



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE MECÁNICA**  
**CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS DE LOS  
TRABAJADORES EN EL ÁREA ADMINISTRATIVA DEL G.A.D.  
MUNICIPAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA  
UTILIZANDO EL MÉTODO RULA, PARA EVITAR  
ENFERMEDADES PROFESIONALES”**

**Trabajo de Titulación:**

**Tipo:** Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTORES:**

**DARWIN ORLANDO FIALLOS ANDRADE**

**CHRISTIAN RICARDO SAILEMA TORRES**

Riobamba–Ecuador

2021



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE MECÁNICA**  
**CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS DE LOS  
TRABAJADORES EN EL ÁREA ADMINISTRATIVA DEL G.A.D.  
MUNICIPAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA  
UTILIZANDO EL MÉTODO RULA, PARA EVITAR  
ENFERMEDADES PROFESIONALES”**

**Trabajo de Titulación:**

**Tipo:** Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTORES:** DARWIN ORLANDO FIALLOS ANDRADE

CHRISTIAN RICARDO SAILEMA TORRES

**DIRECTOR:** ING. CARLOS OSWALDO ÁLVAREZ PACHECO

Riobamba–Ecuador

2021

**©2021, Fiallos Andrade Darwin Orlando & Sailema Torres Christian Ricardo**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Nosotros, Fiallos Andrade Darwin Orlando y Sailema Torres Christian Ricardo, declaramos que el presente trabajo de titulación es de nuestra autoría y los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autores, asumimos la responsabilidad legal y académicas de los contenidos se esté trajo de titulación. El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 16 de julio de 2021



---

**Christian Ricardo Sailema Torres**

CI: 180433923-0



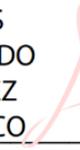
---

**Darwin Orlando Fiallos Andrade**

CI: 160069253-5

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE MECÁNICA**  
**CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

El Tribunal del Trabajo de titulación certifica que: El trabajo de titulación: Tipo Proyecto Técnico, “EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS DE LOS TRABAJADORES EN EL ÁREA ADMINISTRATIVA DEL G.A.D. MUNICIPAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA UTILIZANDO EL MÉTODO RULA, PARA EVITAR ENFERMEDADES PROFESIONALES”, realizado por los señores: **DARWIN ORLANDO FIALLOS ANDRADE Y CHRISTIAN RICARDO SAILEMA TORRES**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal de Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autorizada su presentación.

	<b>FIRMA</b>	<b>FECHA</b>
Ing. Marco Homero Almendariz <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>	 Firmado electrónicamente por: <b>MARCO HOMERO ALMENDARIZ PUENTE</b>	2021-07-16
Ing. Carlos Oswaldo Álvarez Pacheco <b>DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN</b>	<b>CARLOS OSWALDO ALVAREZ PACHECO</b>  Firmado digitalmente por CARLOS OSWALDO ALVAREZ PACHECO Fecha: 2021.11.15 08:04:01 -05'00'	2021-07-16
Ing. Juan Carlos Cayán Martínez <b>MIEMBRO DE TRIBUNAL</b>	 Firmado electrónicamente por: <b>JUAN CARLOS CAYAN MARTINEZ</b>	2021-07-16

## **DEDICATORIA**

El presente proyecto de titulación va dedicado primero a Dios por sus bendiciones y fue quien supo darme fuerzas para seguir adelante.

A mis Padres y a todas las personas que confiaron en mí, porque sin su apoyo, ayuda en momentos complicados de la carrera y consejos no hubiera podido llegar a este punto tan importante de mi vida.

***Ricardo***

Este trabajo de titulación le dedico a Dios por darme salud y fuerza para culminar mi meta. A mis padres por su apoyo incondicional, su inmensa confianza puesta en mí, sus consejos que me brindan día a día, por enseñarme valores positivos para ser una buena persona, por inculcarme la humildad, ante todo, por su esfuerzo en su trabajo para poder culminar esta etapa. A mis hermanas hermanos por su apoyo en los momentos de alegría y tristeza. Son las personas más importantes de mi vida.

Familia, los llevo siempre en mi corazón.

***Darwin***

## AGRADECIMIENTO

En el presente proyecto de titulación en primer lugar quiero agradecer a Dios por sus bendiciones y permitir que este sueño tan anhelado se cumpla.

En segundo lugar, a mis padres por todo el apoyo brindado a lo largo de la carrera, así como a los ingenieros que nos supieron compartir sus conocimientos, su dedicación en cada una de las materias.

A la ESPOCH y en especial a la Escuela de Ingeniería Industrial que me dio la oportunidad de estudiar y crecer como persona.

Y a todas las personas que formaron parte de mi vida universitaria en especial a amigos que con su compañía consejos apoyo en momentos difíciles se hicieron presentes.

A todos Gracias.

*Ricardo*

Me gustaría agradecer a muchas personas. En primer lugar, quisiera agradecer a mis padres Luis Oswaldo y María que me han ayudado y apoyado en todos mis años de estudio, por haberme orientado y brindado sus consejos.

En segundo lugar, a mis hermanos Verónica, Diana, Freddy y Jefferson que sin su apoyo no estuviera culminando esta etapa, de todo corazón gracias infinitas.

A todos mis amigos que me ayudaron de una manera desinteresada. A los ingenieros, director y miembro del proyecto que supieron compartir su conocimiento.

A la ESPOCH por ser la sede de todo el conocimiento adquirido en estos años.

*Darwin*

## TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xv
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xvi
RESUMEN.....	xvii
SUMMARY.....	xviii
INTRODUCCIÓN.....	1

### CAPÍTULO I

1	DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA.....	2
1.1	Antecedentes.....	2
1.2	Planteamiento del problema.....	3
1.3	Justificación.....	4
1.4	Objetivos.....	4
1.4.1	<i>Objetivo general</i> .....	4
1.4.2	<i>Objetivos específicos</i> .....	4

### CAPÍTULO II

2	MARCO TEÓRICO.....	5
2.1	Generalidades.....	5
2.1.1	<i>Historia de la Ergonomía</i> .....	5
2.2	Ergonomía.....	6
2.3	Riesgos Ergonómicos.....	6
2.3.1	<i>Factores de riesgo ergonómicos</i> .....	7
2.3.2	<i>Factores de riesgo físicos o biomecánicos:</i> .....	8
2.3.3	<i>Factores de riesgo psicosociales y de organización</i> .....	8
2.4	Identificación de riesgos ergonómicos.....	9
2.5	Clasificación de la Ergonomía.....	10
2.5.1	<i>Antropometría</i> .....	10
2.5.2	<i>Ergonomía Física</i> .....	10
2.5.3	<i>Ergonomía Ambiental</i> .....	11
2.5.4	<i>Ergonomía Cognitiva</i> .....	11

2.5.5	<i>Ergonomía de Diseño y Evaluación</i> .....	11
2.5.6	<i>Ergonomía Preventiva</i> .....	11
2.5.7	<i>Ergonomía Aplicada</i> .....	12
2.6	<b>Métodos de Evaluación Ergonómica</b> .....	12
2.7	<b>Método R.U.L.A. (Rapid Upper Limb Assessment - Evaluación Rápida extremidades superiores)</b> .....	13
2.7.1	<i>Aplicación del método</i> .....	14
2.7.2	<i>Esquema de puntuaciones.</i> .....	14
2.7.3	<i>Evaluación del Grupo A</i> .....	15
2.7.4	<i>Evaluación del Grupo B</i> .....	19
2.7.5	<i>Puntuación de los Grupos A y B</i> .....	22
2.7.6	<i>Puntuación final</i> .....	23
2.7.7	<i>Nivel de Actuación</i> .....	24
2.8	<b>Software RULER – Medición de ángulos en fotografías</b> .....	25
2.9	<b>Lesiones y Enfermedades</b> .....	25
2.10	<b>Normalmente, las lesiones se desarrollan lentamente</b> .....	26
2.11	<b>Las lesiones son costosas</b> .....	26
2.11.1	<i>Causas</i> .....	27
2.12	<b>Síntomas</b> .....	28
2.13	<b>Diagnóstico</b> .....	28
2.14	<b>Sistema Osteomuscular y Lesiones</b> .....	29
2.15	<b>Lesiones más frecuentes derivadas de riesgos ergonómicos</b> .....	29
2.15.1	<i>Tendinitis</i> .....	30
2.15.2	<i>Epicondilitis</i> .....	30
2.15.3	<i>Síndrome de túnel carpiano</i> .....	30
2.15.4	<i>Bursitis</i> .....	31
2.15.5	<i>Ganglión</i> .....	31
2.15.6	<i>Dedo de Gatillo</i> .....	31
2.15.7	<i>Lumbalgia</i> .....	31
2.15.7.1	<i>Lumbalgia aguda</i> .....	31
2.15.7.2	<i>Lumbalgia subaguda</i> .....	32
2.15.7.3	<i>Lumbalgia crónica</i> .....	32
2.15.8	<i>Movimiento</i> .....	32
2.15.8.1	<i>Movimientos Repetitivos</i> .....	32
2.15.9	<i>Postura</i> .....	32
2.15.9.1	<i>Posturas Forzadas</i> .....	32
2.15.9.2	<i>Repetición</i> .....	33

2.15.9.3	<i>Tiempo de Recuperación</i> .....	33
2.15.10	<i>Tenosinovitis</i> .....	33
2.15.11	<i>Síndrome cervical por tensión</i> .....	33
2.16	<b>Marco Legal</b> .....	33
2.16.1	<i>Constitución de Ecuador</i> .....	33
2.16.2	<i>Ley Orgánica de Salud</i> .....	34
2.16.3	<i>Decreto Ejecutivo 2393</i> .....	34
2.16.4	<i>Código de Trabajo</i> .....	35
2.16.5	<i>Resolución No. C.D. 513</i> .....	35

### CAPÍTULO III

3	<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	36
3.1	<b>Análisis de la situación actual</b> .....	36
3.1.1	<i>Información general G.A. D. Municipal del Cantón Baños de Agua Santa</i> .....	36
3.1.2	<i>Identificación de las áreas de trabajo</i> .....	36
3.1.3	<i>Instalaciones de G.A.D. Municipal del cantón Baños de Agua Santa</i> .....	37
3.2	<b>Historia</b> .....	49
3.3	<b>Misión Cantonal</b> .....	49
3.4	<b>Organigrama</b> .....	50
3.5	<b>Métodos de investigación</b> .....	50
3.5.1	<i>Método deductivo</i> .....	50
3.5.2	<i>Tipos de investigación</i> .....	51
3.5.2.1	<i>Investigación descriptiva</i> .....	51
3.5.2.2	<i>Investigación de campo</i> .....	51
3.5.3	<i>Técnicas de recolección de datos</i> .....	51
3.5.3.1	<i>Encuesta</i> .....	51
3.5.3.2	<i>Instrumentos</i> .....	51
3.6	<b>Población</b> .....	51
3.7	<b>Muestra</b> .....	52
3.8	<b>Tabulación de la encuesta realizada.</b> .....	54
3.9	<b>Matriz GTC 45 (GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA)</b> .....	59
3.10	<b>Evaluación de Riesgos Ergonómicos</b> .....	61
3.10.1	<i>Método R.U.L.A. (Rapid Upper Limb Assessment - Evaluación Rápida extremidades superiores)</i> .....	61
3.10.1.1	<i>Trabajador N° 1</i> .....	61
3.10.1.2	<i>Trabajador N° 2</i> .....	71

## CAPÍTULO IV

<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	81
<b>4.1</b>	<b>Análisis e interpretación de resultados de la encuesta realizada a los trabajadores del área administrativa del G.A.D Municipal del Cantón Baños de Agua Santa.</b>	81
<b>4.2</b>	<b>Análisis de resultados de la evaluación ergonómica con el método R.U.L.A</b> .....	82
<b>4.3</b>	<b>Propuesta</b> .....	90
<b>4.3.1</b>	<b><i>Presentación de la propuesta</i></b> .....	91
<b>4.3.1.1</b>	<b><i>Justificación</i></b> .....	91
<b>4.3.2</b>	<b><i>Objetivos</i></b> .....	91
<b>4.3.2.1</b>	<b><i>Objetivo General</i></b> .....	91
<b>4.3.2.2</b>	<b><i>Objetivos Específicos</i></b> .....	91
<b>4.3.3</b>	<b><i>Factibilidad</i></b> .....	92
<b>4.3.3.1</b>	<b><i>Técnica</i></b> .....	92
<b>4.3.3.2</b>	<b><i>Social</i></b> .....	92
<b>4.3.3.3</b>	<b><i>Económica</i></b> .....	92
<b>4.3.3.4</b>	<b><i>Legal</i></b> .....	92
<b>4.3.4</b>	<b><i>Desarrollo de la iniciativa</i></b> .....	93
<b>4.3.4.1</b>	<b><i>Procedimientos</i></b> .....	93
<b>4.4</b>	<b>Plan de capacitación</b> .....	121
<b>4.4.1</b>	<b><i>Justificación</i></b> .....	121
<b>4.4.2</b>	<b><i>Alcance</i></b> .....	121
<b>4.4.3</b>	<b><i>Objetivos</i></b> .....	121
<b>4.4.4</b>	<b><i>Metas</i></b> .....	122
<b>4.4.5</b>	<b><i>Estrategias</i></b> .....	122
<b>4.4.6</b>	<b><i>Acciones a desarrollar</i></b> .....	122
<b>4.4.7</b>	<b><i>Temas de capacitación</i></b> .....	122
<b>4.4.8</b>	<b><i>Recursos</i></b> .....	122
<b>4.4.9</b>	<b><i>Financiamiento</i></b> .....	123
<b>4.4.10</b>	<b><i>Cronograma</i></b> .....	123
	<b>CONCLUSIONES</b> .....	124
	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	125
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
	<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-2:</b> Evolución de la Ergonomía.....	5
<b>Tabla 2-2:</b> Puntuación del brazo.....	15
<b>Tabla 3-2:</b> Modificación de la puntuación del brazo .....	16
<b>Tabla 4-2:</b> Puntuación del antebrazo .....	16
<b>Tabla 5-2:</b> Modificación de la puntuación del antebrazo .....	17
<b>Tabla 6-2:</b> Puntuación de la muñeca.....	18
<b>Tabla 7-2:</b> Modificación de la puntuación de la muñeca .....	18
<b>Tabla 8-2:</b> Puntuación del giro de la muñeca .....	19
<b>Tabla 9-2:</b> Puntuación del cuello.....	20
<b>Tabla 10-2:</b> Modificación de la puntuación del cuello .....	20
<b>Tabla 11-2:</b> Puntuación del tronco .....	21
<b>Tabla 12-2:</b> Modificación de la puntuación del tronco .....	21
<b>Tabla 13-2:</b> Puntuación de las piernas.....	22
<b>Tabla 14-2:</b> Puntuación del grupo A .....	22
<b>Tabla 15-2:</b> Puntuación del grupo B.....	23
<b>Tabla 16-2:</b> Puntuación por tipo de actividad.....	23
<b>Tabla 17-2:</b> Puntuación por carga o fuerzas ejercidas .....	24
<b>Tabla 18-2:</b> Puntuación final RULA .....	24
<b>Tabla 19-2:</b> Niveles de actuación según la puntuación final obtenida .....	24
<b>Tabla 1-3:</b> Distribución del personal administrativo.....	52
<b>Tabla 2-3:</b> Resultados pregunta 1 .....	54
<b>Tabla 3-3:</b> Resultados pregunta 2 .....	54
<b>Tabla 4-3:</b> Resultados pregunta 3 .....	55
<b>Tabla 5-3:</b> Resultados pregunta 4 .....	55
<b>Tabla 6-3:</b> Resultados pregunta 5 .....	56
<b>Tabla 7-3:</b> Resultados pregunta 6 .....	56
<b>Tabla 8-3:</b> Resultados pregunta 7 .....	57
<b>Tabla 9-3:</b> Resultados pregunta 8 .....	57
<b>Tabla 10-3:</b> Resultados pregunta 9 .....	58
<b>Tabla 11-3:</b> Resultados pregunta 10.....	58
<b>Tabla 12-3:</b> Priorización de Riesgos Ergonómicos de la Matriz GTC 45 .....	60
<b>Tabla 12-3:</b> Métodos Ergonómicos .....	61
<b>Tabla 13-3:</b> Puntuación del brazo.....	62
<b>Tabla 14-3:</b> Modificación de la puntuación del brazo .....	62
<b>Tabla 15-3:</b> Puntuación del antebrazo .....	63

<b>Tabla 16-3:</b> Modificación de la puntuación del antebrazo .....	63
<b>Tabla 17-3:</b> Puntuación de la muñeca.....	64
<b>Tabla 18-3:</b> Modificación de la puntuación de la muñeca .....	64
<b>Tabla 19-3:</b> Puntuación del giro de la muñeca .....	65
<b>Tabla 20-3:</b> Puntuación del cuello.....	66
<b>Tabla 21-3:</b> Modificación de la puntuación del cuello .....	66
<b>Tabla 22-3:</b> Puntuación del tronco .....	67
<b>Tabla 23-3:</b> Modificación de la puntuación del tronco .....	67
<b>Tabla 24-3:</b> Puntuación de las piernas.....	68
<b>Tabla 25-3:</b> Puntuación del grupo A .....	68
<b>Tabla 26-3:</b> Puntuación del grupo B.....	69
<b>Tabla 27-3:</b> Puntuación por tipo de actividad .....	69
<b>Tabla 28-3:</b> Puntuación por carga o fuerzas ejercidas .....	70
<b>Tabla 29-3:</b> Puntuación final RULA .....	70
<b>Tabla 30-3:</b> Niveles de actuación según la puntuación final obtenida .....	71
<b>Tabla 31-3:</b> Puntuación del brazo.....	72
<b>Tabla 32-3:</b> Modificación de la puntuación del brazo .....	72
<b>Tabla 33-3:</b> Puntuación del antebrazo .....	73
<b>Tabla 34-3:</b> Modificación de la puntuación del antebrazo .....	73
<b>Tabla 35-3:</b> Puntuación de la muñeca.....	73
<b>Tabla 36-3:</b> Modificación de la puntuación de la muñeca .....	74
<b>Tabla 37-3:</b> Puntuación giro de la muñeca .....	74
<b>Tabla 38-3:</b> Puntuación del cuello.....	75
<b>Tabla 39-3:</b> Modificación de la puntuación del cuello .....	75
<b>Tabla 40-3:</b> Puntuación del tronco .....	76
<b>Tabla 41-3:</b> Modificación de la puntuación del tronco .....	76
<b>Tabla 42-3:</b> Puntuación de las piernas.....	77
<b>Tabla 43-3:</b> Puntuación del grupo A .....	77
<b>Tabla 44-3:</b> Puntuación del grupo B.....	78
<b>Tabla 45-3:</b> Puntuación por tipo de actividad.....	78
<b>Tabla 46-3:</b> Puntuación por carga o fuerzas ejercidas .....	79
<b>Tabla 46-3:</b> Puntuación final RULA .....	79
<b>Tabla 47-3:</b> Niveles de actuación según la puntuación final obtenida .....	80
<b>Tabla 1-4:</b> Análisis de resultados de la encuesta .....	81
<b>Tabla 2-4:</b> Resultados de los trabajadores evaluados con el método RULA.....	83
<b>Tabla 3-4:</b> Niveles de actuación en el área administrativa.....	90
<b>Tabla 4-4:</b> Cronograma de actividades del plan de capacitación. ....	123

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1-2:</b>	Esquema de puntuaciones del método RULA .....	14
<b>Figura 2-2:</b>	Puntuación del brazo .....	15
<b>Figura 3-2:</b>	Modificación de la puntuación del brazo .....	15
<b>Figura 4-2:</b>	Puntuación del antebrazo.....	16
<b>Figura 5-2:</b>	Modificación de la puntuación del antebrazo .....	17
<b>Figura 6-2:</b>	Puntuación de la muñeca.....	17
<b>Figura 7-2:</b>	Modificación de la puntuación de la muñeca.....	18
<b>Figura 8-2:</b>	Puntuación del giro de la muñeca.....	19
<b>Figura 9-2:</b>	Puntuación del cuello .....	19
<b>Figura 10-2:</b>	Modificación de la puntuación del cuello .....	20
<b>Figura 11-2:</b>	Puntuación del tronco .....	21
<b>Figura 12-2:</b>	Modificación de la puntuación del tronco .....	21
<b>Figura 13-2:</b>	Puntuación de las piernas .....	22
<b>Figura 1-3:</b>	Ubicación de la institución .....	36
<b>Figura 2-3:</b>	Edificios Administrativos 1 y 2 .....	37
<b>Figura 3-3:</b>	Área de talleres.....	37
<b>Figura 4-3:</b>	Dirección de turismo sostenible .....	38
<b>Figura 5-3:</b>	Registro de la propiedad.....	38
<b>Figura 6-3:</b>	Jefatura de acción social.....	39
<b>Figura 7-3:</b>	Documentación y archivo.....	39
<b>Figura 8-3:</b>	Dirección financiera .....	40
<b>Figura 9-3:</b>	Sistemas .....	40
<b>Figura 10-3:</b>	Recaudación .....	41
<b>Figura 11-3:</b>	Dirección administrativa .....	41
<b>Figura 12-3:</b>	Jefatura de rentas.....	42
<b>Figura 13-3:</b>	Alcaldía .....	42
<b>Figura 14-3:</b>	Secretaría general .....	43
<b>Figura 15-3:</b>	Planificación y administración territorial.....	43
<b>Figura 16-3:</b>	Dirección de obras municipales.....	44
<b>Figura 17-3:</b>	Comunicación institucional .....	44
<b>Figura 18-3:</b>	Sala de concejales.....	45
<b>Figura 19-3:</b>	Planificación y administración territorial.....	45
<b>Figura 20-3:</b>	Recaudación .....	46
<b>Figura 21-3:</b>	Biblioteca .....	46

