma estratégica para cubrir todos los puestos de trabajo.

Figura 99

Simulación 3D de la oficina realizada en Dialux



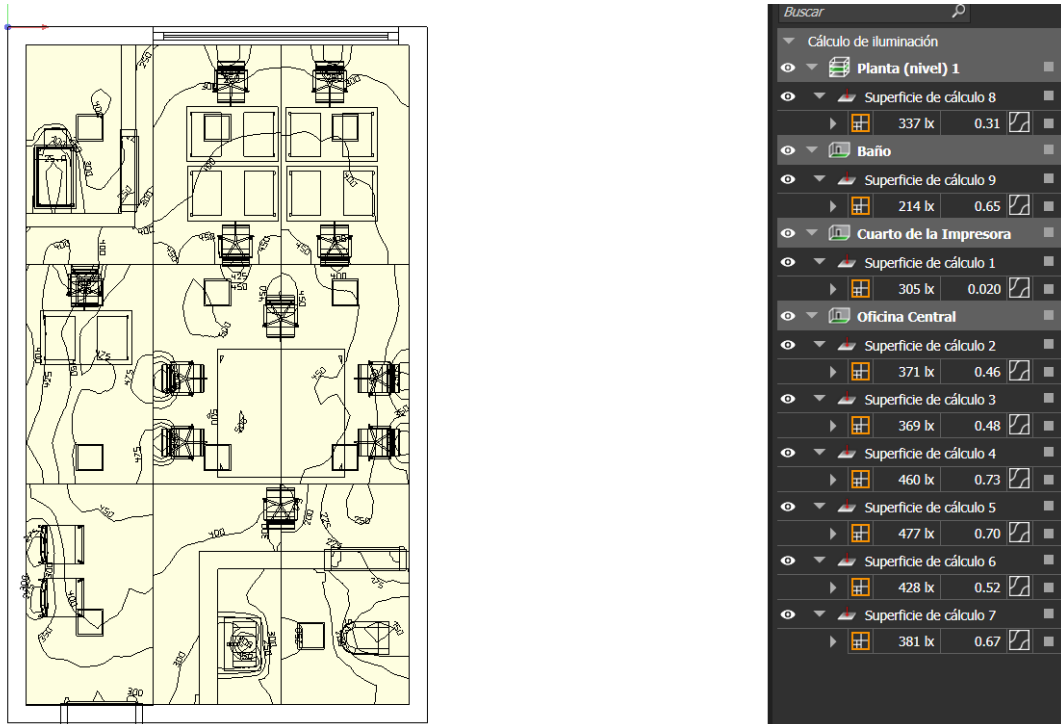
Nota. Elaboración propia en el software de Dialux Evo del espacio administrativo de la empresa constructora.

Reevaluación de luminosidad

Figura

100

Resultado de la simulación de los niveles de iluminación en Dialux Evo



Nota. Elaboración propia en Dialux Evo con mediciones por las 9 zonas, como se observa la iluminación cumple con los valores mínimos recomendados para oficinas que es de 300 luxes.

Luminaria seleccionada para el rediseño

Se seleccionó como luminaria el panel LED empotrable de 24 W y 4000 k, este modelo ofrece eficiencia energética, buen flujo luminoso. A continuación, se detallará la ficha técnica:

Figura 101

Imagen referencial del panel led seleccionado

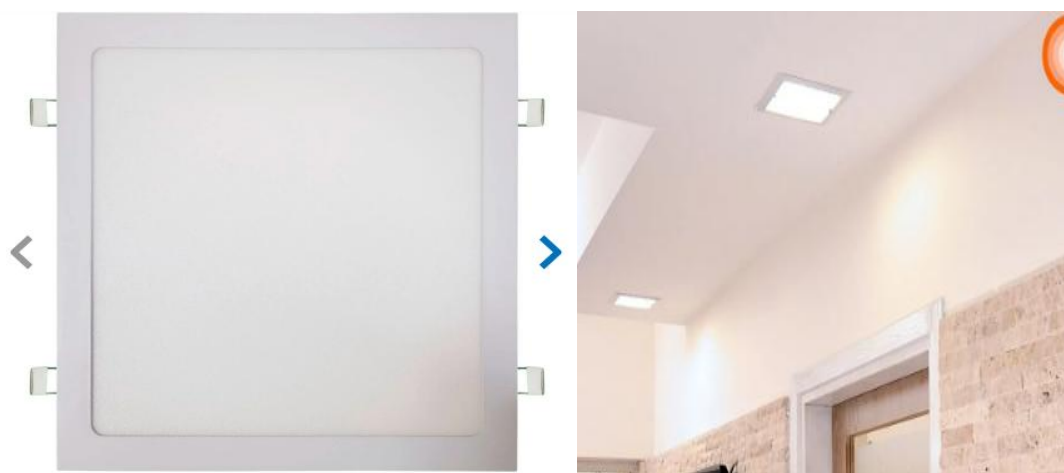


Figura 102

Especificaciones técnicas del panel Led empotrable de 24 W.

