

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

Tesis

**Diseño de un plan de capacitación ergonómica para  
reducir el riesgo disergonómico en el Área  
Administrativa de la Municipalidad de Cerro Colorado -  
Arequipa, 2023**

Angela Jazmin Arana Velasquez  
Juleisy Lisbeth Pumaleca Machaca

Para optar el Título Profesional de  
Ingeniero Industrial

Arequipa, 2024

## **INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

**A** : Decano de la Facultad de Ingeniería  
**DE** : Julio Efraín Postigo Zumarán Asesor de  
trabajo de investigación  
**ASUNTO** : Remito resultado de evaluación de originalidad de trabajo de investigación  
**FECHA** : 1 de Abril de 2024

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para informar que, en mi condición de asesor del trabajo de investigación:

**Título:**

DISEÑO DE UN PLAN DE CAPACITACIÓN ERGONÓMICA PARA REDUCIR EL RIESGO DISERGONÓMICO EN EL ÁREA ADMINISTRATIVA DE LA MUNICIPALIDAD DE CERRO COLORADO - AREQUIPA, 2023

**Autor:**

1. ANGELA JAZMIN ARANA VELASQUEZ – EAP. Ingeniería Industrial
2. JULEISY LISBETH PUMALECA MACHACA – EAP. Ingeniería Industrial

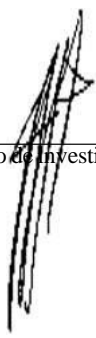
Se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 18 % de similitud sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- |  |  |  |
|--|--|--|
| • Filtro de exclusión de bibliografía  | SI <input checked="" type="checkbox"/> | NO <input type="checkbox"/>            |
| • Filtro de exclusión de grupos de palabras menores<br>Nº de palabras excluidas (en caso de elegir "SI"): 10 | SI <input checked="" type="checkbox"/> | NO <input type="checkbox"/>            |
| • Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante  | SI <input type="checkbox"/>            | NO <input checked="" type="checkbox"/> |

En consecuencia, se determina que el trabajo de investigación constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad Continental.

Recae toda responsabilidad del contenido del trabajo de investigación sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI y en la normativa de la Universidad Continental.

Atentamente,

  
\_\_\_\_\_  
Asesor de trabajo de Investigación

# ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS .....	iv
DEDICATORIA .....	v
ÍNDICE .....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
RESUMEN .....	xii
ABSTRACT.....	xiii
INTRODUCCIÓN .....	xiv
CAPÍTULO I .....	1
PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO .....	1
1.1 Planteamiento del problema.....	1
1.2 Formulación del problema .....	2
1.2.1 Pregunta general.....	2
1.2.2 Problemas específicos .....	2
1.3 Objetivos .....	2
1.3.1 Objetivo general.....	2
1.3.2 Objetivos específicos .....	3
1.4 Justificación .....	3
1.4.1 Justificación técnica .....	3
1.4.2 Justificación económica .....	3
1.4.3 Justificación social .....	4
1.5 Importancia .....	4
1.6 Delimitación.....	5
1.6.1 Delimitación temporal.....	5
1.6.2 Delimitación espacial .....	5
1.6.3 Delimitación social .....	5
1.6.4 Delimitación conceptual .....	6
1.7 Hipótesis .....	6
1.7.1 Hipótesis general.....	6
1.7.2 1.7.2. Hipótesis específicas .....	6
1.8 Variables .....	6
1.8.1 Descripción de variables .....	6
CAPÍTULO II .....	7
MARCO TEÓRICO.....	7

2.1	Antecedentes de la investigación .....	7
2.1.1	Antecedentes internacionales .....	7
2.1.2	Antecedentes nacionales .....	9
2.1.3	Antecedentes locales .....	11
2.2	Bases teóricas.....	12
2.2.1	Plan de capacitación.....	12
2.2.2	Evaluación de capacitación.....	13
2.2.3	Ergonomía.....	14
2.2.4	Objetivos de la ergonomía .....	16
2.2.5	Tipos de ergonomía.....	21
2.2.6	Tasa de crecimiento anual de riesgos ergonómicos .....	23
2.2.7	Variables de la ergonomía.....	24
2.2.8	Diseño del puesto de trabajo .....	28
2.2.9	Ergonomía en trabajos de oficina.....	32
2.2.10	Riesgos disergonómicos.....	33
2.2.11	Antropometría .....	37
2.2.12	Trastornos musculoesqueléticos.....	40
2.2.13	Pausas activas.....	42
2.2.14	Software ERGO IBV .....	44
2.2.15	Matriz IPER .....	46
2.2.16	Ergonomía de diseño y evaluación .....	48
2.2.17	Condiciones óptimas de trabajo .....	48
2.2.18	Posturas de trabajo .....	51
2.3	Definición de términos básicos .....	53
CAPÍTULO III.....		60
METODOLOGÍA .....		60
3.1	Método y alcance de la investigación .....	60
3.2	Diseño de la investigación .....	60
3.3	Población y muestra .....	60
3.3.1	Población.....	60
3.3.2	Muestra .....	61
3.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	61
3.4.1	Técnicas de recolección de datos .....	61
CAPÍTULO IV.....		62
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....		62
4.1	Breve descripción de la empresa y sus procesos.....	62
4.1.1	Reseña histórica .....	62