<b>Figura 22-3:</b> Talento y recurso humanos.....	47
<b>Figura 23-3:</b> Medio ambiente.....	47
<b>Figura 24-3:</b> Junta parroquial.....	48
<b>Figura 25-3:</b> Servicios públicos .....	48
<b>Figura 26-3:</b> Seguridad y salud ocupacional .....	49
<b>Figura 27-3:</b> Organigrama institucional. ....	50
<b>Figura 28-3:</b> Nivel de confianza Z .....	53
<b>Figura 29-3:</b> Matriz GTC 45, Evaluación de Riesgos Ergonómicos .....	60
<b>Figura 30-3:</b> Trabajador área administrativa N° 1 .....	61
<b>Figura 31-3:</b> Ángulo medido del brazo .....	62
<b>Figura 32-3:</b> Ángulo medido del antebrazo.....	63
<b>Figura 33-3:</b> Ángulo medido de la muñeca .....	64
<b>Figura 34-3:</b> Giro de la muñeca .....	65
<b>Figura 35-3:</b> Ángulo medido del cuello .....	65
<b>Figura 36-3:</b> Ángulo medido del tronco.....	66
<b>Figura 37-3:</b> Puntuación de las piernas .....	67
<b>Figura 38-3:</b> Trabajador área administrativa N° 2.....	71
<b>Figura 39-3:</b> Ángulo medido del brazo .....	71
<b>Figura 40-3:</b> Ángulo medido del antebrazo.....	72
<b>Figura 41-3:</b> Ángulo medido de la muñeca .....	73
<b>Figura 42-3:</b> Giro de la muñeca .....	74
<b>Figura 43-3:</b> Ángulo medido del cuello .....	75
<b>Figura 44-3:</b> Ángulo medido del tronco.....	76
<b>Figura 45-3:</b> Puntuación de las piernas .....	77

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-3:</b> Representación de la Pregunta 1.....	54
<b>Gráfico 2-3:</b> Representación de la Pregunta 2.....	55
<b>Gráfico 3-3:</b> Representación de la Pregunta 3.....	55
<b>Gráfico 4-3:</b> Representación de la Pregunta 4.....	56
<b>Gráfico 5-3:</b> Representación de la Pregunta 5.....	56
<b>Gráfico 6-3:</b> Representación de la Pregunta 6.....	57
<b>Gráfico 7-3:</b> Representación de la Pregunta 7.....	57
<b>Gráfico 8-3:</b> Representación de la Pregunta 8.....	58
<b>Gráfico 9-3:</b> Representación de la Pregunta 9.....	58
<b>Gráfico 10-3:</b> Representación de la Pregunta 10.....	59
<b>Gráfico 1-4:</b> Representación gráfica de los niveles de actuación en el área administrativa.....	90

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

**ANEXO A:** REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LAS ÁREAS DE TRABAJO

**ANEXO B:** PERSONAL ADMINISTRATIVO CONTESTANDO LA ENCUESTA  
PROPUESTA

**ANEXO C:** EVALUACIÓN ERGONÓMICA DE LOS TRABAJADORES CON EL MÉTODO  
R.U.L.A.

**ANEXO D:** SOCIALIZACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS PROPUESTOS

**ANEXO E:** TABLA DE DISTRIBUCIÓN NORMAL

**ANEXO F:** ENCUESTA

## RESUMEN

El propósito de este estudio es evaluar el trabajo en el área administrativa del G.A.D. Municipal del Cantón Baños de Agua Santa, con la finalidad de mejorar la salud ocupacional además de brindar mejor desempeño y eficiencia en cada una de sus actividades del personal administrativo. Se analizará cada uno de los puestos de trabajo mediante la recopilación de información administrativa, realizando encuestas a los trabajadores. Con base en los resultados que se obtendrá de las encuestas, se procederá a obtener la "Matriz de Riesgos" para determinar los factores de riesgos ergonómicos, mediante la aplicación del método de evaluación ergonómica: RULA, el cual permite determinar si existe problemas de posturas y movimientos no adecuados por parte de los trabajadores. Realizada la encuesta se tiene como conclusión que el 50,5 % de la muestra no tiene conocimiento sobre ergonomía, enfermedades profesionales y riesgos ergonómicos, así como identificados los riesgos con la Matriz de Riesgos GTC 45 se encontraron los riesgos ergonómicos como: Movimiento corporal repetitivo, micro movimientos mano-dedos con un 40.3% y posición forzada con un 28.4% y evaluados los trabajadores de área administrativa mediante el método RULA se tiene como resultado que 44 personas tienen un nivel de actuación de 2, esto quiere decir que puede requerirse cambios en la tarea y 23 personas tienen un nivel de actuación de 3 lo que quiere decir que se requiere el rediseño de la tarea. Se recomienda realizar capacitaciones cada año a todo el personal administrativo sobre riesgos ergonómicos, enfermedades profesionales y para los riesgos ergonómicos realizar ejercicios de relajación con una duración de 5 minutos al inicio y mitad de la jornada laboral. Como propuesta para disminuir los riesgos ergonómicos, se realizó los procedimientos de pausas activas y posturas forzadas con las cuáles vamos a reducir y evitar enfermedades profesionales.

**Palabras claves:** <EVALUACIÓN ERGONÓMICA>, <TRASTORNOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS (TME)>, <MÉTODO RULA>, <ENFERMEDAD PROFESIONAL>, <RIESGOS ERGONÓMICOS >.

## SUMMARY

The purpose of this study was to evaluate the work in the administrative area of the G.A.D. Municipal del Cantón Baños de Agua Santa, to improve occupational health and to provide better performance and efficiency in each of the activities of the administrative staff. Each job position was analyzed through the collection of administrative information by conducting surveys to workers. The Risk Matrix was obtained to determine the ergonomic risk factors by applying the RULA ergonomic evaluation method, which made it possible to determine whether there are problems of inappropriate postures and movements on the part of the workers. The results of the surveys determined that 50.5% of the sample had no knowledge of ergonomics, occupational diseases, and ergonomic risks, and the risks were identified with the GTC 45 Risk Matrix, where ergonomic risks were found to be: repetitive body movement, hand-finger micro-movements with 40. The RULA method was used to evaluate the workers in the administrative area and the result was that 44 people have a performance level of 2, requiring changes in the task, and 23 people have a performance level of 3, requiring task redesign. It is recommended to conduct training every year for all administrative staff on ergonomic risks, occupational diseases and for ergonomic risks to perform relaxation exercises with a duration of 5 minutes at the beginning and middle of the working day.

**Keywords:** <ERGONOMIC EVALUATION> <MUSCULOSKELETAL SKELETAL DISORDERS (MSD)> <RULA METHOD> <OCCUPATIONAL HEALTH> <OCCUPATIONAL RISKS>.

ALEXANDRA  
ELIZABETH  
OROZCO  
HERNANDEZ

Firmado digitalmente por  
ALEXANDRA  
ELIZABETH OROZCO  
HERNANDEZ  
Fecha: 2021.12.09  
15:56:26 -05'00'

## **INTRODUCCIÓN**

La Ergonomía tiene como objeto de estudio al trabajador, por lo tanto, se debe considerar una serie de conocimientos que trate de adaptar el entorno laboral a las necesidades y capacidades de los trabajadores con el fin de poder evitar accidentes y patologías laborales, esto se lograría disminuyendo la fatiga mental y física, dando así más valor a la satisfacción del trabajador. El estudio ergonómico de los trabajadores va de la mano con beneficios económicos teniendo relación con el incremento de la productividad y disminuyendo costes por accidentes que dan lugar a bajas laborales.

El Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Baños de Agua Santa no ha realizado ningún estudio enfocado a las condiciones ergonómicas en cada uno de los puestos de su área administrativa, así mismo el presente trabajo de titulación tiene sustento teórico basado en bibliografías actualizadas y un sustento práctico que se demostrará otorgando una propuesta de cambio al problema investigado en el área administrativa. El presente trabajo de investigación es viable ya que se cuenta con los recursos necesarios, con el conocimiento adquirido siendo la base los docentes especializados.

Teniendo en cuenta estos puntos, se procede a elaborar el presente trabajo de investigación teniendo como:

El Capítulo 1.- Consta del entorno introductorio al trabajo de investigación, que especifica el planteamiento del problema, pudiendo obtener así los objetivos generales y específicos, definiendo así el alcance, justificación concerniente al aspecto teórico, metodológico, práctico y delimitación del problema.

El Capítulo 2.- Generalidades, Marco Teórico, Conceptual y principios legales nacionales e internacionales.

El Capítulo 3.- Marco Metodológico, este capítulo se toma en cuenta la situación actual de las personas que serán evaluadas, se detalla el tipo, instrumento, técnica de investigación y el análisis de los resultados encontrados al momento de la investigación.

El Capítulo 4.- Resultados, analizaremos e interpretaremos los resultados de la encuesta realizada, así como también los resultados de la evaluación propiamente dicha utilizando el método RULA, finalizando con la propuesta acerca de los riesgos que encontremos al final de la evaluación.

## CAPÍTULO I

### 1 DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

#### 1.1 Antecedentes

Para el desarrollo del presente proyecto técnico cuyo fin es la evaluación de riesgos ergonómicos con el método RULA, se basa en una compilación de investigaciones referentes al tema para establecer el fundamento teórico y metodológico del mismo. Los antecedentes investigativos analizados se mencionan a continuación:

- Un primer trabajo realizado por (ERAZO, 2017) titulado “EVALUACIÓN ERGONÓMICA DE LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LAS OFICINAS DEL GRUPO EMPRESARIAL IIASA CATERPILLAR GUAYAQUIL”. El estudio se realizó a los trabajadores dentro de las oficinas del grupo empresarial IIASA Caterpillar Guayaquil. La finalidad del proyecto fue evaluar y analizar las posturas ergonómicas que afectan a los trabajadores, para mejorar la salud del trabajador y condiciones de trabajo. Para lograr el objetivo principal se utilizó uno de los métodos ergonómicos (OWAS, además se realizó encuestas, formulando preguntas y tabulando porcentajes con los resultados de las encuestas. Una vez realizada esta evaluación ergonómica se identificaron diferentes indicadores de problemas en el músculo esquelético con un 57,14 %, por parte del dispensario médico no se realizaron evaluaciones al año o periódicas para personal administrativo que usan pantallas de visualización, como en lo consiguiente los malos hábitos de postura en los trabajadores son de mayor influencia.
- Un segundo estudio realizado por (Guanoluisa, y otros, 2016) titulado “EVALUACIÓN ERGONÓMICA Y SU INCIDENCIA EN LAS ENFERMEDADES DE LOS TRABAJADORES EN EL ÁREA ADMINISTRATIVA DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN PUERTO QUITO EN EL PERIODO 2015 – 2016”. En la investigación se analizó, cada uno de los puestos de trabajo con los que cuentan el GAD Municipal del Cantón Puerto Quito, mediante el levantamiento de información administrativa. Con los resultados obtenidos de las encuestas aplicadas, se procedió a la obtención de la Matriz de Riesgos, identificando los factores de riesgos ergonómicos de cada uno de los departamentos como; sobreesfuerzo físico, levantamiento manual de cargas, movimiento corporal repetitivo, posición forzada (de pie, sentada, encorvada), aplicando los métodos de evaluación ergonómicos específicos como; Niosh, R.U.L.A. Llegando así a la conclusión que aplicando el método R.U.L.A se determinó que 6 puestos de trabajo están con nivel 7 por lo cual se deben

tomar acciones correctivas, se elaboró procedimientos tales como: levantamiento manual de cargas, posturas forzadas y pausas activas.

- Un tercer estudio realizado por (Cabascango, 2016) titulado “ESTUDIO DE FACTORES DE RIESGOS FÍSICO (RUIDO) Y ERGONÓMICOS EN LA EMPRESA LIMPIO SOLUTIONS S.A, UBICADA EN LA CIUDAD DE QUITO”. En este estudio se analizaron los factores de riesgo físico, así como el ergonómico, presente en las actividades de la empresa Limpio Solutions S.A. Se evaluaron los riesgos ergonómicos y auditivos identificados en la empresa estudiada. Este estudio, por tanto, posibilitó la propuesta de medidas de control de seguridad y salud ocupacional, así como un plan mínimo de prevención de riesgos, estableciendo los procedimientos para el control de riesgos ergonómico y ruido. Se aplicó el método REBA llegando a la conclusión que las actividades de aspirado en posición vertical, requieren una pronta intervención, pues el trabajador adquiere al momento de realizar sus labores una posición capaz de comprometer su salud músculo esquelética.

## **1.2 Planteamiento del problema**

En el G.A.D. Municipal del Cantón Baños de Agua Santa actualmente cuenta con 101 trabajadores en el área administrativa y no se ha realizado ningún tipo de análisis ergonómico en dicha área, por lo cual el personal no tiene conocimiento de la exposición a enfermedades profesionales, tales como: trastornos músculo esqueléticos (TME) siendo estos: tendinitis, tenosinovitis, síndrome del túnel carpiano, mialgias, cervicalgias, lumbalgias debido a sobreesfuerzos, posturas forzadas y movimientos repetitivos que realizan en sus actividades diarias, y las posibles afectaciones que puede generar a largo plazo. Los TME son problemas de salud relacionados con el trabajo que se dan entre la población. Según, la VII Encuesta de Condiciones de Trabajo, del 72% de los trabajadores padece algunos problemas concretos de salud, la mayoría manifiesta problemas músculo esqueléticos. En concreto, el 50,3 % refiere dolor de espalda, el 32%, dolor de cuello-nuca, y un 25% aproximado manifiestan tener dolor o molestias en hombros, brazos, codos, muñecas, piernas, rodillas o pies. En la actualidad pocas empresas, instituciones tienen en cuenta los TME, por lo general la salud de los trabajadores es solamente desde el punto de vista beneficioso, es decir, se espera que se manifiesten los signos y síntomas de enfermedad para poder intervenir y tratar de corregir la anormalidad, o por lo menos disminuir sus complicaciones. Por lo anteriormente expuesto, se considera de vital importancia la necesidad de realizar una evaluación ergonómica para identificar dichos riesgos, los mismos que permitirán prevenir disminuir y mitigar las enfermedades profesionales y TME, mejorando la salud de los trabajadores.

### **1.3 Justificación**

Este proyecto tiene como objetivo incrementar el nivel de conocimiento relacionado con los riesgos ergonómicos y evitar enfermedades profesionales, actualmente en el G.A.D. Municipal del Cantón Baños de Agua Santa no se ha realizado algún tipo de investigación sobre las condiciones ergonómicas de los puestos de trabajo en el área administrativa. Por tal situación el presente proyecto ve la importancia de realizar una evaluación ergonómica, con la finalidad de mejorar el desempeño laboral. Esta investigación aportará de manera positiva a los trabajadores en su salud, confort, conocimiento y rendimiento. Así como la realización de un manual de procedimientos para riesgos ergonómicos y pausas activas, a fin de que exista un ambiente agradable, con el aporte de estas herramientas se fomentará la iniciativa y conocimiento necesario, lo cual ayudará a disminuir las enfermedades laborales, lesiones y TME.

### **1.4 Objetivos**

#### ***1.4.1 Objetivo general***

Evaluar riesgos ergonómicos de los trabajadores en el área administrativa del G.A.D. Municipal del Cantón Baños de Agua Santa utilizando el método RULA, para evitar enfermedades profesionales.

#### ***1.4.2 Objetivos específicos***

- Determinar el nivel de conocimiento sobre ergonomía en el área administrativa del G.A.D. Municipal del Cantón Baños de Agua Santa.
- Identificar riesgos ergonómicos en las actividades de la organización.
- Evaluar al personal del área administrativa mediante el método RULA durante la realización de las actividades laborales.
- Realizar una propuesta a cerca de los niveles de actuación encontrados en la evaluación con el método RULA.
- Elaborar un plan de capacitación acerca de los riesgos ergonómicos encontrados, para prevenir enfermedades profesionales o lesiones.

## CAPÍTULO II

### 2 MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Generalidades

##### 2.1.1 *Historia de la Ergonomía*

La historia de la ergonomía inicia en los años 40, cuando es reconocida como una disciplina científica. La ergonomía es el estudio y el diseño de equipos e instrumentos que se acoplen al cuerpo humano y a su movimiento. Tiene antecedentes desde que los primeros ancestros del hombre moderno cuando empezaron a crear herramientas primitivas para facilitar las tareas.

**Tabla 1-2:** Evolución de la Ergonomía

<b>La ergonomía en la prehistoria y edad antigua</b>	Data de la época de los primeros humanos, cuando se seleccionaron piedras útiles como herramientas y se encontraron evidencia arqueológica de equipos para la caza con principios ergonómicos.
<b>La ergonomía en el siglo XX</b>	A mediados de 1900, la producción de la industria era dependiente del poder humano y los conceptos ergonómicos estaban en desarrollo para mejorar la eficiencia y productividad del trabajador.
<b>Revolución Industrial</b>	Se crearon máquinas para mejorar los procesos de trabajo. Frederick W. Taylor evaluaba trabajos para determinar la mejor manera en que se podía realizar e incrementó la producción de los trabajadores. Frank y Lilian Gilbert lograron que los trabajos fueran más eficientes y menos fatigantes con el análisis del movimiento y las herramientas estandarizadas, materiales y el proceso de trabajo.
<b>La ergonomía en la Segunda Guerra Mundial</b>	Tuvo un gran interés, debido a que la eficiencia del equipo militar podía estar comprometida por el mal diseño o un diseño confuso. Los psicólogos experimentales estudiaron los accidentes aéreos y llegaron a la conclusión de que ocurrían debido a conceptos de diseños pobres o ilógicos que no tomaban en cuenta el cuerpo humano. Éste fue el comienzo del estudio de las capacidades humanas propio de la ergonomía.
<b>La ergonomía moderna</b>	Este campo científico no solo provee diseños cómodos y seguros, también se expande a las áreas de medicina, herramientas de guerra, aviación, tráfico, sistemas de tráfico e instalaciones públicas. La ciencia de la ergonomía es una combinación de varias disciplinas, incluyendo la psicología, la ingeniería y la fisiología.

Fuente: (Robles, 2019).

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

## **2.2 Ergonomía**

Según (International Ergonomics Association, 2010) : “Ergonomía, conocida también como Human Factors, es la disciplina científica relacionada con la interacción entre los hombres y la tecnología” Ergonomía significa el estudio o la medida del trabajo. El término trabajo significa una actividad humana con un propósito, incluye todas las actividades en las que el operador humano sistemáticamente persigue un objetivo. Así, abarca los deportes y otras actividades del tiempo libre, las labores domésticas, como el cuidado de los niños o las labores del hogar, la educación y la formación, los servicios sociales y de salud, el control de los sistemas de ingeniería o la adaptación de los mismos. (Cañas, 2011)

La ergonomía es el conjunto de técnicas el cual tiene como objetivo la adecuación entre el trabajo y la persona, es multidisciplinar, es decir, requiere la aplicación de distintas ciencias con el fin de conseguir su finalidad: la correcta acomodación entre el puesto de trabajo y su entorno. La ergonomía, aplicada al mundo laboral, nació en un principio para adecuar los esfuerzos y movimientos que implica al realizar una tarea y las dimensiones del puesto de trabajo a la persona; el objetivo, era conseguir que la persona realizara la actividad con el mínimo número de movimientos posible, con el fin de ahorrar una fatiga inútil y conseguir un mayor rendimiento en el menor tiempo posible. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2008)

Por lo tanto, la ergonomía es una técnica preventiva que intenta adaptar las condiciones y organización del trabajo al individuo. Su objetivo es optimizar la productividad del trabajador/a y del sistema de producción, al mismo tiempo que se garantice la satisfacción, la seguridad y la salud de los trabajadores, diseñando los productos y los trabajos de manera de que estos se adapten a las personas y no al contrario. (Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid, 2016)

Con este objetivo, la ergonomía se centra en dos ámbitos: el diseño de productos y el diseño de los puestos de trabajo:

El diseño ergonómico de productos trata de buscar que estos sean eficientes en su uso, seguros en su diseño y que contribuyan a mejorar la productividad sin generar patologías en las personas.