Costo Aproximado	\$ 11.50
Tipo de luminaria	Panel LED cuadrado empotrable
Potencia	24 W
Temperatura de color	4000k (blanco neutro)
Flujo luminoso	1920 lm
Vida útil estimada	30000 h
Dimensiones	28 cm x 28 cm x 2.5 cm

Resultados del Antes y después de la iluminación

A partir de la simulación realizada con el software Dialux Evo, fue posible determinar los niveles promedio alcanzados por cada área de trabajo dentro de esta oficina administrativa de esta constructora. Estos valores serán comparados con los rangos actuales y se verá el grado de cumplimiento respecto a los rangos establecidos por el acuerdo ministerial. A continuación, se presenta una tabla resumen comprando los resultados actuales con los propuestos.

Tabla 82*Comparación entre la iluminación actual y la propuesta en Dialux*

Zona Evaluada	Nivel actual (lux)	Nivel con la implementación de la propuesta (lux).	Rango del nivel mínimo recomendado (lux).
Cuadrante 1 (cuarto de impresora)	729 lux.	305 lux.	300 lux a 750 lux.
Cuadrante 2	369 lux.	361 lux	300 lux a 750 lux.
Cuadrante 3	237 lux.	369 lux.	300 lux a 750 lux.
Cuadrante 4	296 lux.	460 lux.	300 lux a 750 lux.
Cuadrante 5	241 lux.	477 lux	300 lux a 750 lux.
Cuadrante 6	153 lux.	428 lux	300 lux a 750 lux.
Cuadrante 7	188 lux.	381 lux	300 lux a 750 lux.
Cuadrante 8	122 lux.	337. lux	300 lux a 750 lux.
Cuadrante 9 (baño)	130 lux.	214 lux.	300 lux a 750 lux.

Con base a los resultados obtenidos la propuesta de rediseño cumple con los niveles de iluminación recomendados para oficinas, llegaron a mejorar significativamente las condiciones visuales y reduciendo riesgos ergonómicos asociadas a una iluminación deficiente, que podría ser la fatiga visual en los trabajadores de esta oficina administrativa.

Resultados esperados

La evaluación ergonómica realizada en los diferentes puestos de trabajo administrativos permitió identificar factores de riesgo asociados principalmente a posturas inadecuadas, el uso de mobiliario no ajustado a las características antropométricas del personal y la ausencia de pausas activas, con la implementación del nuevo mobiliario ergonómico y la planificación de pausas activas y capacitaciones de seguridad y salud en el trabajo, se espera una mejora significativa en las condiciones de trabajo. En general los niveles de riesgo según el método ROSA disminuyeron de niveles críticos (3 y 4), donde era necesaria la actuación urgente, a niveles bajos (1) en lo que únicamente se requieren pequeñas mejoras en cada uno de los puestos de trabajo.

Asimismo, el método RULA reflejó reducciones en la puntuación de riesgo en la mayoría de los puestos de trabajo pasando de niveles que exigían rediseño de la tarea a niveles donde solo se requieren ajustes menores. En ciertos puestos la puntuación final del método RULA se mantuvo en la misma, pero en los resultados por cada uno de los segmentos corporales, se evidencian mejoras específicamente en la muñeca, cuello y tronco cuyos valores descendieron significativamente tras la implementación del nuevo mobiliario. Estas mejoras proyectadas reflejan una reducción efectiva del riesgo ergonómico, mejorando así la postura, el confort y el bienestar de los trabajadores de esta empresa constructora del área administrativa.

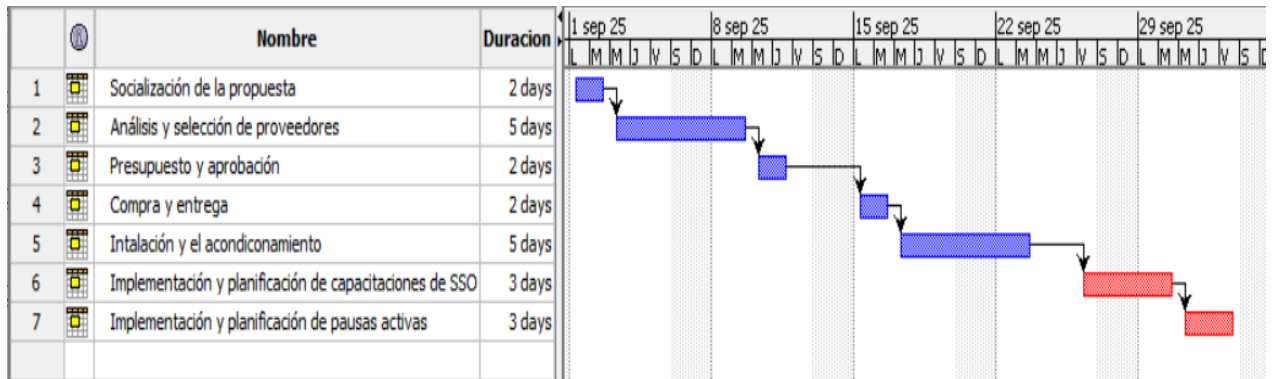
En cuanto al factor de iluminación, se identificaron previamente niveles por debajo del mínimo recomendado para oficinas que es de 300 luxes, según lo establecido en el Anexo 3 de la Norma Técnica de Seguridad e Higiene del Trabajo (Ecuatoriano, 2024), como resultado del rediseño lumínico realizado mediante el software de Dialux se espera que las áreas evaluadas cuenten con valores de iluminación adecuados, las simulaciones proyectan que la mayoría de las superficies de trabajo alcanzaran niveles superiores a 300 luxes, llegando incluso hasta 477 luxes.