4.1.2	Misión, visión y símbolos institucionales .....	62
4.1.3	Organigrama de la empresa.....	63
4.1.4	Mapa de procesos.....	64
4.2	Diagnóstico de la situación actual.....	65
4.2.1.	Análisis de riesgos del área administrativa .....	65
4.2.2.	Modelo de competitividad.....	69
4.2.1	Matriz IPER .....	70
4.3	Resultados del tratamiento y análisis de la información .....	72
4.3.1	Resultados del cuestionario aplicado .....	72
4.3.2	Resultados de la aplicación del Software Ergo IBV .....	77
4.4	Discusión de Resultados .....	78
4.4.1	Diagrama Pareto.....	78
4.5	Diseño de mejora .....	81
4.5.1	Evaluación ergonómica del plan de diseño de capacitación .....	81
4.5.2	Presupuesto de mejora para el diseño un plan de capacitación ergonómica ....	98
4.5.3	Viabilidad del presupuesto de mejora para el diseño un plan de capacitación ergonómica - cálculo VAN - TIR.....	100
CAPÍTULO V .....		101
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		101
5.1	Conclusiones.....	101
5.2	Recomendaciones .....	101
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		103
ANEXOS .....		111

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Instrumentos.....	61
Tabla 2.	Diagrama de Pareto.....	78
Tabla 3.	Programa de pausas activas.....	92
Tabla 4.	Resultados de evaluación de desempeño. ....	96
Tabla 5.	Presupuesto Administrativo .....	98
Tabla 6.	Presupuesto de equipamiento.....	98
Tabla 7.	Presupuestos totales .....	99
Tabla 8.	Viabilidad.....	100

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Ramas de la ergonomía.....	18
Figura 2.	Tipos de ergonomía.....	21
Figura 3.	Dispositivo portátil - Sonómetro.....	27
Figura 4.	Bosquejo Diseño Oficina Interior Administrativa.....	30
Figura 5.	Condición Ergonómica en trabajos de oficina.....	33
Figura 6.	Los principales riesgos ergonómicos.....	35
Figura 7.	Accidentes laborales.....	36
Figura 8.	Movimientos Dinámicos.....	39
Figura 9.	Movimientos Estáticos.....	39
Figura 10.	Ejemplos y ejercicios de pausas activas en la actividad laboral.....	43
Figura 11.	Identificaciones de herramientas Ergo IBV.....	45
Figura 12.	Herramientas - Módulo de posturas.....	45
Figura 13.	Identificación y evaluación de riesgos ergonómicos.....	46
Figura 14.	Matriz de evaluación de riesgos.....	47
Figura 15.	Identificación - Sillas de trabajo.....	50
Figura 16.	Figura 16. Movimiento rotativos.....	50
Figura 17.	Identificación - Posturas de trabajo inadecuadas.....	52
Figura 18.	Identificación - Posturas de trabajo correcta.....	53
Figura 19.	Organigrama de la empresa.....	63
Figura 20.	Diagrama de procesos.....	64
Figura 21.	Fotografías evidencias de los trámites de la Municipalidad.....	65
Figura 22.	Recepción mesa de partes Municipalidad Cerro Colorado.....	65
Figura 23.	Ingreso 2° piso recepción a la Municipalidad de Cerro Colorado.....	66
Figura 24.	Evidencia fotográfica de la problemática en la Municipalidad de Cerro Colorado - Mobiliario - Área Tesorería.....	67
Figura 25.	Evidencia fotográfica de la problemática en la Municipalidad de Cerro Colorado - Área Logística.....	68
Figura 26.	Modelo de Competitividad.....	69
Figura 27.	Matriz IPER de la Municipalidad de Cerro Colorado.....	71
Figura 28.	Resultados de la encuesta a los trabajadores de la Municipalidad.....	72
Figura 29.	Resultados de la encuesta a los trabajadores de la Municipalidad.....	73
Figura 30.	Resultados de la encuesta a los trabajadores de la Municipalidad.....	74
Figura 31.	Resultados de la encuesta a los trabajadores de la Municipalidad.....	75
Figura 32.	Resultados de la encuesta a los trabajadores de la Municipalidad.....	76