Por otro lado, el diseño ergonómico del puesto de trabajo intenta obtener un ajuste adecuado entre las aptitudes o habilidades del trabajador/a y los requerimientos o demandas del trabajo.

## **2.3 Riesgos Ergonómicos**

Existen características en el ambiente de trabajo que generan una serie de trastornos o lesiones, estas son características físicas de la tarea, que se especifica en la interacción entre trabajador y trabajo. Pueden existir riesgos ergonómicos en el espacio físico de trabajo, ambiente térmico, ruidos, vibraciones, posturas de trabajo, desgaste energético, carga mental, fatiga nerviosa, carga

de trabajo, y todo aquello que pueda poner en peligro la salud del trabajador y su equilibrio psicológico y nervioso.

La Ergonomía precisa disponer de datos relativos tanto a salud física, como social y mental, lo que implicará aspectos relativos a:

- Condiciones materiales del ambiente de trabajo (física).
- Contenido del trabajo (mental).
- Organización del trabajo (social).

Según (Instituto de Seguridad y Salud Laboral, 2010) Riesgo Ergonómico se define como: “La probabilidad de sufrir un evento adverso e indeseado (accidente o enfermedad) en el trabajo y condicionado por ciertos “factores de riesgo ergonómico”.

Existen características del ambiente de trabajo que son capaces de generar una serie de trastornos o lesiones, estas características físicas de la tarea (interacción entre el trabajador y el trabajo) dan lugar a:

- Riesgos por posturas forzadas.
- Riesgos originados por movimientos repetitivos.
- Riesgos en la salud provocados por vibraciones, aplicación de fuerzas, características ambientales en el entorno laboral (iluminación, ruido, calor...)
- Riesgos por trastornos musculo esqueléticos derivados de la carga física (dolores de espalda, lesiones en las manos, etc.). (Instituto de Seguridad y Salud Laboral, 2010)

Para identificar riesgos de manera se deben generar una serie de preguntas, que se expresan a continuación:

- ¿Existen fuentes de daño?
- ¿Quién (o qué) tiene mayor posibilidad de ser dañado?
- ¿Cómo puede suceder el daño?

### **2.3.1 Factores de riesgo ergonómicos**

En el desarrollo de cualquier actividad laboral provoca modificaciones en el ambiente de trabajo que originan estímulos agresivos para la salud de los trabajadores. Puede definirse como “la probabilidad de sufrir alteraciones en la salud por la acción de factores de riesgo, durante la realización de un trabajo”. (Falagan, y otros, 2000)

Según (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social , 2011) Factor de riesgo es: “Aquella condición de trabajo, que, cuando está presente, incrementa la probabilidad de aparición de ese daño. Todo factor de riesgo revela la falta de medidas de control adecuadas”.

Según (Instituto de Seguridad y Salud Laboral, 2010) Factor de riesgo es: “Un conjunto de atributos de la tarea o del puesto, más o menos claramente definidos, que inciden en aumentar la probabilidad de que un sujeto, expuesto a ellos, desarrolle una lesión en su trabajo”.

Las condiciones de trabajo que exijan la adopción de posturas forzadas, movimientos repetitivos, manipulación manual de cargas, etc. acarrearán una alta probabilidad de producir TME. Cada factor puede producir un riesgo, pero con frecuencia actúan de forma combinada aumentando el riesgo resultante. Los factores están influidos por la forma de realizar la actividad y por las habilidades personales.

### **2.3.2 Factores de riesgo físicos o biomecánicos:**

Los factores de riesgo físicos o biomecánicos se dividen en:

**Trabajo estático o dinámico referido a la posición de cuerpo entero:** El trabajo muscular se considera estático cuando la contracción de los músculos es continua y se mantiene durante un cierto periodo de tiempo y el trabajo muscular se considera dinámico cuando hay una sucesión periódica de contracciones y relajaciones de los músculos implicados en corta duración. (Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid, 2016)

**Postura forzada de determinadas zonas corporales:** Una postura forzada puede considerarse mantenida o repetitiva si se mantiene en el tiempo, lo que dificulta la circulación sanguínea de los tejidos y el músculo no puede recuperarse de la fatiga (por ejemplo, trabajar con las muñecas flexionadas, inclinarse hasta el suelo o mantener la muñeca flexionada al máximo, mantener el brazo estirado a la altura del hombro), y si se repite con frecuencia (por ejemplo, girar de forma continua para coger material).

**Movimiento repetido de determinadas zonas corporales, fundamentalmente de miembros superiores:** Consiste en el movimiento continuo de un grupo de músculos, huesos, articulaciones y nervios de una parte del cuerpo concreta, de corta duración, que se repiten de manera similar durante un periodo de tiempo prolongado, normalmente son de brazos y manos, aunque también de tronco.

### **2.3.3 Factores de riesgo psicosociales y de organización**

Son aquellas condiciones relacionadas con la organización del trabajo, el contenido del trabajo y la realización de la tarea. Existen diversos factores psicosociales que agravan directamente las condiciones ergonómicas del puesto como, por ejemplo:

- La variedad de tareas, ya sea por exceso o por falta (trabajo monótono y repetitivo).
- Falta de control sobre la propia tarea.
- El ritmo de trabajo elevado.

- La duración de la jornada prolongada.
- Falta de periodos de descanso y recuperación.
- Factores de riesgo ambiental

El frío, calor, humedad, ruido, iluminación, vapores, humo..., pueden agravar las condiciones ergonómicas del puesto. Por ejemplo, las manos frías se traducen en pérdida de capacidad, destreza, sensibilidad y fuerza. El exceso o el déficit de iluminación puede llevar al trabajador a adoptar posturas forzadas que le permitan ver mejor. (Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid, 2016)

## **2.4 Identificación de riesgos ergonómicos**

Cada día en las jornadas de trabajo, existe exposición a varias clases de riesgos ergonómicos en mayor o menor medida. Hay que saber diferenciar entre las distintas clases de riesgos ergonómicos, ya que lógicamente, no existen los mismos riesgos en una oficina que en una obra. Conocer dichos riesgos permite generar en la empresa una cultura de prevención. Se puede identificar los riesgos ergonómicos a través de diferentes enfoques. El método a evaluar depende de la empresa (participación de todos los trabajadores), nivel de análisis y elección del investigador.

Para identificar los riesgos ergonómicos se incluyen diferentes enfoques como:

- Revisión de las normas de Higiene y seguridad. Analizar el ambiente de trabajo para la prevención de factores de riesgos Biomecánicos (síndrome del túnel del carpo, tendinitis de la extremidad superior, dolor de la espalda baja o lumbar), ambientales, que pueden representar efectos negativos potenciales
- Analizar los síntomas: Recabar información del tipo, localización, duración y estado de los síntomas sugestivos de condiciones asociadas con factores de riesgos ergonómicos, como el dolor de cuello, hombros, codos y muñeca.
- Encuesta con los trabajadores, supervisores, directivos de áreas de trabajo. Realizando preguntas acerca del procesos y métodos de trabajo que pueden revelar la presencia de factores de riesgo.
- Espacio suficiente del puesto de trabajo como en los movimientos o caminar. Con el conocimiento del proceso y los esquemas de trabajo, el sitio de trabajo debe observarse para detectar la presencia de condiciones de riesgo.

## **2.5 Clasificación de la Ergonomía**

La ergonomía promueve un acercamiento de todos los factores que influye sobre el desempeño del ser humano, por lo tanto, se debe considerar el aspecto físico, cognitivo, social, organizacional, ambiental, y cualquier otro factor que tenga influencia y que resulte relevante. Aunque existen diversas clasificaciones de las áreas donde interviene el trabajo de los ergonomistas, en general se puede considerar las siguientes:

- Antropometría
- Biomecánica y fisiología
- Ergonomía ambiental
- Ergonomía cognitiva
- Ergonomía de diseño y evaluación
- Ergonomía de necesidades específicas
- Ergonomía preventiva

### **2.5.1 Antropometría**

La antropometría se considera como la ciencia que estudia las medidas del cuerpo humano, con el fin de establecer diferencias entre individuos. Las dimensiones del cuerpo humano varían de acuerdo al sexo, edad, raza, etc.; por lo que esta ciencia dedicada a investigar, recopilar y analizar estos datos, lo que resulta en una guía en el diseño de los objetos y espacios arquitectónicos, al ser estos contenedores del cuerpo, deben estar determinados por sus dimensiones. Estas dimensiones son de dos tipos esenciales: estructurales (son las de la cabeza, troncos y extremidades en posiciones estándar) y funcionales o dinámicas (incluyen medidas tomadas durante el movimiento realizado por el cuerpo en actividades específicas). Al conocer estos datos se conocen los espacios mínimos que el hombre necesita para desenvolverse diariamente, los cuales deben de ser considerados en el diseño de su entorno. (Mogollón, 2010)

### **2.5.2 Ergonomía Física**

En la ergonomía física están involucrados principalmente los especialistas en las áreas de anatomía, antropometría, características fisiológicas y biomecánicas aplicadas a la actividad física del humano, así como el análisis de los factores ambientales y su influencia sobre el desempeño. Algunos de los temas importantes para su estudio entre los ergonomistas enfocados a esta área están los análisis de las posturas de trabajo, el movimiento manual de cargas, los micro-traumatismos repetitivos, trabajo en ambientes con bajas temperaturas, así como la distribución de los espacios de trabajo, entre otros. (CENEA, 2020)

### **2.5.3 Ergonomía Ambiental**

Es el área que se dedica a investigar con estudios detallados sobre las condiciones físicas y ambientales que rodean al ser humano. Ejemplos

- Nivel térmico
- Iluminación
- Vibraciones

### **2.5.4 Ergonomía Cognitiva**

La ergonomía cognitiva está involucrada en los procesos mentales como la percepción, la memoria, el razonamiento y las respuestas motoras, ya que tienen una importante participación en la interacción que se presenta entre los seres humanos y los sistemas con que interactúan. Los temas que se estudian en esta área cognitiva está el análisis de la carga mental, procesos de toma de decisiones, la interacción entre humanos y computadoras, confiabilidad en el humano, estrés, entrenamiento y capacitación, etcétera. (CENEA, 2020)

### **2.5.5 Ergonomía de Diseño y Evaluación**

La ergonomía de diseño y evaluación participa durante el diseño y la evaluación de equipos, sistemas y espacios de trabajo. Se basa en

- Mediciones Antropométricas
- Evaluaciones biomecánicas
- Características sociológicas

Al diseñar o evaluar un puesto de trabajo, se debe considerar que una persona puede requerir más de un puesto de trabajo para realizar su actividad, de igual forma, que más de una persona puede utilizar un mismo puesto de trabajo en diferentes períodos de tiempo, por lo que es necesario tener en cuenta las diferencias entre los usuarios en cuanto a su tamaño, distancias de alcance, fuerza y capacidad visual, para que la mayoría de los usuarios puedan efectuar su trabajo en forma segura y eficiente. (Guanoluisa, et al., 2016)

### **2.5.6 Ergonomía Preventiva**

La Ergonomía Preventiva trabaja en íntima relación con las disciplinas encargadas de la seguridad e higiene en las diferentes áreas de trabajo, se centran en el estudio y análisis de las condiciones de seguridad, salud y confort laboral. Los especialistas en esta área colaboran con las otras

especialidades de la ergonomía en el análisis de las tareas, como es el caso de la biomecánica y fisiología para la evaluación del esfuerzo y la fatiga muscular, determinación del tiempo de trabajo y descanso, etcétera. (Guanoluisa, et al., 2016)

### **2.5.7 Ergonomía Aplicada**

La ergonomía industrial ha venido desarrollándose y aplicándose en algunas empresas como un campo de conocimiento nuevo que interviene en el campo de la producción, cada día mediante la difusión en congresos, encuentros y cursos, comienza a tener resultados en su aplicación. La práctica ergonómica pretende mostrar los beneficios al trabajador, supervisor y sobre todo en ahorro a la empresa, resultando en un mejoramiento en la calidad de vida de todos los trabajadores. En el ambiente de trabajo se interactúan los siguientes elementos:

- Los atributos del trabajador como: estatura, anchuras, fuerza, rangos de movimiento, intelecto, educación, expectativas y otras características físicas y mentales.
- El puesto de trabajo que comprende: las herramientas, mobiliario, paneles de indicadores y controles y otros objetos de trabajo.
- El ambiente de trabajo que comprende la temperatura, iluminación, ruido, vibraciones y otras cualidades atmosféricas.

La interacción de estos aspectos muestra cómo se desempeña una actividad y sus demandas físicas. Cuando la demanda física de las actividades laborales del trabajador aumenta, el riesgo de lesión también, cuando la demanda física de una actividad laboral excede las capacidades del trabajador puede producir una lesión. (Cruz, y otros)

## **2.6 Métodos de Evaluación Ergonómica**

Las condiciones de trabajo influyen en la salud, haciendo que en diferentes situaciones la actividad laboral sea un suplicio para los trabajadores. La ergonomía estudia la relación que existe entre el hombre y sus condiciones de trabajo. Se tiende a equiparar ergonomía únicamente con el manejo de cargas, pero existen diversos factores que debemos evitar. Con el fin de solucionar o mitigar problemas relacionados a la ergonomía, se puede realizar cambios ergonómicos pequeños en, el diseño del equipo, el puesto de trabajo, que pueden mejorar considerablemente la salud de los trabajadores, reduciendo los trastornos musculo esqueléticos, por lo que es indispensable evaluar al trabajador en su puesto de trabajo para determinar la existencia de situaciones de riesgo. Un método de evaluación ergonómica puede determinar con eficiencia el nivel de riesgo, considerando la valoración de diferentes factores de riesgo previamente identificados, y determinando cuanto influye en cada situación. Se debe considerar la exposición al riesgo del trabajador en su puesto de trabajo, esto dependerá de la intensidad del esfuerzo al que se expone,

de la frecuencia del riesgo y duración de la jornada de trabajo diaria. (Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid, 2016)

Existen diferentes métodos de evaluación ergonómica, a continuación, vamos a mencionar los más frecuentes.

- Métodos de Evaluación Global: Método LEST.
- Métodos para el análisis de Movimientos Repetitivos: Método JSI (Job Strain Index o Índice de Tensión o Esfuerzo), Método OCRA, Check-list OCRA.
- Métodos para el análisis de la carga postural o posturas forzadas: Método RULA (Rapid Upper Limb Assessment), Método OWAS (Ovako Working Analysis System), Método REBA (Rapid Entire Body Assessment), Método EPR (Evaluación Postural Rápida).
- Métodos para la manipulación manual de cargas: Ecuación NIOSH, Snook y Ciriello, Guía de levantamiento de carga del INSHT.
- Otros métodos de evaluación: Método ERGO IBV (Software de Evaluación de riesgos ergonómicos), Métodos para evaluar la movilización de personas: MAPO.

## **2.7 Método R.U.L.A. (Rapid Upper Limb Assessment - Evaluación Rápida extremidades superiores)**

El método RULA fue desarrollado por los doctores McAtamney y Corlett de la Universidad de Nottingham en 1993 con la finalidad de evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo. El método evalúa posturas concretas, por lo que es de suma importancia evaluar posiciones del cuerpo con una carga postural más elevada. Como primer paso consiste en la observación de las tareas que desempeña el trabajador, se observa varios ciclos de trabajo, para determinar las posturas que se evaluarán. Además, se considera el tiempo que pasa el trabajador en cada postura, las mediciones que se realizan son angulares, es decir se miden los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto de determinadas referencias en la postura del trabajador estudiada. Estas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador o también es posible emplear fotografías del trabajador adoptando la postura estudiada y medir los ángulos sobre éstas. El método debe ser aplicado en ambos lados del cuerpo por separado, y el evaluador elegirá el lado que aparentemente este sometido a mayor carga postural. (Diego-Mas, 2015)

El método RULA divide el cuerpo en dos grupos, el Grupo A que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el Grupo B incluye (piernas, tronco y cuello). El valor final proporcionado por el método RULA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, por lo tanto, altos valores indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculoesqueléticas. El método muestra puntuaciones finales en niveles de actuación que van del nivel 1,

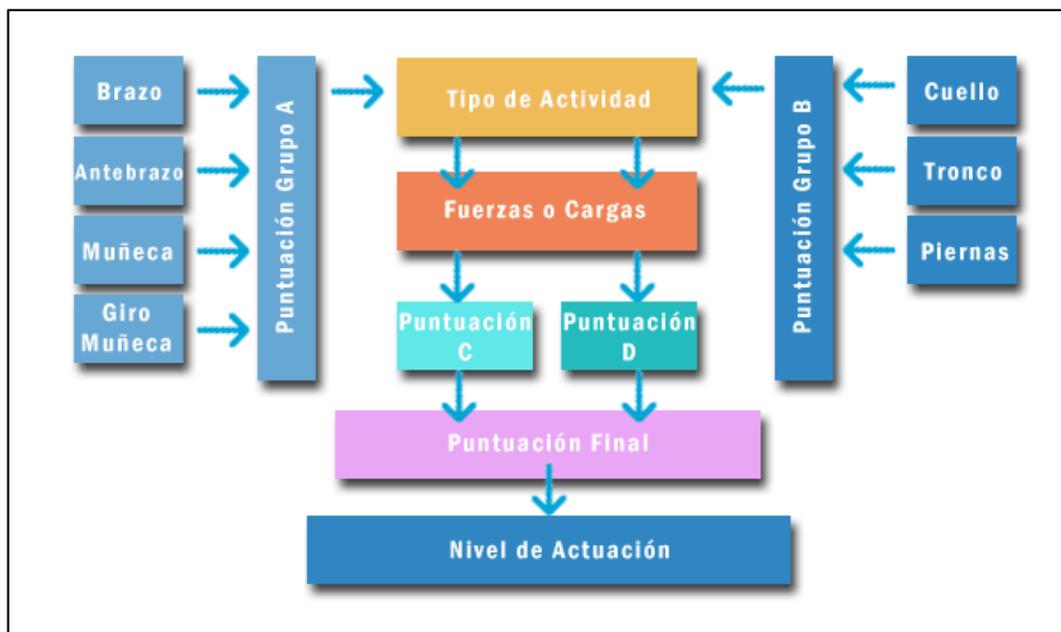
el cual estima que la postura evaluada resultante es aceptable, al nivel 4, que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad. (Diego-Mas, 2015)

### 2.7.1 Aplicación del método

En resumen, el procedimiento de aplicación del método es el siguiente:

- Determinar los ciclos de trabajo y observar al trabajador durante varios de estos ciclos.
- Seleccionar las posturas que se evaluarán.
- Determinar, para cada postura, si se evalúa el lado izquierdo del cuerpo o el derecho (en caso de duda se evaluarán ambos).
- Determinar las puntuaciones para cada parte del cuerpo.
- Obtener la puntuación final del método y el Nivel de Actuación para determinar las existencias de riesgos.
- Revisar las puntuaciones de las diferentes partes del cuerpo para determinar donde es necesario aplicar correcciones.
- Rediseñar el puesto o introducir cambios para mejorar la postura si es necesario.
- En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la postura con el método RULA para comprobar la efectividad de la mejora.