En ciertas zonas, se garantiza un entorno visual por debajo de 300 luxes, el cual sigue siendo aceptable según la normativa para espacios de pasillos y entre áreas de trabajo, estas mejoras aseguran un mejor confort visual, reducción del esfuerzo ocular y en consecuencia una disminución en la fatiga visual del personal administrativo de esta empresa constructora.

Cronograma de actividades para la aplicación de la propuesta

Figura 103

Cronograma de actividades



Análisis de costos

Con la implementación de esta propuesta no solo se busca mejorar las condiciones ergonómicas y de iluminación conjuntamente con la salud del personal sino también, evitar riesgos legales y posibles multas por incumplimiento de seguridad y salud ocupacional dentro de esta oficina.

Figura 104

Costos de los elementos del mobiliario que será implementado

Análisis General del Costo de Implementación de Elementos Ergnómico y de Iluminación				
Nº	Nombre	Cantidad	Costo unitario	Total
1	Silla Ergonómica Steelcase Leap V2	1	\$229.99	\$229.99
2	Escritorio ejecutivo Stila con cajonera LI	1	\$250.00	\$250.00
3	Mouse Ergonómico Logitech MX Ergo	5	\$87.99	\$439.95
4	Soporte para Laptop Besign Lsx6n	5	\$21.99	\$109.95
5	Reposapiés Ergonómico Kensington Solemate	5	\$55.42	\$277.10
6	Silla Ergonómica Sihoo M18	4	\$159.99	\$639.96
7	Soporte para monitor de escritorio Amazon basics monitor stand	1	\$29.74	\$29.74
Costo Total de los elementos de implementación				\$1,976.69

Figura 105*Costo del diagnóstico y la elaboración de la propuesta de mejora*

Análisis General del Costo del Diagnóstico y Elaboración de la Propuesta				
N°	Nombre	Tiempo de realización (por hora)	Costo de la hora de trabajo	Total
1	Diagnostico ergnómico (observación y evaluación)	3	\$15.00	\$45.00
2	Diagnóstico de iluminación (medición con el luxómetro)	3	\$15.00	\$45.00
3	Procesamiento de datos y analisis ergnómico (El cuestionario de Kuorinka, Método ROSA y Método	10	\$15.00	\$150.00
4	Procesamiento de datos (tomados del luxometro)	2	\$15.00	\$30.00
5	Diseño de propuesta y rediseño en el software de Dialux	15	\$20.00	\$300.00
6	Selección de los elementos ergómicos y evaluación del antes y despues con la implementación.	5	\$15.00	\$75.00
7	Redacción del informe y presentación	3	\$15.00	\$45.00
Total de la Elaboración de la Propuesta				\$690.00

Figura 106*Costo total de la propuesta de mejora*

Suma Total del Costo de Implementación de la Propuesta	\$2,666.69
--	-------------------

Capítulo IV

Conclusiones

- ✚ La evaluación ergonómica realizada mediante el cuestionario Nórdico de Kuorinka, complementada con los métodos ROSA y RULA, permitió identificar molestias en cuello, espalda y extremidades superiores del lado derecho, con niveles de riesgo entre 3 y 4, indicando la necesidad de cambios urgentes en las actividades. Esto confirma que la evaluación permitió detectar condiciones posturales deficientes y la inmediata intervención para reducir riesgos ergonómicos y prevenir trastornos musculoesqueléticos.
- ✚ La medición de los niveles de iluminación mediante la metodología de la cuadrícula y el luxómetro reveló que 7 de las 9 áreas evaluadas presentaban niveles inferiores a 300 luxes, por debajo del estándar recomendado. Esta deficiencia afecta el confort visual y la productividad, evidenciando la necesidad de intervenir en el sistema lumínico para garantizar un entorno adecuado.
- ✚ Con base en los resultados del cuestionario Nórdico de Kuorinka y los métodos ROSA y RULA, se elaboró una propuesta de mejora que incluye la adquisición del mobiliario ergonómico, procedimiento seguros de uso, cronograma de pausas activas y capacitaciones en Seguridad y Salud Ocupacional, estas soluciones responden directamente a los riesgos detectados, permitiendo corregir posturas inadecuadas y reducir la fatiga laboral.
- ✚ El análisis de iluminación evidenció deficiencias en varias zonas del área administrativa, mediante el rediseño ejecutado con Dialux se optimizó la distribución de luminarias logrando uniformidad y niveles superiores a 300 luxes, esta mejora garantiza un entorno visual adecuado y contribuye a la reducción de la fatiga visual del personal.