Figura 33.	Informe de evaluación de riesgos.....	77
Figura 34.	Curva de Pareto.....	79
Figura 35.	Pirámide de causas, consecuencias y mejoras.....	80
Figura 36.	Descansos y pausas activas.....	84
Figura 37.	Sillas ergonómicas .....	85
Figura 38.	Características sillas ergonómicas. ....	86
Figura 39.	Características escritorio ergonómico.....	87
Figura 40.	Propuesta de diseño y distribución.....	88
Figura 41.	Mouse ergonómico.....	89
Figura 42.	Reposabrazos. ....	90
Figura 43.	Posiciones posibles de luminarias sobre la pantalla.....	91
Figura 44.	Ubicación en relación a las ventanas .....	91
Figura 45.	Movimiento humano .....	93
Figura 46.	Modelo de estiramiento pausas activas - oficina.....	94
Figura 47.	Ficha de indicador.....	95
Figura 48.	Informe de recomendaciones .....	97



## RESUMEN

El objetivo principal del estudio fue diseñar un plan de capacitación ergonómico en base a evaluaciones ergonómicas de puestos de trabajo con un índice de riesgo dentro del área administrativa de la Municipalidad de Cerro Colorado. Su abordaje consta de cinco etapas y se basa en diseños de estudios no experimentales y transversales, ya que no se realiza ninguna manipulación de los datos muestrales recolectados. La muestra está dada por 10 trabajadores del área administrativa extraídos al azar, los instrumentos utilizados para evaluar el riesgo son la observación, las encuestas estructuradas y el software ERGO-IBV, el cual dio como resultado de la evaluación ergonómica dentro del área administrativa un alto riesgo ergonómico que requiere una intervención urgente, teniendo en cuenta los diez colaboradores de la oficina. Utilizando el software Ergo-IBV, se efectuó una evaluación ergonómica completa de las tareas de mayor riesgo laboral a evaluar, obteniendo un nivel desfavorable en sus aspectos psicosociales y, en cuanto a la postura y repetición, presentó riesgo alto, con ruido, polvo y alta temperatura prominentes en condiciones ambientales, niveles moderados encontrados en el manejo manual de cargas y fuerzas. Además, existen factores de riesgos asociados a la confusión en el área de trabajo y la inseguridad por la presión de los colaboradores, para movimientos monótonos - repetitivos, la mano derecha presenta un riesgo inaceptable. Finalmente, en lo que respecta a la postura, presenta un alto riesgo por la falta de infraestructura de una oficina, lo que obliga a la reposición de herramientas utilizadas en el área como sillas, mesas y estanterías.

**Palabras claves:** riesgos ergonómicos, puesto de trabajo, Ergo- IBV, área administrativa

## **ABSTRACT**

The main objective of the study was to design an ergonomic training plan based on ergonomic evaluations of jobs with a risk index within the administrative area of the Municipality of Cerro Colorado. Its approach consists of five stages and is based on non-experimental and cross-sectional study designs, since no manipulation of the sample data collected is carried out. The sample is given by 10 workers from the administrative area drawn at random, the instruments used to evaluate the risk are observation, structured surveys and the ERGO-IBV software, which resulted in the ergonomic evaluation within the administrative area with a high ergonomic risk that requires urgent intervention, taking into account the ten employees in the office. Using the Ergo-IBV software, a complete ergonomic evaluation of the highest occupational risk tasks to be evaluated was carried out, obtaining an unfavorable level in its psychosocial aspects and, in terms of posture and repetition, it presented a high risk, with noise, dust and high temperatures prominent in ambient conditions, moderate levels found in manual handling of loads and forces. In addition, there are risk factors associated with confusion in the work area and insecurity due to pressure from collaborators; for monotonous - repetitive movements, the right hand presents an unacceptable risk. Finally, with regard to posture, it presents a high risk due to the lack of office infrastructure, which requires the replacement of tools used in the area such as chairs, tables and shelves.

**Keywords:** ergonomic risks, workplace, Ergo-IBV, administrative area.