### 2.7.2 Esquema de puntuaciones.



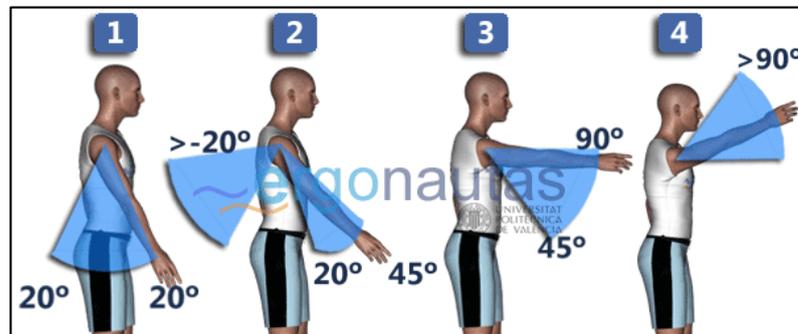
**Figura 1-2:** Esquema de puntuaciones del método RULA

Fuente: (Antonio, 2015)

### 2.7.3 Evaluación del Grupo A

- **Puntuación del brazo**

Se obtiene a partir de su grado de flexión/extensión. Por lo tanto, se medirá el ángulo que forma el eje del brazo y el eje del tronco. (Diego-Mas, 2015)



**Figura 2-2:** Puntuación del brazo

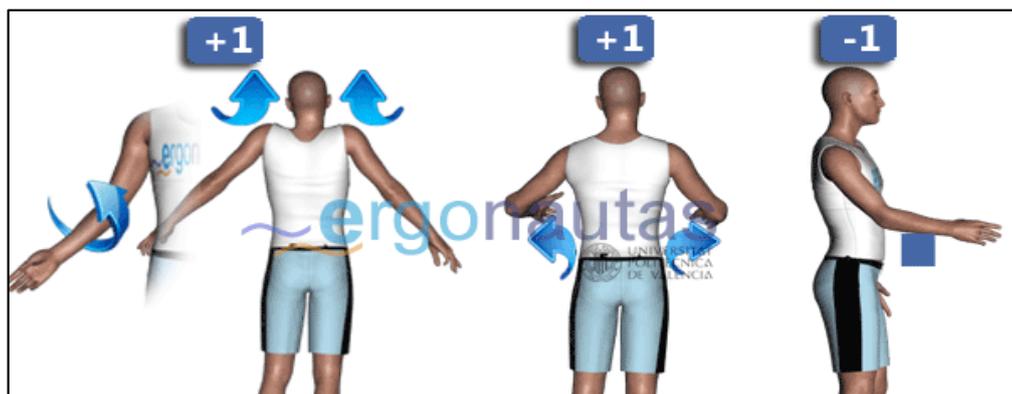
Fuente: (Antonio, 2015)

**Tabla 2-2:** Puntuación del brazo

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

Fuente: (Antonio, 2015)

Una vez obtenida la puntuación de la flexión del brazo, esta se aumentará en un punto si existe elevación del hombro, si el brazo está abducido (separado del tronco en el plano sagital) o si existe rotación del brazo. Si existe un punto de apoyo sobre el que descansa el brazo del trabajador mientras desarrolla la tarea la puntuación del brazo disminuye en un punto. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del brazo no se modifica. (Diego-Mas, 2015)



**Figura 3-2:** Modificación de la puntuación del brazo

Fuente: (Antonio, 2015)

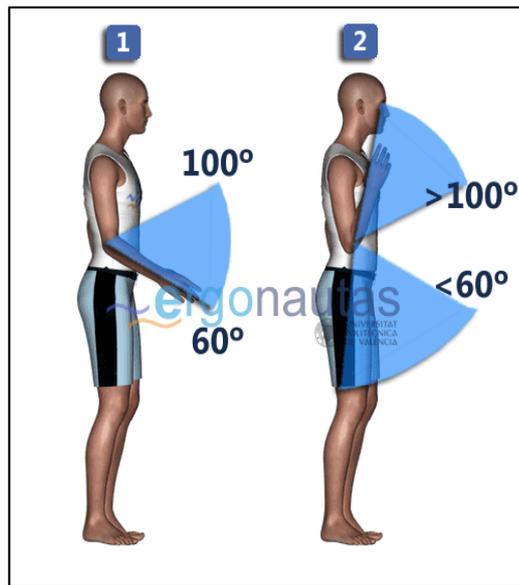
**Tabla 3-2:** Modificación de la puntuación del brazo

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

Fuente: (Antonio, 2015)

- **Puntuación del antebrazo**

Se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido entre el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo. (Diego-Mas, 2015)



**Figura 4-2:** Puntuación del antebrazo

Fuente: (Antonio, 2015)

**Tabla 4-2:** Puntuación del antebrazo

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

Fuente: (Antonio, 2015)

Una vez obtenida la puntuación de la flexión del antebrazo. Esta puntuación se aumentará en un punto si el antebrazo cruza la línea media del cuerpo, o si se realiza una actividad a un lado del cuerpo. Como máximo se aumentará un punto la puntuación inicial del antebrazo. (Diego-Mas, 2015)



**Figura 5-2:** Modificación de la puntuación del antebrazo

Fuente: (Antonio, 2015)

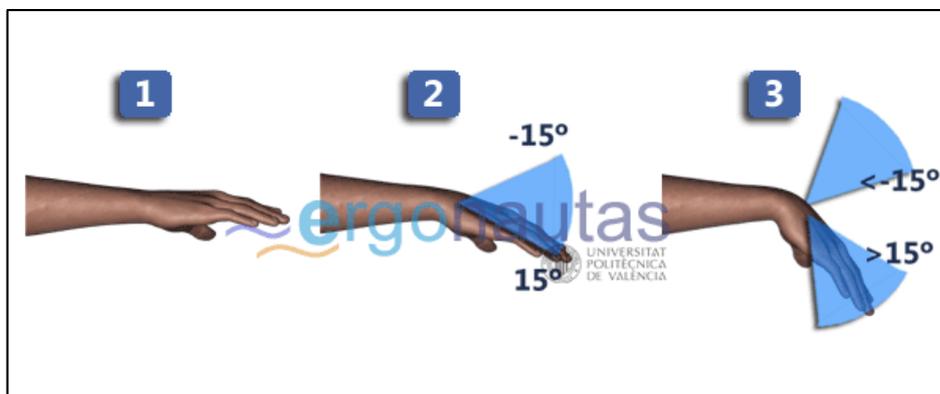
**Tabla 5-2:** Modificación de la puntuación del antebrazo

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

Fuente: (Antonio, 2015)

- **Puntuación de la muñeca**

La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medida desde la posición neutra



**Figura 6-2:** Puntuación de la muñeca

Fuente: (Antonio, 2015)

**Tabla 6-2:** Puntuación de la muñeca

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

Fuente: (Antonio, 2015)

Una vez obtenida la puntuación de la flexión de la muñeca. Esta puntuación se aumentará en un punto si existe desviación radial o cubital. (Diego-Mas, 2015)



**Figura 7-2:** Modificación de la puntuación de la muñeca

Fuente: (Antonio, 2015)

**Tabla 7-2:** Modificación de la puntuación de la muñeca

Posición	Nivel
Desviación radial	+1
Desviación cubital	+1

Fuente: (Antonio, 2015)

Una vez obtenida la puntuación de la muñeca se valorará el giro de la misma. Este nuevo valor será independiente y no se añadirá a la puntuación anterior, si no que servirá para obtener la valoración global del Grupo A. (Diego-Mas, 2015)



**Figura 8-2:** Puntuación del giro de la muñeca

Fuente: (Antonio, 2015)

**Tabla 8-2:** Puntuación del giro de la muñeca

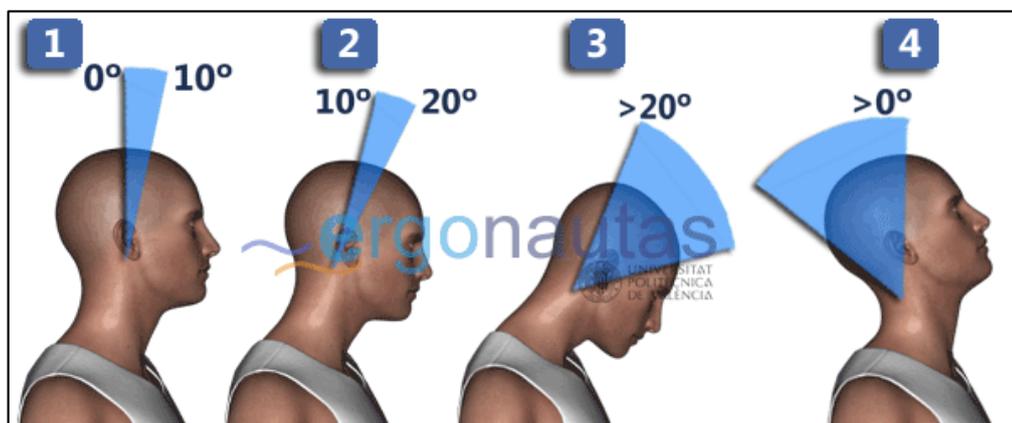
Posición	Nivel
Pronación o supinación media	1
Pronación o supinación extrema	2

Fuente: (Antonio, 2015)

#### 2.7.4 Evaluación del Grupo B

- **Puntuación del cuello**

La puntuación del cuello se obtiene a partir de la flexión/extensión entre el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco. (Diego-Mas, 2015)



**Figura 9-2:** Puntuación del cuello

Fuente: (Antonio, 2015)

**Tabla 9-2:** Puntuación del cuello

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

Fuente: (Antonio, 2015)

Una vez obtenida la puntuación de la flexión del cuello. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral de la cabeza. Ambas circunstancias pueden ocurrir simultáneamente, por lo que la puntuación del cuello puede aumentar hasta en dos puntos. (Diego-Mas, 2015)



**Figura 10-2:** Modificación de la puntuación del cuello

Fuente: (Antonio, 2015)

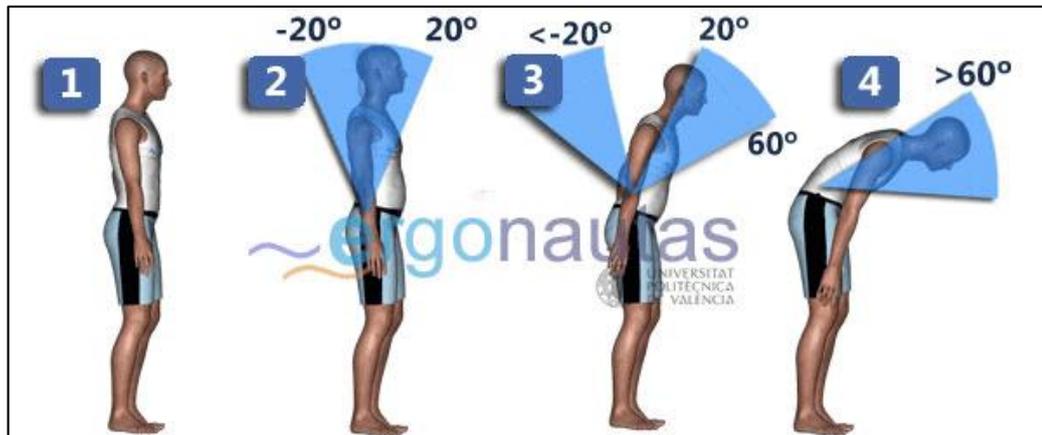
**Tabla 10-2:** Modificación de la puntuación del cuello

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

Fuente: (Antonio, 2015)

- **Puntuación del tronco**

La puntuación del tronco dependerá de si el trabajador realiza la tarea sentada o de pie. (Diego-Mas, 2015)



**Figura 11-2:** Puntuación del tronco

Fuente: (Antonio, 2015)

**Tabla 11-2:** Puntuación del tronco

Posición	Puntuación
Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas $>90^\circ$	1
Flexión entre $0^\circ$ y $20^\circ$	2
Flexión $>20^\circ$ y $\leq 60^\circ$	3
Flexión $>60^\circ$	4

Fuente: (Antonio, 2015)

Una vez obtenida la puntuación de la flexión del tronco. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral del tronco. Ambas circunstancias pueden ocurrir simultáneamente, por lo que la puntuación del tronco puede aumentar hasta en dos puntos. (Diego-Mas, 2015).



**Figura 12-2:** Modificación de la puntuación del tronco

Fuente: (Antonio, 2015)

**Tabla 12-2:** Modificación de la puntuación del tronco

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

Fuente: (Antonio, 2015)

- **Puntuación de las piernas**

La puntuación de las piernas dependerá de la distribución del peso entre las ellas, los apoyos existentes y si la posición es sedente. (Diego-Mas, 2015)



**Figura 13-2:** Puntuación de las piernas

Fuente: (Antonio, 2015)

**Tabla 13-2:** Puntuación de las piernas

Posición	Nivel
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

Fuente: (Antonio, 2015)

### 2.7.5 Puntuación de los Grupos A y B

Obtenidas las puntuaciones de cada uno de los miembros que conforman los Grupos A y B se calculará las puntuaciones globales de cada Grupo.

**Tabla 14-2:** Puntuación del grupo A

		MUÑECA							
		1		2		3		4	
		GIRO DE MUÑECA		GIRO DE MUÑECA		GIRO DE MUÑECA		GIRO DE MUÑECA	
BRAZO	ANTEBRAZO	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

Fuente: (Antonio, 2015)

**Tabla 15-2:** Puntuación del grupo B

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

Fuente: (Antonio, 2015)

### 2.7.6 Puntuación final

La puntuación de los Grupos A y B se incrementarán en un punto si:

- **Puntuación por tipo de actividad**

**Tabla 16-2:** Puntuación por tipo de actividad

Posición	Nivel
<b>Estática (se mantiene más de un minuto seguido)</b>	+1
<b>Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto)</b>	+1
<b>Ocasional, poco frecuente y de corta duración</b>	0

Fuente: (Antonio, 2015)

Por otra parte, se incrementarán las puntuaciones anteriores en función de las fuerzas ejercidas.

**Tabla 17-2:** Puntuación por carga o fuerzas ejercidas

Carga o fuerza	Puntuación
Carga menor de 2 Kg. 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

Fuente: (Antonio, 2015)

Las puntuaciones de los Grupos A y B, incrementadas por las puntuaciones correspondientes al tipo de actividad y las cargas o fuerzas ejercidas pasarán a denominarse C y D respectivamente.

**Tabla 18-2:** Puntuación final 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

Fuente: (Antonio, 2015)

### 2.7.7 Nivel de Actuación

Una vez obtenida la puntuación final, propone diferentes niveles de actuación sobre el puesto.

**Tabla 19-2:** Niveles de actuación según la puntuación final obtenida

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

Fuente: (Antonio, 2015)

## **2.8 Software RULER – Medición de ángulos en fotografías**

La aplicación de diversos métodos de evaluación ergonómica requiere la medición sobre el trabajador de determinadas dimensiones. Las mediciones sobre las posturas adoptadas por el trabajador son esencialmente angulares, es decir, los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto a determinadas referencias. Estas mediciones se pueden realizar sobre el trabajador directamente mediante transportadores de ángulos, electrogoniómetros, o cualquier dispositivo que permita la toma de datos angulares, pero también es posible emplear fotografías del trabajador adoptando la postura estudiada y medir los ángulos sobre éstas. Esta herramienta permite realizar la medición de los ángulos sobre las fotografías. Es muy importante en este caso asegurarse de que los ángulos a medir aparecen en verdadera magnitud en las imágenes, es decir, que el plano en el que se encuentra el ángulo a medir es paralelo al plano de la cámara. (Universidad Politécnica de Valencia, 2021)

Con esta herramienta se puede realizar diferentes mediciones, como ejemplos se muestran las siguientes:

- Medición de flexión de antebrazo
- Medición de flexión de brazo
- Medición de flexión de cuello
- Medición de flexión de muñeca
- Medición de flexión de tronco
- Medición de lateralización de cuello
- Medición de lateralización de tronco
- Medición de supinación

## **2.9 Lesiones y Enfermedades**

Los efectos y los resultados de la SST repercuten también en la salud y el bienestar de las personas en general. El trabajo se considera como un factor determinante de la salud, entonces es preciso prestar mayor atención, así como a las posibles nuevas funciones relacionadas con la salud en el trabajo, como la promoción de la salud, la prevención y la gestión de los riesgos psicosociales emergentes, los trastornos de la salud mental y las enfermedades no transmisibles. Los horarios largos e irregulares pueden incidir en los trabajadores, así como los que participan en formas atípicas de empleo corren aún más riesgo de ver su seguridad y salud afectadas negativamente en el trabajo. Existen como mínimo cuatro categorías de riesgos asociados a estas formas de organización del trabajo: los riesgos relacionados con las lesiones profesionales y los accidentes del trabajo; los riesgos psicosociales y de acoso, la exposición a condiciones de trabajo deficientes

y a peligros, y los riesgos derivados de la fatiga, además las formas atípicas de empleo se asocian a riesgos psicosociales para los trabajadores. A menudo los trabajadores no pueden escoger y se ven obligados a adaptarse a unas condiciones laborales mal diseñadas y estar expuestos a riesgos como los derivados del ruido o las condiciones ergonómicas deficientes que pueden lesionar gravemente diferentes partes del organismo. (OIT, 2019)

Se pueden producir lesiones a causa de:

- El empleo repetido a lo largo del tiempo
- Uso de herramientas que exigen girar la mano con movimientos de las articulaciones
- La aplicación de fuerza en una postura forzada
- La aplicación de presión excesiva en partes de la mano, la espalda, las muñecas o las articulaciones
- Trabajar con los brazos extendidos o por encima de la cabeza;
- Trabajar echados hacia adelante;
- Levantar o empujar cargas pesadas.

## **2.10 Normalmente, las lesiones se desarrollan lentamente**

Los trastornos musculo esqueléticos (TME) son lesiones y enfermedades de los músculos, tendones, ligamentos, articulaciones y cartílagos. El entorno de trabajo puede originarlos o empeorarlos. Pueden implicar también al sistema nervioso. Los brazos y la espalda son los que con más frecuencia se ven afectados. También manos, dedos, cuello, muñecas, piernas y hombros. Los TME pueden desarrollarse lentamente durante semanas, meses y años o producirse a partir de un hecho súbito. Pueden causar dolor, entumecimiento, hormigueo, rigidez articular, dificultad de movimiento y pérdida de masa muscular. A veces también parálisis.

Los signos y síntomas precoces incluyen dolor, limitación de la movilidad articular e inflamación de los tejidos blandos, siendo necesario a menudo el reposo. (Sheila A. Sorrentino, 2014)

## **2.11 Las lesiones son costosas**

Las lesiones ergonómicas son relacionadas a los trabajadores por puestos de trabajo mal con influencia de las herramientas utilizadas en cada puesto, teniendo como resultado dolores y sufrimientos ocasionados por estos, afectando directamente a costos de la empresa o sociedad, así como también pudiendo ocasionar pérdidas económicas para los trabajadores y sus familias. Las lesiones son también costosas para los empleadores. El diseño y rediseño meticuloso de las tareas al que el trabajador está relacionado le puede originar al empleador un costo alto de dinero, pero también se debe tener en cuenta que a largo plazo el empleador se beneficiará directamente.

Las condiciones y la eficacia con la que se realiza las órdenes de tareas pueden disminuir los costos de salud y mejorar la autoestima del trabajador. Los beneficios son principalmente dirigidos a los trabajadores. El poder aplicar los principios de la ergonomía correctamente puede evitar lesiones o enfermedades dolorosas en los trabajadores y hacer que su trabajo sea confortable y realizarlo de mejor manera.

### **2.11.1 Causas**

Suelen existir diferentes causas, las cuales originan lesiones, además de estrés, entre otras:

#### **Carga Física**

- Posturas incorrectas
- Posturas estáticas
- Esfuerzos

#### **Ambiente físico**

- Temperatura
- Ruido
- Iluminación
- Otras radiaciones

#### **Carga nerviosa**

- Control de la persona.
- Operaciones mentales.
- Niveles de atención.

#### **Organización**

- Trabajo monótono.
- Tiempo de trabajo.
- Excesivo control.
- Mala información.

#### **Otras causas:**

- Malas condiciones de vida.
- Incapacidades.
- Enfermedad.

- Sentimientos.
- Miedos.

### **Recuperación:**

- Pausas Momentáneas.
- Pausas Programadas.
- Cambios de actividad.
- Fármacos. (Gallego, 1990)

## **2.12 Síntomas**

Los síntomas asociados a los traumas acumulativos son los siguientes

- Inflamación, dolor o malestar.
- Rango limitado de movimiento.
- Rigidez en las articulaciones.
- Sensación de hormigueo (agujas).
- Sensación de quemadura, piel caliente, hinchazón.
- Sonido en las coyunturas.
- Pesadez, debilidad en miembros.

La columna vertebral es uno de los órganos más significativo del cuerpo. Su función es proteger y dar movilidad, lo que hace de esta una de las partes más importantes y delicadas,

Por estos dolores en esta zona son comunes y afectan a gran cantidad de personas. Existen las molestias mecánicas, de tipo funcional y aquellas que se originan por otros motivos más complejos.

El dolor agudo se manifiesta rápidamente, ya sea de inmediato o en las primeras horas de un movimiento repentino o lesión. En el otro caso, el dolor se manifiesta lentamente y permanece por un periodo largo; pueden ser meses o años. (Sibaja, 2002)

## **2.13 Diagnóstico**

Al considerarse este tipo de lesiones por TTA como enfermedad laboral, el diagnóstico se realiza en un proceso de tres pasos:

1. Establecer un diagnóstico específico mediante historia clínica del paciente.
2. Hacer un examen físico y/o paraclínico, de ser necesario.
3. Contar con la evidencia objetiva, mediante el análisis ergonómico del puesto de trabajo de exposición a factores de riesgo específico. Descartar causas no ocupacionales como

posibles causas primarias de la patología evaluada. (Guanoluisa Pacheco Christian Humberto, 2015)

## **2.14 Sistema Osteomuscular y Lesiones**

Pese a sus variadas formas de aparición, se puede simplificar su clasificación en dos grandes grupos: los traumatismos de tipo acumulativo (de extremidades superiores e inferiores) y las lesiones dorsolumbares.