Recomendaciones

- ✚ Implementar evaluaciones ergonómicas periódicas y un programa de capacitación continua sobre posturas adecuadas y pausas activas, junto con la adaptación progresiva del mobiliario ergonómico, para mejorar la salud laboral y prevenir lesiones musculoesqueléticas.
- ✚ Realizar evaluaciones periódicas de las luminarias y mantener los niveles de luz dentro de los rangos adecuados, capacitar al personal sobre la importancia de la iluminación y fomentar el aprovechamiento de la luz natural, garantizando un entorno visual confortable y reduciendo la fatiga visual.
- ✚ Integrar la ergonomía como parte de la política institucional mediante evaluaciones periódicas, actualizaciones del mobiliario conforme a estándares ergonómicos y capacitación continuas del personal, incluyendo pausas activas planificadas.
- ✚ Diseñar e implementar planes de mantenimiento preventivo del sistema de iluminación, combinando soluciones de luz natural y artificial eficiente y capacitar al personal sobre la importancia de mantener niveles óptimos de luz para mejorar desempeño y confort visual.

Bibliografías

- ❖ Padua, & Padua. (2018, 12 marzo). *Ergonomía en la construcción para un trabajo seguro y eficiente*. Padua Materiales. https://paduamateriales.com/ergonomia-construccion/?utm_source=
- ❖ Carrasco, J., Asqui, A. I. L., & Gadway, A. D. B. (2023). *Riesgos ergonómicos y su influencia en el desempeño laboral: Ergonomic risks and their influence on work performance*. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9586076>
- ❖ Diego-Mas, J. A. (s. f.). *Método RULA - Rapid Upper limb Assessment*. Universidad Politécnica de Valencia. <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>
- ❖ Diego-Mas, J. A. (s. f.-a). *Método ROSA - Evaluación de la ergonomía de puestos de trabajo en oficinas*. Universidad Politécnica de Valencia. <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rosa/rosa-ayuda.php>
- ❖ *NORMA TÉCNICA EN SEGURIDAD e HIGIENE DEL TRABAJO*. (2024, noviembre). Ministerio de Trabajo. https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2024/11/Anexo-3_Norma-Tecnica-de-Seguridad-e-Higiene-del-Trabajo-signed-signed-signed-signed.pdf
- ❖ Abinaya Ishwarya, GK., & Rajkumar, D. (2020, septiembre). *Análisis de los factores de riesgo ergonómicos en la industria de la construcción*. ScienceDirect. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2214785320361393>
- ❖ Salazar, L. G. (2022). *Representaciones sociales de la Ergonomía en personal directivo*. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8890637>
- ❖ Aulla Tene, N. N. (2023, junio). *Enfermedades visuales por riesgo de iluminación y uso de pantalla de visualización en una entidad financiera segmento “I” –*

Riobamba 2022. Universidad Uniandes.

<https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/16359>

- ❖ R, C., & Buele, J. (2024). *Analysis of Musculoskeletal Disorders in University Administrative Staff: A Necessary Ergonomic Assessment*.
<https://cris.indoamerica.edu.ec/handle/123456789/8179>
- ❖ Mena-Arellano, S. G., & Quinde-Alvear, A. G. (2024). Factores asociados a dolor lumbar en el personal de oficina del Municipio de Archidona en la provincia de Napo 2022. *MQRInvestigar*, 8(2), 19-45.
<https://doi.org/10.56048/mqr20225.8.2.2024.19-45>
- ❖ *Vista de Análisis de la iluminación general y su incidencia en la ergonomía visual*. (s. f.). <https://revistaitsl.itslibertad.edu.ec/index.php/ITSL/article/view/247/429>
- ❖ Machado, E. T., Nuela Sevilla, S. E., López - López, A. P., & Mosquera Guanoluisa, D. L. (2020, junio). *Evaluación niveles de iluminación en interiores y cálculo para instalaciones de alumbrado*. KnE Open. <https://kneopen.com/kne-engineering/article/view/6215/>
- ❖ Gómez – Salazar, L. (2022). Representaciones sociales de la Ergonomía en personal directivo. *Revista Venezolana de Gerencia*, 27(98), 435-451.
<https://www.produccioncientificaluz.org/index.php/rvg/article/view/37826/41657>
- ❖ Condori-Espinoza, M. M., Mestas-Tola, R. L., Pari-Mamani, V. H., & Apaza-Porto, H. R. (2022, 26 diciembre). *Evaluación de riesgo ergonómico en trabajadores de construcción civil: Ergonomic risk assessment in civil construction workers*. <http://revista.uch.edu.pe/index.php/hgh/article/view/210>
- ❖ Caguana, K. (s. f.). *nte_inen_1641-1*. Scribd.
<https://es.scribd.com/document/619938447/nte-inen-1641-1>