Traumatismos acumulativos. Los problemas generados por este tipo de lesiones son cada vez más frecuentes y se ven favorecidos, sin ningún tipo de dudas, para la imparable automatización de gran número de procesos industriales. Esta automatización ha traído consigo el desmedido incremento de los ritmos de trabajo, la concentración de esfuerzos en pequeñas proporciones del cuerpo, la adopción de posturas inadecuadas.

Estas dolencias se localizan en músculos, tendones, vainas sinoviales o nervios, y se caracterizan por producir dolor e impotencia funcional pudiéndose prolongar durante, muchos años, con lo que muchos elementos anatómicos pueden verse afectados. Patologías como el síndrome de túnel carpiano, la epicondilitis, el síndrome de Quervain; son un claro ejemplo de este tipo de trastornos. Existen determinadas situaciones laborales que se deben evitar para prevenir la aparición de lesiones osteomusculares; son:

### **Tareas repetitivas**

- Trabajos que requieran esfuerzos prolongados.
- Posturas extremas de determinados segmentos corporales.
- Mantenimiento prolongado de cualquier postura.
- Manejo de herramientas no ergonómicas, pesadas y/o vibratorias
- Exposición de ciertos segmentos corporales al frío o al contacto con superficies duras.
- Trabajos en los que se produzcan combinaciones de los factores anteriores.
- Condiciones ambientales (temperaturas extremas, el ruido, la humedad, la iluminación, la organización del trabajo, etc.). (Álvarez, 2008)

## **2.15 Lesiones más frecuentes derivadas de riesgos ergonómicos**

Las lesiones derivadas de micro-traumatismos repetitivos, son un problema frecuente que ha sido estudiado de forma exhaustiva en industrias tan dispares como las del calzado, las alimenticias o las del automóvil.

Entre todos los factores de riesgo que aparecen como causa de posibles lesiones, se manifiesta como la más problemática la combinación de: mantenimiento de posturas forzadas, aplicación de

fuerza manual excesiva, realización de ciclos de trabajo muy repetitivos y tiempos de recuperación insuficientes.

Posturas de trabajo: tanto las posturas y movimientos extremos de las articulaciones como el mantenimiento de las posturas durante un periodo largo de tiempo.

Repetitividad excesiva de los movimientos: al realizar siempre el mismo movimiento, se produce una sobrecarga funcional de las estructuras del aparato locomotor que interviene en dicho movimiento.

Esta situación en tareas con ciclos de trabajo establecidos de duración muy corta, inferior a 30 segundos, o en los que se repite el mismo movimiento durante más del 50% de la duración total del ciclo.

Esfuerzos excesivos: principalmente en las actividades que requieren aplicar fuerza de agarre o de sujeción con las manos.

Tiempos de descanso insuficientes: provocan la aparición de fatiga y, posteriormente, de los trastornos, al no permitir la recuperación física del esfuerzo.

De hecho, un gran número de autores consideran que la patología que nos ocupa se produce por la combinación de varios de estos factores, especialmente de la asociación de un movimiento repetitivo con una tensión muscular, poniéndose de manifiesto asociaciones con un gradiente biológico positivo; es decir, a mayor repetitividad y esfuerzo, mayor prevalencia de lesiones. (Floria, y otros, 2005)

### ***2.15.1 Tendinitis***

Es una inflamación de un tendón debida, entre otras causas, a que está repentinamente en tensión, doblado, en contacto con una superficie dura o sometido a vibraciones. Como consecuencia de estas acciones el tendón se ensancha y se hace irregular. (Morán, 2007)

### ***2.15.2 Epicondilitis***

En el codo predominan los tendones sin vaina. Con el desgaste o uso excesivo, los tendones se irritan produciendo dolor a lo largo del brazo, incluyendo los puntos donde se originan. Las actividades que pueden desencadenar este síndrome son movimientos de extensión forzados de la muñeca. (Morán, 2007)

### ***2.15.3 Síndrome de túnel carpiano***

Se origina por la compresión del nervio mediano en el túnel carpiano de la muñeca, por el que pasan el nervio mediano, los tendones flexores de los dedos y los vasos sanguíneos. Si se hincha

la vaina del tendón se reduce la abertura del túnel presionando el nervio mediano. Los síntomas son dolor, entumecimiento, hormigueo y adormecimiento de la parte de la mano: de la cara palmar del pulgar, índice, medio, y anular; y en la cara dorsal, el lado cubital del pulgar y los dos tercios distales del índice, medio y anular. Se produce como consecuencia de las tareas desempeñadas en el puesto de trabajo que implican posturas forzadas mantenidas, esfuerzos o movimientos repetitivos y apoyos prolongados o mantenidos. (Morán, 2007)

#### **2.15.4 Bursitis**

Es la inflamación de una bursa o bolsa sinovial (pequeña bolsa que protege el tendón del roce directo sobre protuberancias óseas y facilita los movimientos de los músculos y tendones sobre el hueso). (Álvarez, 2007)

#### **2.15.5 Ganglión**

Ganglión habla de acerca de la salida del líquido sinovial desencadenado en un quiste sinovial, generalmente ubicado en las zonas de menor resistencia de la muñeca.

#### **2.15.6 Dedo de Gatillo**

Se origina por flexión repetida del dedo, o por doblada la falange distal del dedo mientras permanecen rectas las falanges proximales. (Morán, 2007)

#### **2.15.7 Lumbalgia**

Dicha patología es presentada por mala postura en el trabajo, permanecer mucho tiempo en la misma postura (de pie, sentado, arrodillado), o adoptar posturas forzadas de la columna, los movimientos repetitivos, la manipulación de objetos de forma frecuente y repetida o la realización de operaciones repetidas durante un tiempo prolongado. (Pereira, 2014)

##### **2.15.7.1 Lumbalgia aguda**

Determinadas fuentes dictan que el tiempo de evolución de esta lumbalgia es de 3 a 4 semanas.

### *2.15.7.2 Lumbalgia subaguda*

Algunos autores determinan que el tiempo de evolución es determinado por distintos factores, sin embargo, varía de 1 hasta 12 semanas.

### *2.15.7.3 Lumbalgia crónica*

Lo más habitual para esta patología es que tenga un tiempo de evolución superior a los tres meses.

## **2.15.8 Movimiento**

En ergonomía trata fundamentalmente de evaluar la efectividad en la aplicación de fuerzas, para asumir con menor coste para las personas y máxima eficacia para el sistema productivo. (Alvarez, 2009)

### *2.15.8.1 Movimientos Repetitivos*

Causan varias enfermedades las cuales son conocidas como micro traumatismos repetitivos y se desarrollan atendiendo las siguientes fases:

1. Síntomas de fatiga muscular y molestia moderada.
2. Dolor grave que acaba limitando el movimiento de las articulaciones afectadas.
3. Situación crónica de limitación funcional.
4. Absentismo, incapacidad laboral. (Alvarez, 2009)

## **2.15.9 Postura**

Es resultado de una decisión, que busca una eficacia máxima y una seguridad óptima para la salud del trabajador, las lesiones musculo esqueléticas se producen cuando las condiciones de trabajo no permiten al trabajador desarrollar una estrategia de acción. (Alvarez, 2009)

### *2.15.9.1 Posturas Forzadas*

Una postura forzada está asociada a un mayor riesgo de lesión. Se entiende que mientras más se desvía una articulación de una posición neutral o natural, tendrá mayor riesgo de lesión. (Puga, y otros, 2006)

#### *2.15.9.2 Repetición*

El trabajo repetido de los miembros del cuerpo se define como la realización continuada de ciclos de trabajo similares; cada ciclo de trabajo se parece al siguiente en la secuencia temporal, en el patrón de fuerzas y en las características especiales del movimiento. (Álvarez, 2007)

#### *2.15.9.3 Tiempo de Recuperación*

Básicamente es el tiempo de descanso, el cual se da mediante el desempeño de una actividad de bajo estrés, o una activada la cual realice la parte del cuerpo descansada. Las pausas cortas de trabajo reducen la fatiga recibida. El tiempo de recuperación necesario para reducir el riesgo de lesión suele aumentar según la duración de los factores de riesgo.

#### *2.15.10 Tenosinovitis*

Es la inflamación simultánea del tendón y del revestimiento de las vainas tendinosas que lo rodean. La sobreutilización del tendón hace que este se hinche y se inflame la vaina tendinosa. Los esfuerzos y la repetitividad hacen que el líquido sinovial que segrega la vaina sea insuficiente, lo que produce una fricción del tendón dentro de su funda. (Álvarez, 2007)

#### *2.15.11 Síndrome cervical por tensión*

Se origina por tensiones repetidas del elevador de la escapula y del grupo de fibras musculares del trapecio en la zona del cuello. Aparece al realizar trabajos por encima del nivel de la cabeza repetida o sostenidamente, o cuando el cuello se mantiene en flexión. (Morán, 2007)

### **2.16 Marco Legal**

Como primera medida preventiva es esencial contar con la legislación sobre salud y seguridad en el trabajo, que proporcionan a las organizaciones y empresas una herramienta legal para cumplir con entidades controladoras, como el Ministerio de Trabajo.

#### *2.16.1 Constitución de Ecuador*

La (Constitución de Ecuador de 2008), artículo 33, menciona que el trabajo es un derecho social y a esta garantizado por el estado ecuatoriano, el estado garantiza una vida decorosa, mediante el velar por remuneraciones y retribuciones justas, el desempeño de un trabajo debe ser saludable y libremente escogido o aceptado. De igual forma el artículo 326, numeral 5, menciona que las

actividades laborales deben ser desarrolladas en un ambiente adecuado y propicio, mismo que debe garantizar su integridad, salud, seguridad, higiene y bienestar de los trabajadores. El artículo 417 reconoce los tratados internacionales en este sentido cabe mencionar los acuerdos de la CAN y de la OIT.

### ***2.16.2 Ley Orgánica de Salud***

La ley Orgánica de Salud fortalece el poder ciudadano desde la participación activa y la corresponsabilidad ciudadana (Congreso Nacional, 2006). Esta ley tiene por objeto establecer los principios y normas generales para la organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Salud que regirá en todo el territorio nacional, en materia de SST se mencionan los siguientes artículos de interés.

La ley Orgánica de Salud, Ley 67, Registro Oficial Suplemento 423 de 22 de diciembre del 2006, Capítulo II, Art. 6, numeral 16.- “Es responsabilidad del Ministerio de Salud Pública: Regular y vigilar, en coordinación con otros organismos competentes, las normas de seguridad y condiciones ambientales en las que desarrollan sus actividades los trabajadores, para la prevención y control de las enfermedades ocupacionales y reducir al mínimo los riesgos y accidentes del trabajo (Congreso Nacional, 2006).”.

Ley Orgánica de Salud, Ley 67, Registro Oficial Suplemento 423 de 22 de diciembre del 2006, Libro II, Capítulo V, de la salud y seguridad en el trabajo: Art. 118.- “Los empleadores protegerán la salud de sus trabajadores, dotándoles de información suficiente, equipos de protección, vestimenta apropiada, ambientes seguros de trabajo, a fin de prevenir, disminuir o eliminar los riesgos, accidentes y aparición de enfermedades laborales.” (Congreso Nacional, 2006).

### ***2.16.3 Decreto Ejecutivo 2393***

El decreto ejecutivo 2393 está destinado a mantener y mejorar el ambiente laboral tanto del empleado como del empleador Mencionando normas estatutos parámetros para mantener un área libre de riesgos y patologías o enfermedades laborales. En este documento se establecen varios parámetros de seguridad en los puestos, de trabajo, así como de las actividades laborales y sus funciones y con las instituciones que lo apoyan IESS Ministerio de Salud y Ministerio de Trabajo. Estos parámetros servirán para cambiar mejorar y readecuar las distintas áreas de trabajo y mantenerlas libres de posibles riesgos. Este decreto fue creado con la finalidad de proteger los derechos de los trabajadores y de su familia, y es obligatorio para todos los empleadores (INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL, 1986).

#### **2.16.4 Código de Trabajo**

Es una codificación de las leyes laborales en forma legislativa, que se aplica a nivel nacional para regular las actividades laborales y garantizar medidas de protección a los trabajadores en cada instancia de las actividades laborales. (Congreso Nacional, 2005).

En Ecuador existe la normativa que expresa las relaciones laborales entre trabajador y empleador que es el Código de Trabajo donde incluyen y regulan derechos y obligaciones de patronos y trabajadores. El código de trabajo contiene normas especiales que regulan aplicando diversas modalidades y limitaciones de las condiciones de laborales, especificando libertad de trabajo y contratación, Irrenunciabilidad de derechos, Protección judicial y administrativa. Entre algunas de las regulaciones de este marco normativo se encuentran las siguientes:

- La remuneración para el trabajador
- Obligaciones y prohibiciones
- Jornada laboral
- Costos de horas extras y suplementarias
- Obligaciones patronales
- Beneficios Sociales
- Liquidaciones y finiquitos
- Entre otros.

#### **2.16.5 RESOLUCIÓN No. C.D. 513**

Ecuador es miembro de la Comunidad Andina; y la Decisión 584 del Consejo Andino de Ministros Relaciones Exteriores; además de la Resolución 957 de la Secretaría General de la Comunidad Andina, estos documentos se establecen para los países que integran la Comunidad Andina. En este marco normativo se establecen los estándares básicos de seguridad y protección ocupacional, mismos que están orientados a promover y regular conductas que serán reducidas. La resolución entrega lineamientos que las empresas deben adoptar para garantizar el establecimiento de medidas de control para eliminar los daños a la salud de los trabajadores, y actividades necesarias para prevenir los riesgos causados por el trabajo (IESS, 2020).





**Figura 2-3.** Edificios Administrativos 1 y 2  
 Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.



**Figura 3-3.** Área de talleres  
 Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

### 3.1.3 Instalaciones de G.A.D. Municipal del cantón Baños de Agua Santa

#### Edificio administrativo número 1

##### Primer Nivel (Planta Baja)

Se encuentran ubicadas las áreas funcionales de: Dirección de turismo sostenible, Registro de la Propiedad, Jefatura de Acción Social, Documentación y Archivo, Dirección financiera, Sistemas, Recaudación, Dirección Administrativa, Jefatura de Rentas.

- **Dirección de turismo sostenible**

En esta oficina existe 7 escritorios, cada una cuenta con su respectivo computador y equipo de oficina.



**Figura 4-3.** Dirección de turismo sostenible

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

- **Registro de la Propiedad**

En esta oficina existe 5 escritorios, cada una cuenta con su respectivo computador y equipo de oficina.

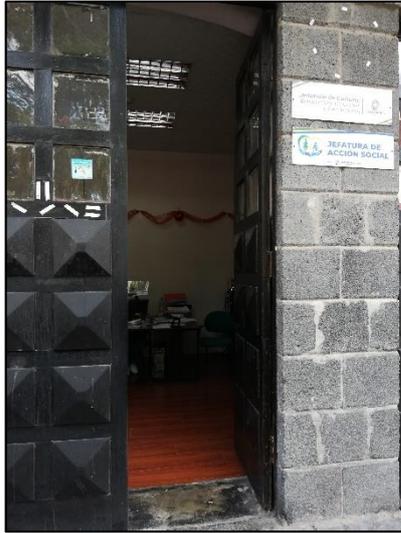


**Figura 5-3.** Registro de la propiedad

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

- **Jefatura de Acción Social**

En esta oficina existe 3 escritorios, cada una cuenta con su respectivo computador y equipo de oficina.



**Figura 6-3.** Jefatura de acción social

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

- **Documentación y Archivo**

En esta oficina existe 2 escritorios, cada una cuenta con su respectivo computador y equipo de oficina.



**Figura 7-3.** Documentación y archivo

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

- **Dirección financiera**

En esta oficina existe 4 escritorios, cada una cuenta con su respectivo computador y equipo de oficina.



**Figura 8-3.** Dirección financiera

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

- **Sistemas**

En esta oficina existe 2 escritorios, cada una cuenta con su respectivo computador y equipo de oficina.



**Figura 9-3.** Sistemas

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

- **Recaudación**

En esta oficina existe 2 cubículos, cada una cuenta con su respectivo computador y equipo de oficina.

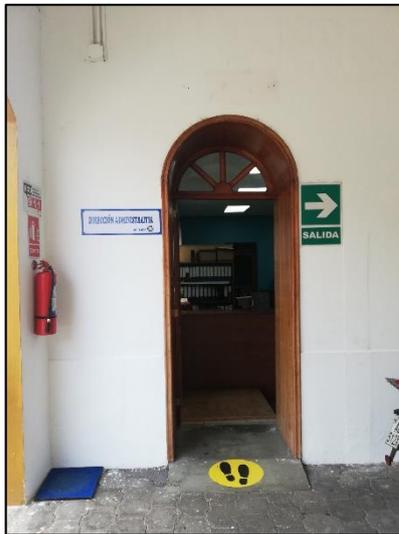


**Figura 10-3.** Recaudación

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

- **Dirección Administrativa**

En esta oficina existe 5 escritorios, cada una cuenta con su respectivo computador y equipo de oficina.



**Figura 11-3.** Dirección administrativa

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

- **Jefatura de Rentas**

En esta oficina existe 3 escritorios, cada una cuenta con su respectivo computador y equipo de oficina.



**Figura 12-3.** Jefatura de rentas

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

### **Segundo Nivel (Primer Piso)**

Se encuentran ubicadas las áreas funcionales de: Alcaldía, Secretaria Alcaldía, Planificación y Administración Territorial, Avalúos y catastros, Dirección de Obras Municipales, Comunicación Institucional, Sala de Concejales, Asesoría Jurídica.

- **Alcaldía**

En esta oficina existe 1 escritorio, cuenta con su respectivo computador y equipo de oficina.



**Figura 13-3.** Alcaldía

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

- **Secretaría General**

En esta oficina existe 2 escritorios, cada una cuenta con su respectivo computador y equipo de oficina.



**Figura 14-3.** Secretaria general

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

- **Planificación y Administración Territorial - Avalúos y catastros**

En esta oficina existe 12 escritorios, cada una cuenta con su respectivo computador y equipo de oficina.



**Figura 15-3.** Planificación y administración territorial

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

- **Dirección de Obras Municipales**

En esta oficina existe 4 escritorios, cada una cuenta con su respectivo computador y equipo de oficina.



**Figura 16-3.** Dirección de obras municipales

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

- **Comunicación Institucional**

En esta oficina existe 1 escritorios, cuenta con su respectivo computador y equipo de oficina.



**Figura 17-3.** Comunicación institucional

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

- **Sala de concejales**

En esta oficina existe 1 escritorios y mesa para reuniones, cuenta con su respectivo computador y equipo de oficina.



**Figura 18-3.** Sala de concejales

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

- **Asesoría Jurídica**

En esta oficina existe 3 escritorios, cada una cuenta con su respectivo computador y equipo de oficina.



**Figura 19-3.** Planificación y administración territorial

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

## **Edificio Administrativo número 2**

### **Primer Nivel (Planta Baja)**

Se encuentran ubicadas las áreas funcionales de: Recaudación, Biblioteca, Talento y Recursos Humanos, Medio Ambiente, Junta Parroquial.

- **Recaudación**

En esta oficina existe 1 escritorios, cuenta con su respectivo computador y equipo de oficina.



**Figura 20-3.** Recaudación

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

- **Biblioteca**

En esta oficina existe 1 escritorios, cada una cuenta con su respectivo computador y equipo de oficina.



**Figura 21-3.** Biblioteca

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

- **Talento y Recursos Humanos**

En esta oficina existe 4 escritorios, cada una cuenta con su respectivo computador y equipo de oficina.



**Figura 22-3.** Talento y recurso humanos

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

- **Medio Ambiente**

En esta oficina existe 4 escritorios, cada una cuenta con su respectivo computador y equipo de oficina.



**Figura 23-3.** Medio ambiente

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

- **Junta Parroquial**

En esta oficina existe 4 escritorios, cada una cuenta con su respectivo computador y equipo de oficina.



**Figura 24-3.** Junta parroquial

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

- **Servicios Públicos**

En esta oficina existe 4 escritorios, cada una cuenta con su respectivo computador y equipo de oficina.



**Figura 25-3.** Servicios públicos

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

### **Área de talleres**

#### **Primer Nivel (Primer piso)**

Se encuentran ubicadas las áreas funcionales de: Seguridad y Salud Ocupacional

- **Seguridad y Salud Ocupacional**



**Figura 26-3.** Seguridad y salud ocupacional

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

### 3.2 Historia

Según datos históricos, Baños no tuvo fundador ni fecha alguna de fundación, simplemente se fue poblando con el arribo de pequeños grupos dispersos de indios, mestizos y españoles que comerciaban productos desde el oriente hacia la serranía. Vale destacar que la fecha de cantonización según el Registro Oficial data del 16 de diciembre de 1944. En 1933 se inaugura las piscinas de El Cangrejo. El Padre Sebastián Acosta culmina la Basílica y el Convento de la Virgen de Agua Santa en 1944. En el ámbito democrático, el primer presidente del Concejo fue el Sr. Pedro Tomás Vargas, mientras que el Primer Presidente elegido en votaciones populares fue el Sr. Carlos González. Entre 1956 y 1960 Camilo Ponce Enríquez construye el puente de Las Juntas, las Piscinas Modernas, el túnel de Agoyán y concluye la carretera Riobamba-Baños. En la década de los 80 se incrementa el turismo nacional y extranjero, y a partir de la década de los 90 empieza un crecimiento acelerado del flujo de los visitantes y de los operadores turísticos que ofertan las maravillas de este cantón. En 1999 empieza el proceso eruptivo del volcán Tungurahua y el 16 de octubre de ese año se produce la evacuación histórica total de la ciudad de manera obligada, y el 5 de enero del 2000 sus habitantes ingresan a la ciudad a la fuerza enfrentándose a los militares que custodiaban la ciudad y su ingreso. (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Baños de Agua Santa, 2019)

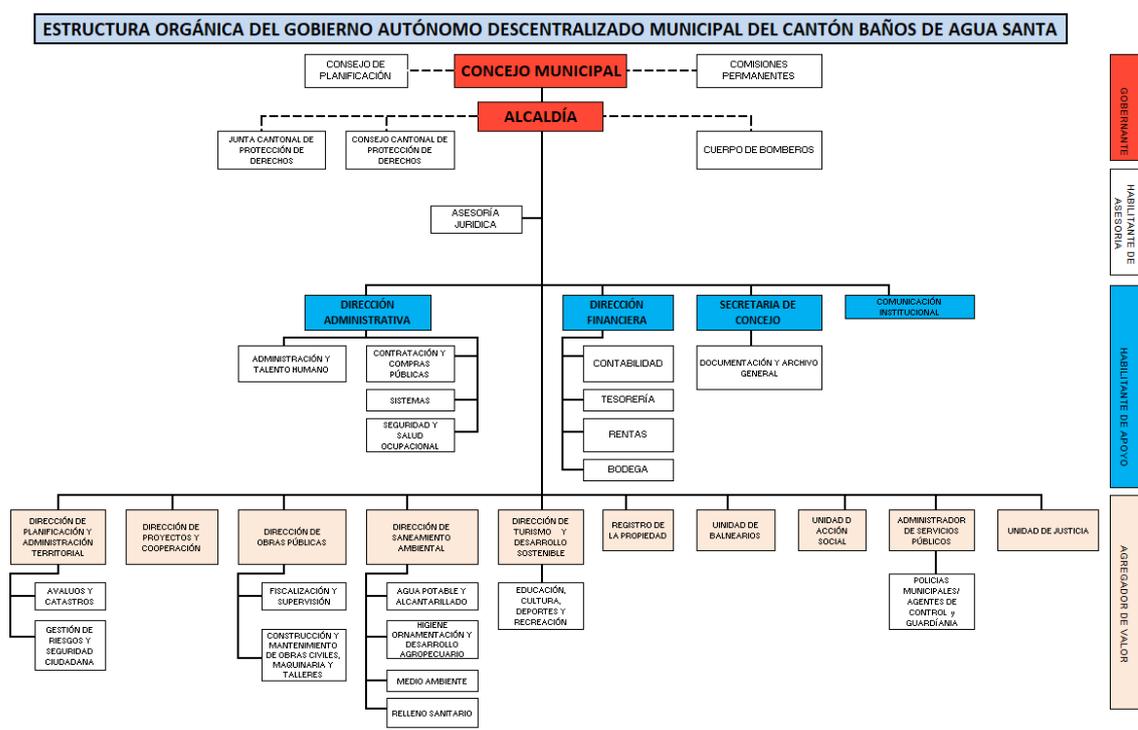
### 3.3 Misión Cantonal

Consolidar al cantón como un referente de turismo con un manejo técnico, para alcanzar un modelo de desarrollo sustentable que complemente y articule el turismo y la gestión ambiental mediante:

- Consolidando un modelo Eco Turístico.
- Facilitando al colectivo de personas con capacidades especiales.
- Promoviendo la participación ciudadana.
- Mejorando la imagen del cantón. (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Baños de Agua Santa, 2019)

### 3.4 Organigrama

El personal del GADMBAS liderado por un concejo municipal y la alcaldía para cumplir con la misión institucional y prestar los servicios a la ciudadanía está organizado en diferentes direcciones.



**Figura 27-3.** Organigrama institucional.

**Fuente:** (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Baños de Agua Santa, 2019)

### 3.5 Métodos de investigación

#### 3.5.1 Método deductivo

Se utilizó el método deductivo debido a que las conclusiones se hallan dentro de las premisas, es decir que, si se lleva a cabo de manera válida y correcta, y si las premisas son a su vez válidas y ciertas, arrojará siempre resultados válidos y correctos. En este trabajo las conclusiones a las que se llega, es a través de un análisis de recolección de datos, evaluaciones al personal para determinar diferentes riesgos ergonómicos y evitar enfermedades profesionales

### **3.5.2 Tipos de investigación**

En la realización de este trabajo se utilizó la investigación descriptiva y de campo; ya que estas investigaciones permiten estar presente y especificar características importantes en las actividades de los trabajadores del área administrativa del G.A.D Municipal del Cantón Baños de Agua Santa.

#### **3.5.2.1 Investigación descriptiva**

La investigación descriptiva nos permite conocer la situación actual de los trabajadores del área administrativa del G.A.D Municipal del Cantón Baños de Agua Santa sobre ergonomía, a través de la recolección y análisis de datos.

#### **3.5.2.2 Investigación de campo**

La investigación de campo permite estar inmerso en el lugar donde el personal realiza sus actividades, recolectando información y observando el ambiente de trabajo.

### **3.5.3 Técnicas de recolección de datos**

#### **3.5.3.1 Encuesta**

Se realiza mediante un cuestionario con preguntas cerradas, con el fin de obtener resultados de una muestra de la población del área administrativa del G.A.D Municipal del Cantón Baños de Agua Santa.

#### **3.5.3.2 Instrumentos**

- En el desarrollo de esta investigación se contaron con los siguientes recursos:
- Hoja de matriz (GTC 45)
- Cuestionarios

## **3.6 Población**

La población del área administrativa es de 101 personas está representada por los trabajadores del GAD Municipal del Cantón Baños de Agua en la siguiente tabla.

**Tabla 1-3:** Distribución del personal administrativo

<b>G.A.D.M. DEL CANTÓN BANOS DE AGUA SANTA</b>	
<b>ÁREA ADMINISTRATIVA</b>	
<b>DEPARTAMENTOS</b>	<b>N. DE PERSONAS</b>
ALCALDÍA	6
SECRETARÍA GENERAL	2
ASESORÍA JURÍDICA	3
DIRECCIÓN DE OBRAS MUNICIPALES	4
JUNTA PARROQUIAL	4
COMUNICACIÓN INSTITUCIONAL	2
DOCUMENTACIÓN Y ARCHIVO	2
DIRECCIÓN FINANCIERA	4
JEFATURA DE RENTAS	3
BIBLIOTECA	1
SERVICIOS PÚBLICOS	5
UNIDAD DE JUSTICIA	3
DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA	5
CONTRATACIÓN Y COMPRAS PUBLICA	3
TALENTO Y RECURSOS HUMANOS	4
SISTEMAS	2
SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	4
REGISTRO DE LA PROPIEDAD	5
JEFATURA DE ACCIÓN SOCIAL	3
PLANIFICACIÓN Y ADMINISTRACIÓN TERRITORIAL	7
AVALÚOS Y CATASTROS	5
RECAUDACIÓN	3
DIRECCIÓN DE TURISMO	7
MEDIO AMBIENTE	4
BALNEARIOS	10
<b>TOTAL</b>	<b>101</b>

Fuente: GADMBAS, 2020

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

Para realizar la presente investigación se tomaron los siguientes datos de la Tabla 1-3. Por lo tanto, como la población es de 101 personas es necesario calcular la muestra para determinar el número de personas que van a ser evaluados.

### 3.7 Muestra

La fórmula para calcular el tamaño de muestra cuando se conoce el tamaño de la población es la siguiente:

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

**N** = tamaño de la población

**Z** = nivel de confianza

**P** = probabilidad de éxito

**Q** = probabilidad de fracaso

**D** = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción).

Con los datos recolectados se tiene que:

- N = 101 personas
- Z = 95%      Z=0.95       $\alpha=0.05$
- Probabilidad=  $1 - \frac{\alpha}{2} = 1 - \frac{0.05}{2} = p = 0.975$

z	f(z)	z	f(z)	z	f(z)	z
2.65	0.996	2.2	0.986	1.75	0.960	1.3
2.64	0.996	2.19	0.986	1.74	0.959	1.29
2.63	0.996	2.18	0.985	1.73	0.958	1.28
2.62	0.996	2.17	0.985	1.72	0.957	1.27
2.61	0.995	2.16	0.985	1.71	0.956	1.26
2.60	0.995	2.15	0.984	1.7	0.955	1.25
2.59	0.995	2.14	0.984	1.69	0.954	1.24
2.58	0.995	2.13	0.983	1.68	0.954	1.23
2.57	0.995	2.12	0.983	1.67	0.953	1.22
2.56	0.995	2.11	0.983	1.66	0.952	1.21
2.55	0.995	2.1	0.982	1.65	0.951	1.2
2.54	0.994	2.09	0.982	1.64	0.949	1.19
2.53	0.994	2.08	0.981	1.63	0.948	1.18
2.52	0.994	2.07	0.981	1.62	0.947	1.17
2.51	0.994	2.06	0.980	1.61	0.946	1.16
2.50	0.994	2.05	0.980	1.6	0.945	1.15
2.49	0.994	2.04	0.979	1.59	0.944	1.14
2.48	0.993	2.03	0.979	1.58	0.943	1.13
2.47	0.993	2.02	0.978	1.57	0.942	1.12
2.46	0.993	2.01	0.978	1.56	0.941	1.11
2.45	0.993	2	0.977	1.55	0.939	1.1
2.44	0.993	1.99	0.977	1.54	0.938	1.09
2.43	0.992	1.98	0.976	1.53	0.937	1.08
2.42	0.992	1.97	0.976	1.52	0.936	1.07
2.41	0.992	1.96	0.975	1.51	0.934	1.06
2.40	0.992	1.95	0.974	1.5	0.933	1.05
2.39	0.992	1.94	0.974	1.49	0.932	1.04
2.38	0.991	1.93	0.973	1.48	0.931	1.03
2.37	0.991	1.92	0.973	1.47	0.929	1.02
2.36	0.991	1.91	0.972	1.46	0.928	1.01
2.35	0.991	1.9	0.971	1.45	0.926	1
2.34	0.990	1.89	0.971	1.44	0.925	0.99
2.33	0.990	1.88	0.970	1.43	0.924	0.98

**Figura 28-3.** Nivel de confianza Z

Fuente: Tabla de distribución normal

- Z = 1.96 (valor de tabla)
- P = 0.5
- Q = 1-0.5= 0.5
- D = 7% = 0.07

$$n = \frac{101 \times 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.07^2 \times (101 - 1) + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}$$

$$n = 66.87 \sim 67 \text{ personas}$$

La muestra para una población de 101 personas con un nivel de confianza del 95% y un error máximo admisible del 7% son 67 personas.

### 3.8 Tabulación de la encuesta realizada.

## ENCUESTAS DIRIGIDAS A LOS TRABAJADORES DEL ÁREA ADMINISTRATIVA DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA

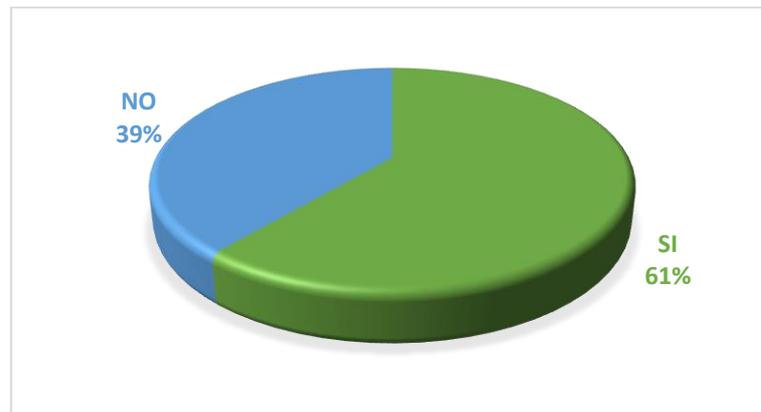
### 1. ¿Entiende usted qué es ergonomía?

**Tabla 2-3: Resultados pregunta 1**

OPCIONES	ENCUESTADOS	PORCENTAJES
SI	41	61%
NO	26	39%
TOTAL	67	100%

**Fuente:** Encuesta al personal administrativo GADMBAS

**Realizado por:** Fiallos D, Sailema C, 2021.



**Gráfico 1-3.** Representación de la Pregunta 1

**Realizado por:** Fiallos D, Sailema C, 2021.

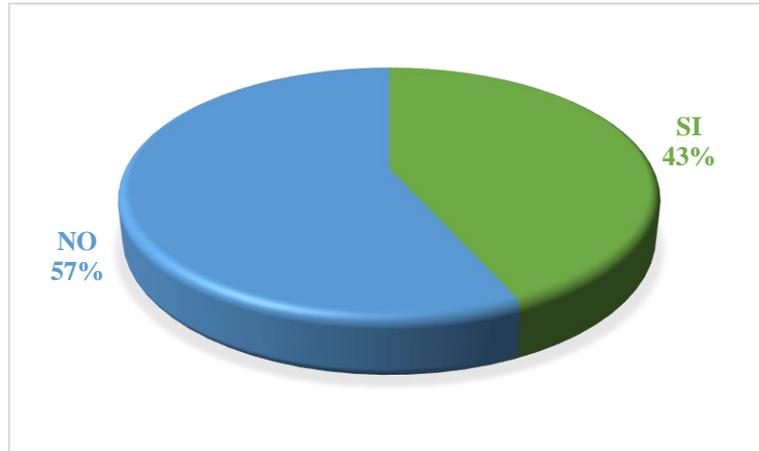
### 2. ¿Entiende usted a qué riesgos ergonómicos está expuesto?

**Tabla 3-3: Resultados pregunta 2**

OPCIONES	ENCUESTADOS	PORCENTAJES
SI	29	43%
NO	38	57%
TOTAL	67	100%

**Fuente:** Encuesta al personal administrativo GADMBAS

**Realizado por:** Fiallos D, Sailema C, 2021.



**Gráfico 2-3.** Representación de la Pregunta 2

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

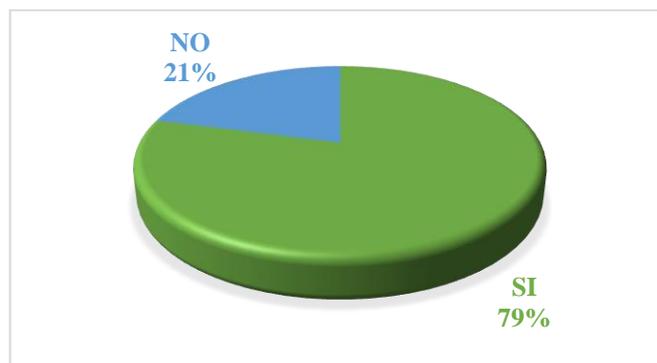
**3. ¿Entiende usted qué son enfermedades profesionales?**

**Tabla 4-3:** Resultados pregunta 3

OPCIONES	ENCUESTADOS	PORCENTAJES
SI	53	79%
NO	14	21%
TOTAL	67	100%

Fuente: Encuesta al personal administrativo GADMBAS

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.



**Gráfico 3-3.** Representación de la Pregunta 3

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

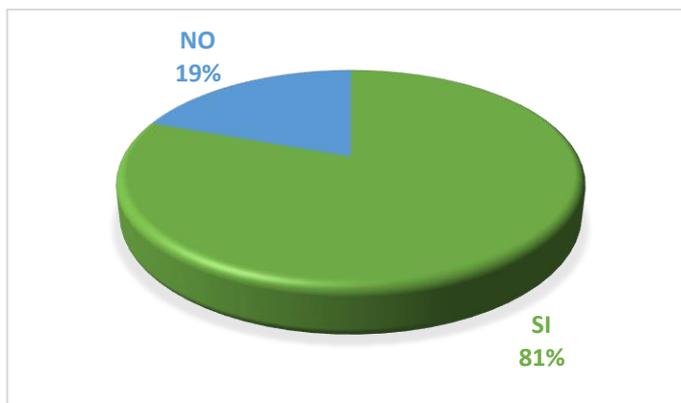
**4. ¿Piensa usted que un inadecuado ambiente ergonómico afecta el rendimiento laboral?**

**Tabla 5-3:** Resultados pregunta 4

OPCIONES	ENCUESTADOS	PORCENTAJES
SI	54	81%
NO	13	19%
TOTAL	67	100%

Fuente: Encuesta al personal administrativo GADMBAS

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.



**Gráfico 4-3.** Representación de la Pregunta 4

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

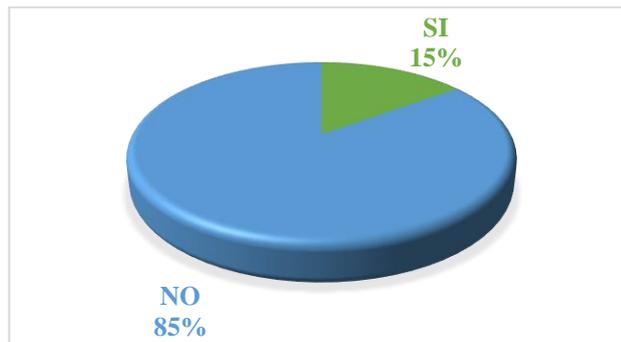
**5. ¿Ha tenido usted capacitaciones a cerca de riesgos ergonómicos?**

**Tabla 6-3:** Resultados pregunta 5

OPCIONES	ENCUESTADOS	PORCENTAJES
SI	10	15%
NO	57	85%
TOTAL	67	100%

Fuente: Encuesta al personal administrativo GADMBAS

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.



**Gráfico 5-3.** Representación de la Pregunta 5

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

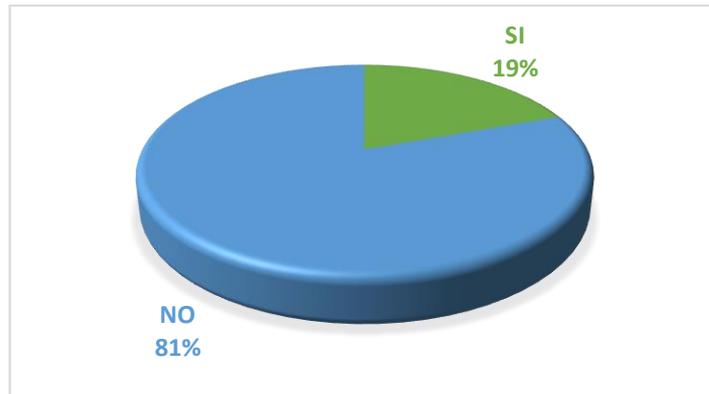
**6. ¿En su vida laboral, ha tenido algún accidente por consecuencia de los riesgos ergonómicos?**

**Tabla 7-3:** Resultados pregunta 6

OPCIONES	ENCUESTADOS	PORCENTAJES
SI	13	19%
NO	54	81%
TOTAL	67	100%

Fuente: Encuesta al personal administrativo GADMBAS

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.