❖ *Norma INEN 1647 - MUEBLES DE OFICINA. ASIENTOS. REQUISITOS.*

(s. f.). Collesidekick. Recuperado 30 de julio de 2025, de

<https://www.collesidekick.com/study-docs/6748476>

Anexos

Anexo 1

Criterios de evaluación para la altura del asiento del método ROSA






Nota. Captura tomada del método ROSA que sustenta la asignación del puntaje descrito en el análisis de cada puesto de trabajo. Adaptado de (Diego-Mas, 2019).


Anexo 2

Criterios de evaluación para la profundidad del asiento del método ROSA

Puntuación de la Profundidad del Asiento

 <p>1 PUNTO</p>	 <p>2 PUNTOS</p>	 <p>2 PUNTOS</p>
Aproximadamente 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas.	Asiento muy largo. Menos de 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas.	Asiento muy corto. Más de 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas.

La puntuación obtenida se incrementará si ocurre...

 <p>+1 PUNTO</p>
La profundidad del asiento no es regulable.

Nota. Captura tomada del método ROSA que sustenta la asignación del puntaje descrito en el análisis de cada puesto de trabajo. Adaptado de (Diego-Mas, 2019).

Anexo 3

Criterios de evaluación para los reposabrazos del método ROSA

Puntuación de los Reposabrazos

 <p>1 PUNTO</p>	 <p>2 PUNTOS</p>	 <p>2 PUNTOS</p>
Codos bien apoyados en línea con los hombros. Los hombros están relajados.	Reposabrazos demasiado altos. Los hombros están encogidos.	Reposabrazos demasiado bajos. Los codos no apoyan sobre ellos.

La puntuación obtenida se incrementará si ocurre...

 <p>+1 PUNTO</p>	 <p>+1 PUNTO</p>	 <p>+1 PUNTO</p>
Reposabrazos demasiado separados.	La superficie del reposabrazos es dura o está dañada.	Reposabrazos no ajustables.

Nota. Captura tomada del método ROSA que sustenta la asignación del puntaje descrito en el análisis de cada puesto de trabajo. Adaptado de (Diego-Mas, 2019).

Anexo 4

Criterios de evaluación del respaldo del asiento del método ROSA

Puntuación del Respaldo

<p>1 PUNTO</p>  <p>95° - 110°</p>	<p>2 PUNTOS</p> 	<p>2 PUNTOS</p>  <p>< 95° > 110°</p>	<p>2 PUNTOS</p> 												
<p>Respaldo reclinado entre 95 y 110° y apoyo lumbar adecuado.</p>				<p>Sin apoyo lumbar o apoyo lumbar no situado en la parte baja de la espalda.</p>				<p>Respaldo reclinado menos de 95° o más de 110°.</p>				<p>Sin respaldo o respaldo no utilizado para apoyar la espalda.</p>			
<p>La puntuación obtenida se incrementará si ocurre...</p>															
<p>+1 PUNTO</p> 							<p>+1 PUNTO</p> 								
<p>Superficie de trabajo demasiado alta. Los hombros están encogidos.</p>								<p>Respaldo no ajustable.</p>							

Nota. Captura tomada del método ROSA que sustenta la asignación del puntaje descrito en el análisis de cada puesto de trabajo. Adaptado de (Diego-Mas, 2019).

Anexo 5




Criterio de evaluación del uso diario del mobiliario del método ROSA

Tiempo de uso diario	Puntuación
Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos	-1
Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida	0
Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida	+1





Anexo 6

Criterio de evaluación de la pantalla del método ROSA

Puntuación de la Pantalla

 <p>1 PUNTO 45-75 cm</p>	 <p>2 PUNTOS >30°</p>	 <p>3 PUNTOS</p>
<p>Pantalla a entre 45 y 75 cm. de distancia de los ojos y borde superior a la altura de los ojos.</p>	<p>Pantalla muy baja. 30° por debajo del nivel de los ojos.</p>	<p>Pantalla demasiado alta. Provoca extensión de cuello.</p>

La puntuación obtenida se incrementará si ocurre...