**Gráfico 6-3.** Representación de la Pregunta 6

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

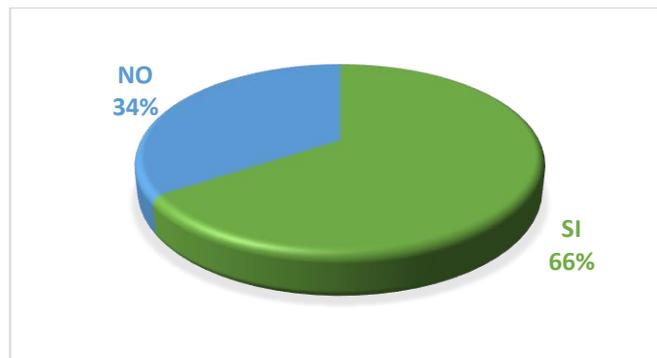
**7. ¿Siente comúnmente malestar o dolores en las extremidades superiores e inferiores?**

**Tabla 8-3:** Resultados pregunta 7

OPCIONES	ENCUESTADOS	PORCENTAJES
SI	44	66%
NO	23	34%
TOTAL	67	100%

Fuente: Encuesta al personal administrativo GADMBAS

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.



**Gráfico 7-3.** Representación de la Pregunta 7

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

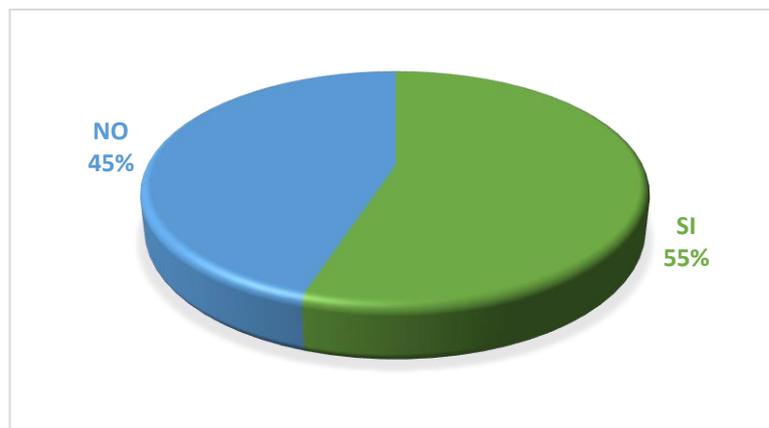
**8. ¿Usted cree que tiene posiciones forzadas en su jornada laboral?**

**Tabla 9-3:** Resultados pregunta 8

OPCIONES	ENCUESTADOS	PORCENTAJES
SI	37	55%
NO	30	45%
TOTAL	67	100%

Fuente: Encuesta al personal administrativo GADMBAS

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.



**Gráfico 8-3.** Representación de la Pregunta 8

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

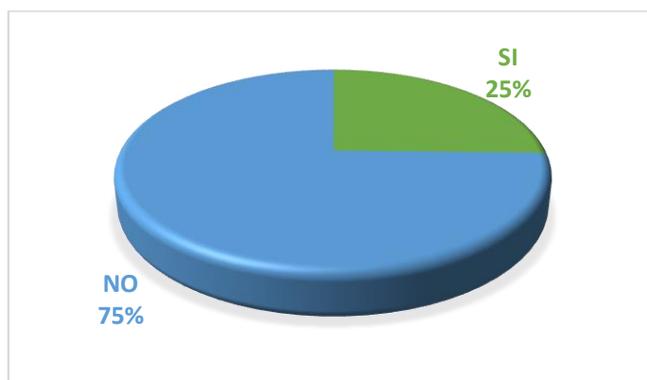
**9. ¿Ha sufrido alguna enfermedad profesional?**

**Tabla 10-3:** Resultados pregunta 9

OPCIONES	ENCUESTADOS	PORCENTAJES
SI	17	25%
NO	50	75%
TOTAL	67	100%

Fuente: Encuesta al personal administrativo GADMBAS

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.



**Gráfico 9-3.** Representación de la Pregunta 9

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

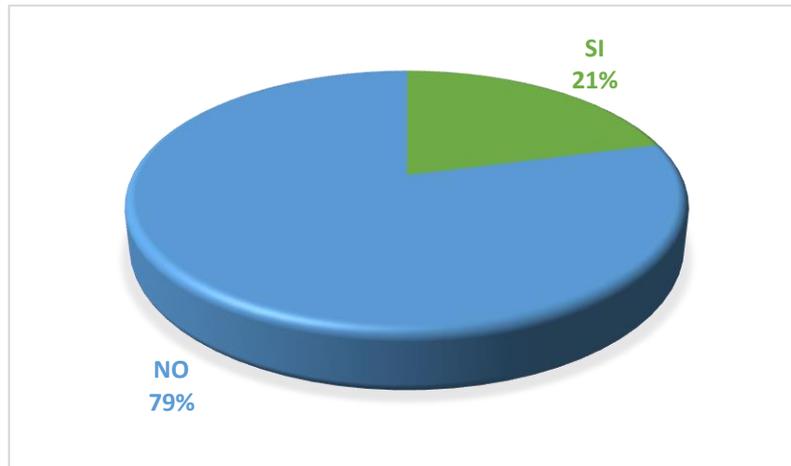
**10. ¿En su jornada laboral usted realiza pausas activas o ejercicios de relajación y estiramiento?**

**Tabla 11-3:** Resultados pregunta 10

OPCIONES	ENCUESTADOS	PORCENTAJES
SI	14	21%
NO	53	79%
TOTAL	67	100%

Fuente: Encuesta al personal administrativo GADMBAS

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.



**Gráfico 10-3.** Representación de la Pregunta 10

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

### 3.9 Matriz GTC 45 (GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA)

La Matriz de riesgos GTC 45 (GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA) es una herramienta de control y gestión que la utilizaremos específicamente para la identificación de los peligros y el reconocimiento de nivel de riesgos inherentes a los puestos de trabajo en seguridad y salud ocupacional.

Dicho esto, la matriz de riesgo nos ayuda a identificar en muchos aspectos la prevención y nivel de riesgos. La matriz nos ayudará con distintas valoraciones, que nos permitirá actuar frente a los distintos riesgos identificados en las evaluaciones en los puestos de trabajo.

Para poder identificar los riesgos se debe clasificar los procesos, las actividades y las tareas, seguidamente se debe realizar la descripción del proceso y la tarea, reconociendo los efectos posibles y los controles existentes observados en cada puesto de trabajo.

Analizando el nivel de deficiencia tenemos un valor de 6 lo que quiere decir que el personal administrativo tiene una exposición alta, seguido del nivel de exposición con un valor de 2.

Para el nivel de probabilidad se aplica la multiplicación del nivel de deficiencia por el nivel de exposición, como resultado tenemos que el resultado nos demuestra que la situación es deficiente con exposición frecuente.

Para el nivel de consecuencia se toma una valoración de 10 por que los daños personales observados son lesiones o enfermedades que no requieren incapacidad, teniendo este nivel de consecuencia multiplicado por el nivel de probabilidad tenemos un nivel de riesgo de II lo que significa que se debería corregir y adoptar medidas de control inmediato.

Como resultado tenemos que la interpretación del riesgo es aceptable.

Empresa:		Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Cantón Baños de Agua Santa		Fecha: 17/03/2021	Responsable: Ing. Bladimir Acosta															
Proceso	Actividades	Tareas	Rutinario (SI o NO)	Peligro		Efectos Posibles	Controles Existentes			Evaluación del riesgo				Valoración del riesgo	Criterios para establecer controles					
				Clasificación	Descripción		Fuente	Medio	Individuo	Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de probabilidad (NDXNE)	Interpretación de nivel de probabilidad		Nivel de Consecuencia	Nivel de riesgo (NR) e intervención	Interpretación del NR	Acceptabilidad del riesgo	Número de expuestos	Peor consecuencia
Administrativo	Facturación, atención al cliente, trámites por documentación, registros.	Recepción de cobranza, digitar información, recepción documentos, facturación y archivo	SI	Biomecánicos	Movimiento corporal repetitivo, micro-movimientos mano-dedos	Tendinitis, Síndrome del túnel carpiano, entumecimiento	Ninguno	Equipos de trabajo	Pausas activas	6	2	12	Alto	10	120	III	Aceptable	27	Enfermedades profesionales	SI
					Posición forzada (sentada encorvada)	Lumbalgia	Ninguno	Áreas de trabajo	Pausas activas	6	2	12	Alto	25	300	II	No Aceptable o aceptable con control específico	19	Lumbalgia crónica con incapacidad laboral temporal	SI

**Figura 29-3.** Matriz GTC 45, Evaluación de Riesgos Ergonómicos

Fuente: Área Administrativa del GADBAS

**Tabla 12-3:** Priorización de Riesgos Ergonómicos de la Matriz GTC 45

CLASIFICACIÓN	PELIGRO	EXPUESTOS	%	NIVEL	
ERGONÓMICOS	Movimiento corporal repetitivo, micro movimientos Mano-dedos	27	40,3 %	II	CLASE II CORREGIR (ADOPTAR MEDIDAS DE CONTROL)
	Posición forzada (de pie, sentada, encorvada)	19	28,4%	II	

Fuente: Matriz GTC 45 (GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA)

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

Al observar la Tabla 12-3 podemos decir que 7 personas del área administrativa tienen un nivel II de exposición.

**Tabla 12-3:** Métodos Ergonómicos

CLASIFICACIÓN	PELIGRO	MÉTODOS ERGONÓMICOS
RIESGOS ERGONÓMICOS	Movimiento corporal repetitivo, micro movimientos Mano-dedos	R.U.L.A.
	Posición forzada (de pie, sentada, encorvada)	

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

### 3.10 Evaluación de Riesgos Ergonómicos

#### 3.10.1 Método R.U.L.A. (*Rapid Upper Limb Assessment - Evaluación Rápida extremidades superiores*)

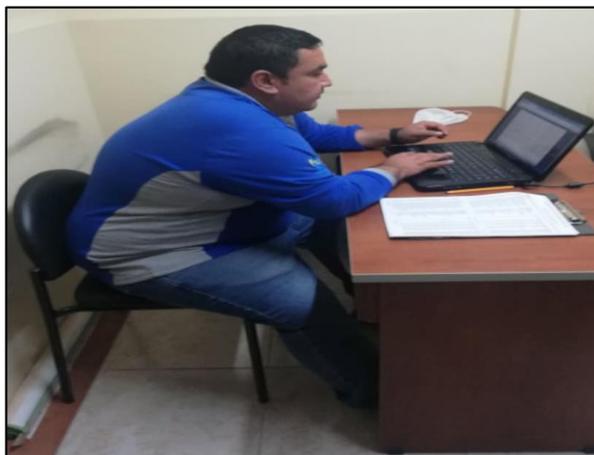
Para realizar las siguientes evaluaciones usaremos el método RULA el mismo que se divide en dos grupos.

- Grupo A en el cual se puntuará cada uno de los miembros que lo componen (brazo, antebrazo y muñeca)
- Grupo B en el que se puntuará cada uno de los miembros que lo componen (cuello, tronco y piernas)

Analizaremos las actividades de oficina que se realizan en el área administrativa del G.A.D Municipal del cantón Baños de Agua Santa para detallar la metodología de la evaluación.

**El software RULER utilizado a continuación es de uso netamente académico para obtener una evaluación inicial.**

##### 3.10.1.1 Trabajador N° 1



**Figura 30-3.** Trabajador área administrativa N° 1

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

*Evaluación del Grupo A*

- **Puntuación del brazo**

La puntuación del brazo se obtiene a partir de su grado de flexión/extensión. Para ello se medirá el ángulo formado por el eje del brazo y el eje del tronco. (Antonio, 2015)



**Figura 31-3.** Ángulo medido del brazo

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

El ángulo del brazo es de **63°**.

**Tabla 13-3:** Puntuación del brazo

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

Fuente: (Antonio, 2015)

Esta puntuación será aumentada en un punto si existe elevación del hombro, si el brazo está abducido (separado del tronco en el plano sagital) o si existe rotación del brazo. Si existe un punto de apoyo sobre el que descansa el brazo del trabajador mientras desarrolla la tarea la puntuación del brazo disminuye en un punto. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del brazo no se modifica. (Antonio, 2015)

**Tabla 14-3:** Modificación de la puntuación del brazo

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

Fuente: (Antonio, 2015)

La puntuación del brazo es =  $3+1-1= 3$

- **Puntuación del antebrazo**

La puntuación del antebrazo se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo. (Antonio, 2015)



**Figura 32-3.** Ángulo medido del antebrazo

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

El ángulo del antebrazo es de  $74^\circ$

**Tabla 15-3:** Puntuación del antebrazo

Posición	Puntuación
Flexión entre $60^\circ$ y $100^\circ$	1
Flexión $<60^\circ$ o $>100^\circ$	2

Fuente: (Antonio, 2015)

Esta puntuación se aumentará en un punto si el antebrazo cruza la línea media del cuerpo, o si se realiza una actividad a un lado del cuerpo. (Antonio, 2015)

**Tabla 16-3:** Modificación de la puntuación del antebrazo

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

Fuente: (Antonio, 2015)

La puntuación del antebrazo es =  $1$

- **Puntuación de la muñeca**

La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medida desde la posición neutra. (Antonio, 2015)



**Figura 33-3.** Ángulo medido de la muñeca

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

La flexión de la muñeca es de **11°**

**Tabla 17-3:** Puntuación de la muñeca

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión $> 0^\circ$ y $< 15^\circ$	2
Flexión o extensión $> 15^\circ$	3

Fuente: (Antonio, 2015)

Esta puntuación se aumentará en un punto si existe desviación radial o cubital.

**Tabla 18-3:** Modificación de la puntuación de la muñeca

Posición	Puntuación
Desviación radial	+1
Desviación cubital	+1

Fuente: (Antonio, 2015)

Una vez obtenida la puntuación de la muñeca se valorará el giro de la misma. Este nuevo valor será independiente y no se añadirá a la puntuación anterior, si no que servirá posteriormente para obtener la valoración global del Grupo A. Se trata de valorar el grado de pronación o supinación de la mano (medio o extremo). Si no existe pronación/supinación o su grado es medio se asignará una puntuación de 1; si el grado es extremo la puntuación será 2. (Antonio, 2015)



**Figura 34-3.** Giro de la muñeca

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

**Tabla 19-3:** Puntuación del giro de la muñeca

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

Fuente: (Antonio, 2015)

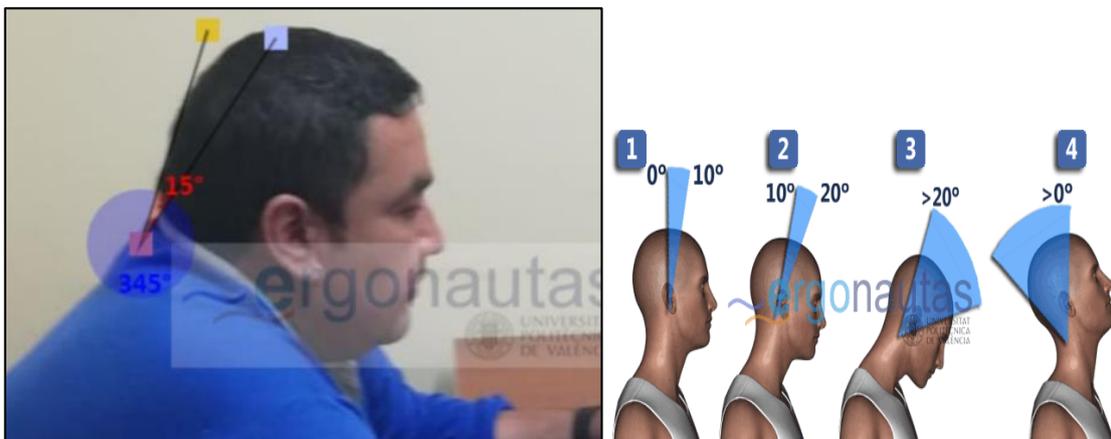
La puntuación de la muñeca es = **3**

La puntuación del giro de la muñeca es = **1**

### *Evaluación del grupo B*

- **Puntuación del cuello**

La puntuación del cuello se obtiene a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco. (Antonio, 2015)



**Figura 35-3.** Ángulo medido del cuello

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

El ángulo del cuello es de **15°**

**Tabla 20-3:** Puntuación del cuello

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

Fuente: (Antonio, 2015)

Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral de la cabeza. Ambas circunstancias pueden ocurrir simultáneamente, por lo que la puntuación del cuello puede aumentar hasta en dos puntos. (Antonio, 2015)

**Tabla 21-3:** Modificación de la puntuación del cuello

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

Fuente: (Antonio, 2015)

La puntuación del cuello es = 2

- **Puntuación del tronco**

La puntuación del tronco dependerá de si el trabajador realiza la tarea sentado o de pie. En este último caso la puntuación dependerá del ángulo de flexión del tronco medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical. (Antonio, 2015)



**Figura 36-3.** Ángulo medido del tronco

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

El ángulo del tronco es de 17°

**Tabla 22-3:** Puntuación del tronco

Posición	Puntuación
Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas $>90^\circ$	1
Flexión entre $0^\circ$ y $20^\circ$	2
Flexión $>20^\circ$ y $\leq 60^\circ$	3
Flexión $>60^\circ$	4

Fuente: (Antonio, 2015)

Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral del tronco. Ambas circunstancias pueden ocurrir simultáneamente, por lo que la puntuación del tronco puede aumentar hasta en dos puntos. (Antonio, 2015)

**Tabla 23-3:** Modificación de la puntuación del tronco

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

Fuente: (Antonio, 2015)

La puntuación del tronco es = 2

- **Puntuación de las piernas**

La puntuación de las piernas dependerá de la distribución del peso entre las ellas, los apoyos existentes y si la posición es sedente. (Antonio, 2015)



**Figura 37-3.** Puntuación de las piernas

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

**Tabla 24-3:** Puntuación de las piernas

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

Fuente: (Antonio, 2015)

La puntuación de las piernas es = 1

**Puntuación de los grupos A y B**

- Puntuación del grupo A

**Tabla 25-3:** Puntuación del grupo A

		MUÑECA							
		1		2		3		4	
		GIRO DE MUÑECA		GIRO DE MUÑECA		GIRO DE MUÑECA		GIRO DE MUÑECA	
BRAZO	ANTEBRAZO	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

Fuente: (Antonio, 2015)

La puntuación del grupo A es = 4

- **Puntuación del grupo B**

**Tabla 26-3:** Puntuación del grupo B

	TRONCO											
	1		2		3		4		5		6	
	PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS	
<b>CUELLO</b>	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
<b>1</b>	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
<b>2</b>	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
<b>3</b>	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
<b>4</b>	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
<b>5</b>	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
<b>6</b>	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Fuente: (Antonio, 2015)

La puntuación del grupo B es = 2

***Puntuación final.***

Las puntuaciones globales de los Grupos A y B consideran la postura del trabajador. A continuación, se valorará el carácter estático o dinámico de la misma y las fuerzas ejercidas durante su adopción. (Antonio, 2015)

La puntuación de los Grupos A y B se incrementarán en un punto si:

**Tabla 27-3:** Puntuación por tipo de actividad

Posición	Puntuación
<b>Estática (se mantiene más de un minuto seguido)</b>	+1
<b>Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto)</b>	+1
<b>Ocasional, poco frecuente y de corta duración</b>	0

Fuente: (Antonio, 2015)

Por otra parte, se incrementarán las puntuaciones anteriores en función de las fuerzas ejercidas.

**Tabla 28-3:** Puntuación por carga o fuerzas ejercidas

Carga o fuerza	Puntuación
Carga menor de 2 Kg. 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

Fuente: (Antonio, 2015)

La puntuación del grupo A es  $= 4 + 1 = 5$ , se denomina puntuación **C = 5**

La puntuación del grupo B es  $= 2 + 1 = 3$ , se denomina puntuación **D = 3**

Las puntuaciones de los Grupos A y B, incrementadas por las puntuaciones correspondientes al tipo de actividad y las cargas o fuerzas ejercidas pasarán a denominarse puntuaciones C y D respectivamente. Las puntuaciones C y D permiten obtener la puntuación final del método. Esta puntuación final global para la tarea oscilará entre 1 y 7, siendo mayor cuanto más elevado sea el riesgo. (Antonio, 2015)

**Tabla 29-3:** Puntuación final RULA

PUNTAJACIÓN C	PUNTAJACIÓN 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

Fuente: (Antonio, 2015)

La puntuación final es  $= 4$

**Nivel de actuación**

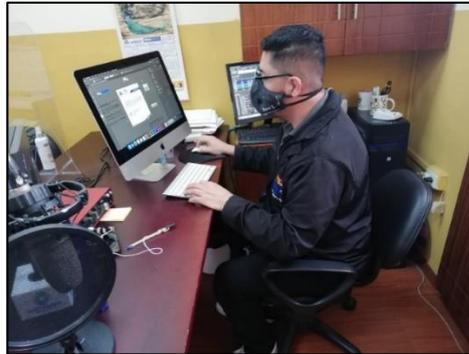
Una vez se obtiene la puntuación final, se propone diferentes niveles de actuación sobre el puesto de trabajo.