 <p>+1 PUNTO</p>	 <p>+1 PUNTO</p>	 <p>+1 PUNTO</p>	 <p>+1 PUNTO *</p>
<p>Pantalla desviada lateralmente. Es necesario girar el cuello.</p>	<p>Es necesario manejar documentos y no existe un atril o soporte para ellos.</p>	<p>Brillos o reflejos en la pantalla.</p>	<p>Pantalla muy lejos. A más de 75 cm. de distancia o fuera del alcance del brazo.</p>





* Esta circunstancia solo se considerará si la Pantalla está muy baja.

Nota. Captura tomada del método ROSA que sustenta la asignación del puntaje descrito en el análisis de cada puesto de trabajo. Adaptado de (Diego-Mas, 2019).

Anexo 7

Criterio de evaluación del teléfono del método ROSA

Puntuación del Teléfono

<p>1 PUNTO</p>  <p>Se usan cascos auriculares o se usa el teléfono con una mano y el cuello en posición neutral. El teléfono está cerca (30 cm. o menos).</p>	<p>2 PUNTOS</p>  <p>El teléfono está lejos. A más de 30 cm.</p>
La puntuación obtenida se incrementará si ocurre...	
<p>+2 PUNTOS</p>  <p>El teléfono se sujeta entre el cuello y el hombro.</p>	<p>+1 PUNTO</p>  <p>El teléfono no tiene función manos libres.</p>

Nota. Captura tomada del método ROSA que sustenta la asignación del puntaje descrito en el análisis de cada puesto de trabajo. Adaptado de (Diego-Mas, 2019).

Anexo 8

Criterio de evaluación del mouse del método ROSA

Puntuación del Mouse

1 PUNTO  El mouse está alineado con el hombro.	2 PUNTOS  El mouse no está alineado con el hombro o está lejos del cuerpo.
--	---

La puntuación obtenida se incrementará si ocurre...

+1 PUNTO  Mouse muy pequeño. Requiere agarrarlo con la mano en pinza.	+2 PUNTOS  El mouse y teclado están a diferentes alturas.	+1 PUNTO  Reposamanos duro o existen puntos de presión en la mano al usar el mouse.
---	---	---


Nota. Captura tomada del método ROSA que sustenta la asignación del puntaje descrito en el análisis de cada puesto de trabajo. Adaptado de (Diego-Mas, 2019).

Anexo 9

Criterio de evaluación del teclado del método ROSA


Puntuación del Teclado

1 PUNTO



Las muñecas están rectas y los hombros relajados.


2 PUNTOS



Las muñecas están extendidas más de 15°.


La puntuación obtenida se incrementará si ocurre...

+1 PUNTO




Las muñecas están desviadas lateralmente hacia dentro o hacia afuera.

+1 PUNTO




El teclado está demasiado alto. Los hombros están encogidos.

+1 PUNTO



Se deben alcanzar objetos alejados o por encima del nivel de la cabeza.

+1 PUNTO



El teclado, o la plataforma sobre la que reposa, no son ajustables.

Nota. Captura tomada del método ROSA que sustenta la asignación del puntaje descrito en el análisis de cada puesto de trabajo. Adaptado de (Diego-Mas, 2019).

Anexo 10

Criterio de puntuación del nivel de actuación del método ROSA

Puntuación	Riesgo	Nivel	Actuación
1	Inapreciable	0	No es necesaria actuación.
2 - 3 - 4	Mejorable	1	Pueden mejorarse algunos elementos del puesto.
5	Alto	2	Es necesaria la actuación.
6 - 7 - 8	Muy Alto	3	Es necesaria la actuación cuanto antes.
9 - 10	Extremo	4	Es necesaria la actuación urgentemente.

Anexo 11

Criterio de puntuación del Grupo A del método RULA

Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2
Flexión >45° y 90°	3
Flexión >90°	4

Tabla 1: Puntuación del brazo.

Posición	Puntuación
Hombro elevado o brazo rotado	+1
Brazos abducidos	+1
Existe un punto de apoyo	-1

Tabla 2: Modificación de la puntuación del brazo.

Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

Tabla 3: Puntuación del antebrazo.

Posición	Puntuación
A un lado del cuerpo	+1
Cruza la línea media	+1

Tabla 4: Modificación de la puntuación del antebrazo.

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión > 0° y <15°	2
Flexión o extensión >15°	3

Tabla 5: Puntuación de la muñeca.



Figura 3:
Medición del ángulo del brazo.



Figura 4:
Modificación de la puntuación del brazo.

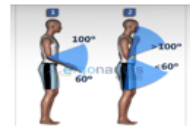


Figura 5:
Medición del ángulo del antebrazo.



Figura 6:
Modificación de la puntuación del antebrazo.

Posición	Puntuación
Desviación radial	+1
Desviación cubital	+1

Tabla 6: Modificación de la puntuación de la muñeca.

Posición	Puntuación
Pronación o supinación media	1
Pronación o supinación extrema	2

Tabla 7: Puntuación del giro de la muñeca.



Figura 7:
Medición del ángulo de la muñeca.



Figura 8:
Modificación de la puntuación de la muñeca.



Figura 9:
Puntuación del giro de muñeca.

Anexo 12
Criterio de puntuación del Grupo B del método RULA

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 10°	1
Flexión >10° y ≤20°	2
Flexión >20°	3
Extensión en cualquier grado	4

Tabla 8: Puntuación del cuello.

Posición	Puntuación
Cabeza rotada	+1
Cabeza con inclinación lateral	+1

Tabla 9: Modificación de la puntuación del cuello.

Posición	Puntuación
Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas >90°	1
Flexión entre 0° y 20°	2
Flexión >20° y ≤60°	3
Flexión >60°	4

Tabla 10: Puntuación del tronco.

Posición	Puntuación
Tronco rotado	+1
Tronco con inclinación lateral	+1

Tabla 11: Modificación de la puntuación del tronco.

Posición	Puntuación
Sentado, con piernas y pies bien apoyados	1
De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición	1
Los pies no están apoyados o el peso no está simétricamente distribuido	2

Tabla 12: Puntuación de las piernas.



Figura 10:
 Medición del ángulo del cuello.



Figura 11:
 Modificación de la puntuación del cuello.



Figura 12:
 Medición del ángulo del tronco.



Figura 12:
 Medición del ángulo del tronco.



Figura 13:
 Modificación de la puntuación del tronco.

Anexo 13

Criterio de puntuación del nivel de actuación del método RULA

Puntuación	Nivel	Actuación
1 o 2	1	Riesgo Aceptable
3 o 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
5 o 6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea

Anexo 14

Dimensiones para los escritorios utilizados en oficina

TABLA 1. Dimensiones de mesas y escritorios en milímetros

Dimensiones			Tipo de mesa de trabajo o escritorio						
			Tipo A Plenamente regulable	Tipo B Plenamente ajustable	Tipo C Altura fija	Tipo D Regulable o ajustable de forma limitada ^a			
Altura de la superficie de trabajo	h_1	Solo sentado	Rango mínimo 650 a 850	Rango mínimo 650 a 850 ^a	740 ± 20	- tolerancia	min.	máx.	*tolerancia
		Solo de pie	Rango mínimo 950 a 1250	Rango mínimo 950 a 1250 ^a	1050 ± 20	- tolerancia	680 min.	760 máx.	sí
		Sentado hasta de pie	Rango mínimo 650 a 1250	n/a	n/a	sí	1000	1180	sí
Espesor máximo del tablero de la mesa de trabajo (ver figura 1)	t_1	Por delante t_1	55 ^a	55 ^a	70	Rango mínimo 680 a 1180			
	t_2	A 500 mm del borde delantero t_2	80 ^a	90 ^a	100	70			
Altura mínima del espacio para la rodilla – solo posición de pie (ver figura 3)	k_1	Se aplica solo a mesas con altura superior a 850 mm	700 ^a	700 ^a	700 ^a	700 ^a			
Profundidad mínima de espacio para la rodilla – solo posición de pie (ver figura 3)	k_2		80	80	80	80			
Profundidad mínima de espacio para el pie - solo de pie (ver figura 3)	k_3		150	150	150	150			
Altura mínima del espacio mínimo para el pie	f_1	Solo sentado y sentado hasta de pie. Desde 600 mm hasta 800 mm desde el borde delantero, f_1	120	120	120	120			
	f_2	Solo de pie. Desde el borde delantero hasta 150 mm, f_2	120	120	120	120			

Nota. Captura tomada de la Norma INEN 1641. Adaptado de (Caguana, s.f.)

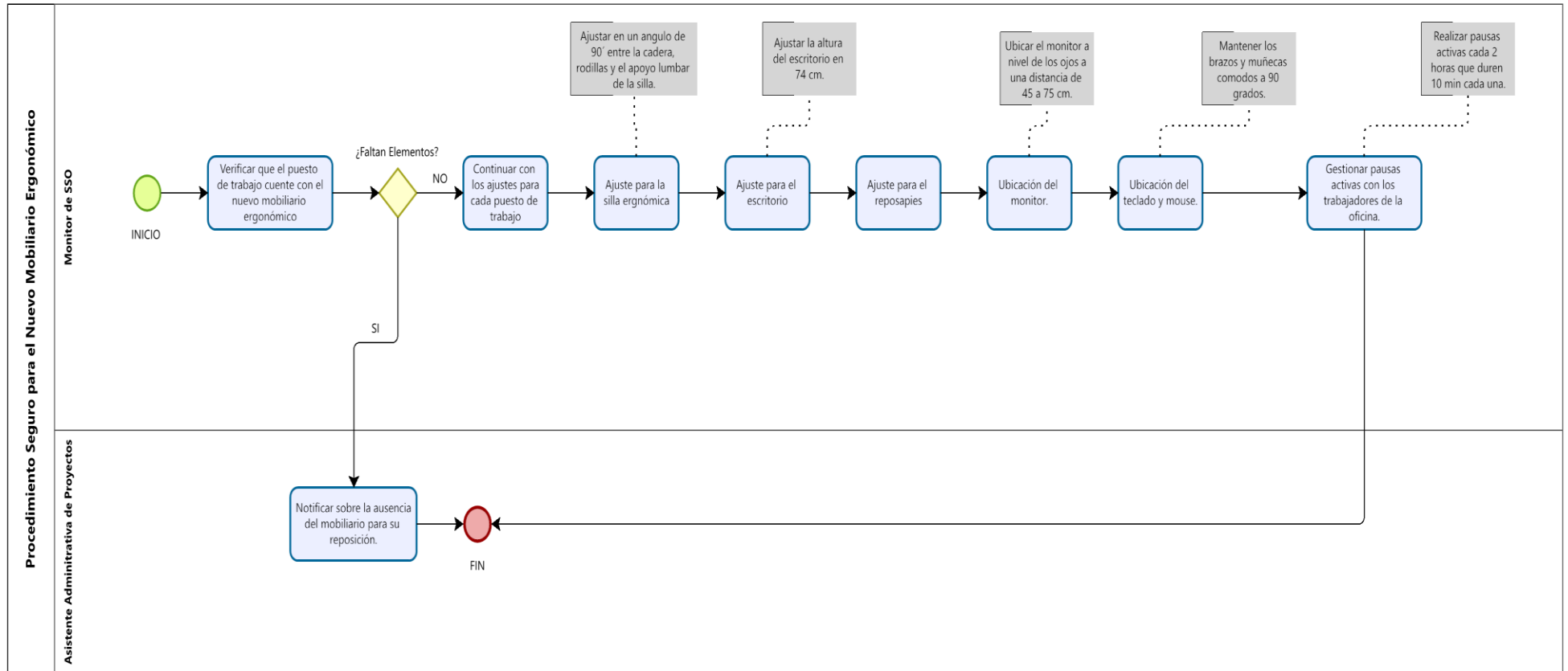
Anexo 15*Dimensiones para sillas utilizadas en oficina*

DENOMINACIÓN		Rango dado en la norma (mm)
Altura del asiento comprimido	A	420 – 490
Límite mínimo y máximo del asiento comprimido con regulación de altura	A´	400 – 510
Profundidad útil del asiento	B	380 – 450
Ancho del asiento	C	400 mín.
Altura del espaldar	D	160 mín.
Altura libre entre asiento comprimido y espaldar	E	180 máx.
Altura del punto mas alto del espaldar con relación al asiento comprimido	F	300 – 420
Ancho del espaldar	G	320 mín.
Altura del brazo con respecto del asiento comprimido	H	175 – 255
Distancia interior del los brazos	I	450 mín.
Inclinación del asiento con relación al plano horizontal.	α	0° – 5°
Inclinación del espaldar con relación al asiento	β	95° - 105°

Nota. Captura tomada de la Norma INEN 1641. Adaptado de (1647, s.f.).

Anexo 16

Diagrama de flujo del procedimiento seguro más visible



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

FACULTY OF ENGINEERING

Industrial Engineering

AUTHOR: CAÑAR HERRERA NATASHA NAHOMI

TUTOR: MG. SARMIENTO ORTIZ FABIAN ALBERTO

ABSTRACT

"PROPOSAL FOR IMPROVING THE RISK FACTOR OF LIGHTING AND WORKERS' POSTURES IN THE ADMINISTRATIVE AREA OF A CONSTRUCTION COMPANY"

This research is being conducted in a construction company, specifically in the administrative area located in the Ñaquito sector. Poor working conditions, including inadequate lighting and improper postures, have been identified. Given the above, it is necessary to propose improvements in the risk factors of lighting and posture for workers, utilizing ergonomic and lighting methods in the administrative area of the organization. A methodology will be employed that incorporates ergonomic assessments utilizing the Kuorinka Nordic questionnaire, the ROSA and RULA methods, and the grid methodology. The result for the first was discomfort in the neck, back, and upper extremities on the right side; with the second and third methods, risk levels in the range of 3 and 4 were obtained; finally, it was detected that 7 of the nine areas evaluated had levels below 300 lux, indicating, according to the standard, that visual comfort was affected. The implementation proposal includes new ergonomic furniture and a safe procedure for correct use. The development of active breaks and occupational health and safety training reduced ergonomic risk levels to 2 and 1, showing a significant improvement in postural stability and staff comfort. Additionally, the lighting system was redesigned using Dialux software, achieving the minimum recommended levels as per Annex 3 of the 2024 Ministerial Agreement of the Ministry of Labor. These improvements are expected to prevent future physical problems and improve staff productivity.

KEYWORDS: Ergonomics, Lighting, Active Breaks, Occupational Hazards, Musculoskeletal Disorders.