**Tabla 30-3:** Niveles de actuación según la puntuación final obtenida

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

Fuente: (Antonio, 2015)

### 3.10.1.2 Trabajador N° 2



**Figura 38-3.** Trabajador área administrativa N° 2

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

#### 3.10.1.2.1 Evaluación del Grupo A

- **Puntuación del brazo**

La puntuación del brazo se obtiene a partir de su grado de flexión/extensión. Para ello se medirá el ángulo formado por el eje del brazo y el eje del tronco. (Antonio, 2015)



**Figura 39-3.** Ángulo medido del brazo

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

La inclinación del brazo es de **38°**.

**Tabla 31-3:** Puntuación del brazo

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

Fuente: (Antonio, 2015)

Esta puntuación será aumentada en un punto si existe elevación del hombro, si el brazo está abducido (separado del tronco en el plano sagital) o si existe rotación del brazo. Si existe un punto de apoyo sobre el que descansa el brazo del trabajador mientras desarrolla la tarea la puntuación del brazo disminuye en un punto. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del brazo no se modifica. (Antonio, 2015)

**Tabla 32-3:** Modificación de la puntuación del brazo

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

Fuente: (Antonio, 2015)

La puntuación del brazo es =  $3+1-1=3$

- **Puntuación del antebrazo**

La puntuación del antebrazo se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo. (Antonio, 2015)



**Figura 40-3.** Ángulo medido del antebrazo

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

La flexión del antebrazo es de **60°**

**Tabla 33-3:** Puntuación del antebrazo

Posición	Puntuación
<b>Flexión entre 60° y 100°</b>	1
<b>Flexión &lt;60° o &gt;100°</b>	2

Fuente: (Antonio, 2015)

Esta puntuación se aumentará en un punto si el antebrazo cruza la línea media del cuerpo, o si se realiza una actividad a un lado del cuerpo. (Antonio, 2015)

**Tabla 34-3:** Modificación de la puntuación del antebrazo

Posición	Puntuación
<b>A un lado del cuerpo</b>	+1
<b>Cruza la línea media</b>	+1

Fuente: (Antonio, 2015)

La puntuación del antebrazo es = 1

- **Puntuación de la muñeca**

La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medida desde la posición neutra. (Antonio, 2015)



**Figura 41-3.** Ángulo medido de la muñeca

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

La flexión de la muñeca es de 15°

**Tabla 35-3:** Puntuación de la muñeca

Posición	Puntuación
<b>Posición neutra</b>	1
<b>Flexión o extensión &gt; 0° y &lt;15°</b>	2
<b>Flexión o extensión &gt;15°</b>	3

Fuente: (Antonio, 2015)

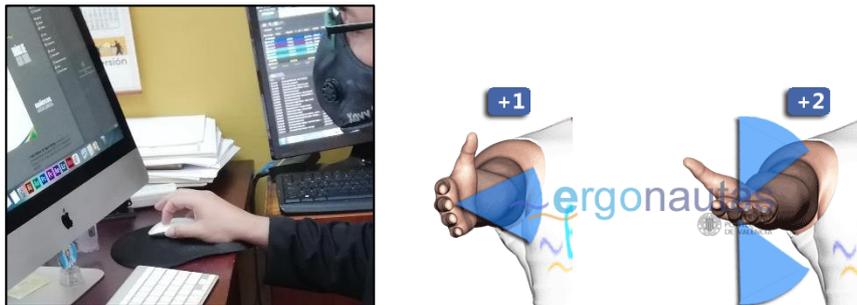
Esta puntuación se aumentará en un punto si existe desviación radial o cubital.

**Tabla 36-3:** Modificación de la puntuación de la muñeca

Posición	Puntuación
<b>Desviación radial</b>	+1
<b>Desviación cubital</b>	+1

Fuente: (Antonio, 2015)

Una vez obtenida la puntuación de la muñeca se valorará el giro de la misma. Este nuevo valor será independiente y no se añadirá a la puntuación anterior, si no que servirá posteriormente para obtener la valoración global del Grupo A. Se trata de valorar el grado de pronación o supinación de la mano (medio o extremo). Si no existe pronación/supinación o su grado es medio se asignará una puntuación de 1; si el grado es extremo la puntuación será 2. (Antonio, 2015)



**Figura 42-3.** Giro de la muñeca

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

- **Puntuación del giro de la muñeca**

**Tabla 37-3:** Puntuación giro de la muñeca

Posición	Puntuación
<b>Pronación o supinación media</b>	1
<b>Pronación o supinación extrema</b>	2

Fuente: (Antonio, 2015)

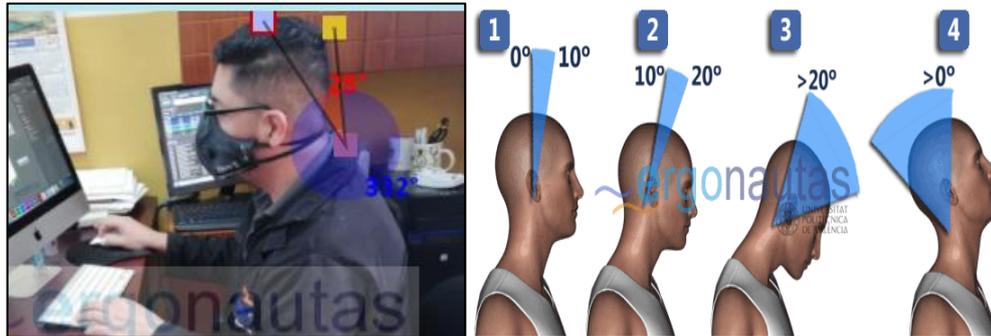
La puntuación de la muñeca es = **2**

La puntuación del giro de la muñeca es = **1**

### 3.10.1.2.2 Evaluación del grupo B

- **Puntuación del cuello**

La puntuación del cuello se obtiene a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco. (Antonio, 2015)



**Figura 43-3.** Ángulo medido del cuello

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

El ángulo del cuello es de **28°**

**Tabla 38-3:** Puntuación del cuello

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

Fuente: (Antonio, 2015)

Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral de la cabeza. Ambas circunstancias pueden ocurrir simultáneamente, por lo que la puntuación del cuello puede aumentar hasta en dos puntos. (Antonio, 2015)

**Tabla 39-3:** Modificación de la puntuación del cuello

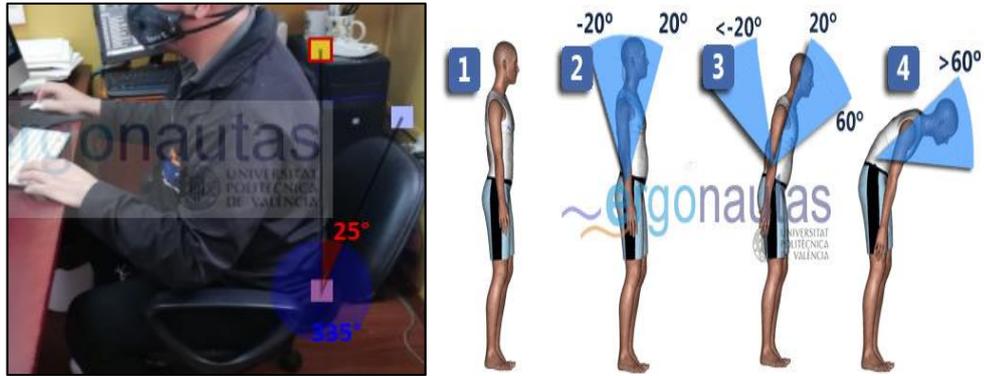
Posición	Puntuación
Cabeza rotada	+1
Cabeza con inclinación lateral	+1

Fuente: (Antonio, 2015)

La puntuación del cuello es = 3

- **Puntuación del tronco**

La puntuación del tronco dependerá de si el trabajador realiza la tarea sentada o de pie. En este último caso la puntuación dependerá del ángulo de flexión del tronco medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical. (Antonio, 2015)



**Figura 44-3.** Ángulo medido del tronco

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

El ángulo de flexión es de **25°**

**Tabla 40-3:** Puntuación del tronco

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

Fuente: (Antonio, 2015)

Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral del tronco. Ambas circunstancias pueden ocurrir simultáneamente, por lo que la puntuación del tronco puede aumentar hasta en dos puntos. (Antonio, 2015)

**Tabla 41-3:** Modificación de la puntuación del tronco

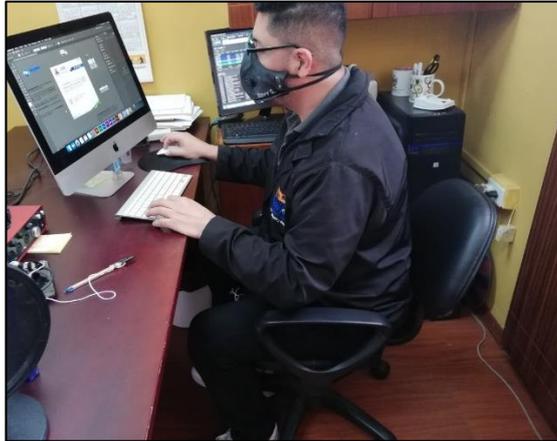
Posición	Puntuación
Tronco rotado	+1
Tronco con inclinación lateral	+1

Fuente: (Antonio, 2015)

La puntuación del tronco es = 3

- **Puntuación de las piernas**

La puntuación de las piernas dependerá de la distribución del peso entre las ellas, los apoyos existentes y si la posición es sedente. (Antonio, 2015)



**Figura 45-3.** Puntuación de las piernas

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

**Tabla 42-3:** Puntuación de las piernas

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

Fuente: (Antonio, 2015)

La puntuación de las piernas es = 1

### 3.10.1.2.3 Puntuación de los grupos A y B

- Puntuación del grupo A

**Tabla 43-3:** Puntuación del grupo A

		MUÑECA							
		1		2		3		4	
		GIRO DE MUÑECA		GIRO DE MUÑECA		GIRO DE MUÑECA		GIRO DE MUÑECA	
BRAZO	ANTEBRAZO	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

Fuente: (Antonio, 2015)

La puntuación del grupo A es = 3

- **Puntuación del grupo B**

**Tabla 44-3:** Puntuación del grupo B

	TRONCO											
	1		2		3		4		5		6	
	PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS	
<b>CUELLO</b>	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

Fuente: (Antonio, 2015)

La puntuación del grupo B es = 4

### 3.10.1.2.4 Puntuación final.

Las puntuaciones globales de los Grupos A y B consideran la postura del trabajador. A continuación, se valorará el carácter estático o dinámico de la misma y las fuerzas ejercidas durante su adopción. (Antonio, 2015)

La puntuación de los Grupos A y B se incrementarán en un punto si:

**Tabla 45-3:** Puntuación por tipo de actividad

Posición	Puntuación
<b>Estática (se mantiene más de un minuto seguido)</b>	+1
<b>Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto)</b>	+1
<b>Ocasional, poco frecuente y de corta duración</b>	0

Fuente: (Antonio, 2015)

Por otra parte, se incrementarán las puntuaciones anteriores en función de las fuerzas ejercidas.

**Tabla 46-3:** Puntuación por carga o fuerzas ejercidas

Carga o fuerza	Puntuación
Carga menor de 2 Kg. 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

Fuente: (Antonio, 2015)

La puntuación del **grupo A** es =  $3 + 1 = 4$

- Se denomina puntuación **C = 4**

La puntuación del **grupo B** es =  $4 + 1 = 5$

- Se denomina puntuación **D = 5**

Las puntuaciones de los Grupos A y B, incrementadas por las puntuaciones correspondientes al tipo de actividad y las cargas o fuerzas ejercidas pasarán a denominarse puntuaciones C y D respectivamente. Las puntuaciones C y D permiten obtener la puntuación final del método. Esta puntuación final global para la tarea oscilará entre 1 y 7, siendo mayor cuanto más elevado sea el riesgo. (Antonio, 2015)

**Tabla 46-3:** Puntuación final RULA

PUNTAJACIÓN C	PUNTAJACIÓN 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

Fuente: (Antonio, 2015)

La puntuación final es = 5

### 3.10.1.2.5 Nivel de actuación

Una vez se obtiene la puntuación final, se propone diferentes niveles de actuación sobre el puesto de trabajo.

**Tabla 47-3:** Niveles de actuación según la puntuación final obtenida

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

**Fuente:** (Antonio, 2015)

## CAPÍTULO IV

### 4 RESULTADOS

#### 4.1 Análisis e interpretación de resultados de la encuesta realizada a los trabajadores del área administrativa del G.A.D Municipal del Cantón Baños de Agua Santa

Realizada la tabulación de la encuesta a los trabajadores del área administrativa, se logró identificar diferentes circunstancias en cuanto al conocimiento que existe en la actualidad sobre los temas relacionados a ergonomía y enfermedades profesionales, por lo que se efectuó un análisis de cada pregunta propuesta se detalla a continuación en la **Tabla 1-4**.

**Tabla 1-4:** Análisis de resultados de la encuesta

No	PREGUNTAS	SI	NO	CONCLUSIÓN
1	¿Entiende usted que es ergonomía?	41	26	Se debe realizar capacitaciones, debido a que es fundamental que en el área administrativa cuenten con conocimiento sobre ergonomía, con esto previenen lesiones en su jornada laboral.
2	¿Entiende usted a que riesgos ergonómicos está expuesto?	29	38	Se debe realizar capacitaciones periódicas, para obtener un buen entendimiento del tema en el personal y tomar acciones correctivas en algunos casos.
3	¿Entiende usted que son enfermedades profesionales?	53	14	Se recomienda realizar socializaciones en todo el personal del área administrativa, debido a que un grupo de personas no tiene conocimiento sobre el tema.
4	¿Piensa usted que un inadecuado ambiente ergonómico afecta el rendimiento laboral?	54	13	Es necesario revisar cada puesto de trabajo del área administrativa, debido a que en algunos casos no cuentan con el equipo de oficina necesario, lo que causa estrés y malas posturas.
5	¿Ha tenido usted capacitaciones a cerca de riesgos ergonómicos?	10	57	Es necesario realizar capacitaciones, talleres que fortalezcan el conocimiento debido a que existe una carencia de conocimiento del personal administrativo sobre el tema.

6	¿En su vida laboral, ha tenido algún accidente por consecuencia de los riesgos ergonómicos?	13	54	Para prevenir lesiones que puedan afectar en un futuro, se recomienda practicar pausas activas como ejercicios de relajación, estiramiento, etc.
7	¿Siente comúnmente malestar o dolores en las extremidades superiores e inferiores?	44	23	Es necesario promover al personal a la realización de pausas activas durante la jornada laboral.
8	¿Usted cree que tiene posiciones forzadas en su jornada laboral?	37	30	Analizando el resultado se recomienda, fomentar capacitaciones sobre posturas forzadas y revisar los equipos de oficinas debido a que no todo el personal posee sillas ergonómicas y reposamuñecas.
9	¿Ha sufrido alguna enfermedad profesional?	17	50	Según el resultado es indispensable impulsar a los trabajadores del área administrativa a adoptar buenos hábitos, para prevenir alguna enfermedad profesional.
10	¿En su jornada laboral usted realiza pausas activas o ejercicios de relajación y estiramiento?	14	53	Se recomienda adoptar un plan adecuado de ejercicios durante la jornada de trabajo, para evitar complicaciones futuras en la salud.

**Fuente:** Encuesta dirigida a los trabajadores del área administrativa

**Realizado por:** Fiallos D, Sailema C, 2021.

## 4.2 Análisis de resultados de la evaluación ergonómica con el método R.U.L.A

Elaborado la evaluación ergonómica con el método RULA a los 67 trabajadores del área administrativa se logró obtener los siguientes resultados que se muestran a continuación en la Tabla 2-4.

**Tabla 2-4: Resultados de los trabajadores evaluados con el método RULA**

TABLA RESUMEN DE TRABAJADORES EVALUADOS							
NÚMERO TRABAJADORES EVALUADOS	DE	GRUPO A	GRUPO B	GRUPO C	GRUPO D	TOTAL	NIVEL
1		4	2	5	3	4	2
2		2	2	3	3	3	2
3		3	2	4	3	3	2
4		3	2	4	3	3	2
5		2	2	3	3	3	2
6		4	2	5	3	4	2
7		3	4	4	5	5	3
8		2	2	3	3	3	2
9		4	2	5	3	4	2
10		3	2	4	3	3	2

11		4	2	5	3	4	2
12		3	2	4	3	3	2
13		2	2	3	3	3	2
14		3	2	4	3	3	2
15		3	2	4	3	3	2
16		4	2	5	3	4	2
17		4	4	5	5	6	3
18		3	2	4	3	3	2
19		3	2	4	3	3	2
20		3	2	4	3	3	2
21		3	2	4	3	3	2
22		3	2	4	3	3	2

23		3	2	4	3	3	2
24		3	2	4	3	3	2
25		4	2	5	3	4	2
26		3	3	4	4	4	2
27		2	3	3	4	4	2
28		4	2	5	3	4	2
29		3	2	4	3	3	2
30		3	2	4	3	3	2
31		4	2	5	3	4	2
32		4	2	5	3	4	2
33		3	2	4	3	3	2
34		3	4	4	5	5	3

35		3	4	4	5	5	3
36		4	4	5	5	6	3
37		4	2	5	3	4	2
38		3	4	4	5	5	3
39		3	4	4	5	5	3
40		3	4	4	5	5	3
41		3	2	4	3	3	2
42		3	4	4	5	5	3
43		3	3	4	4	4	2

44		3	3	4	4	4	2
45		4	4	5	5	6	3
46		4	4	5	5	6	3
47		3	2	4	3	3	2
48		3	2	4	3	3	2
49		3	4	4	5	5	3
50		3	4	4	5	5	3
51		4	3	5	4	5	3
52		3	3	4	4	4	2

53		2	4	3	5	4	2
54		2	3	3	4	4	2
55		3	4	4	5	5	3
56		2	3	3	4	4	2
57		3	3	4	4	4	2
58		4	4	5	5	6	3
59		3	3	4	4	4	2
60		3	3	4	4	4	2

61		3	4	4	5	5	3
62		3	4	4	5	5	3
63		3	4	4	5	5	3
64		4	3	5	4	5	3
65		3	4	4	5	5	3
66		3	4	4	5	5	3
67		4	4	5	5	6	3

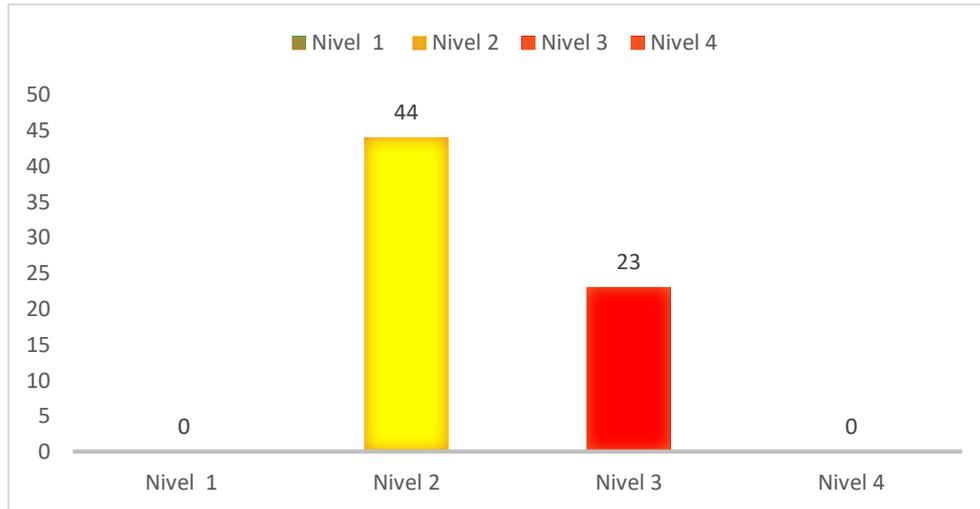
Fuente: Método RULA  
Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

**Tabla 3-4:** Niveles de actuación en el área administrativa

PERSONAS	NIVEL	OBSERVACIONES
0	1	1 o 2: Riesgo aceptable
44	2	3 o 4: Puede requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
23	3	5 o 6: Se requiere el rediseño de a tarea
0	4	7 : Se requieren cambios urgentes en la tarea

Fuente: Método RULA

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.



**Gráfico 1-4.** Representación gráfica de los niveles de actuación en el área administrativa

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

Realizada la evaluación ergonómica con el método RULA a la muestra de 67 personas, se obtuvieron los siguientes resultados:

- 44 puestos de trabajo están expuestos al nivel 2. Puede requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
- 23 puestos más con nivel 5 o 6 siendo la valoración más alta. Se requiere el rediseño de a tarea

### 4.3 Propuesta

**Tema:** “ELABORACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE POSTURAS FORZADAS Y PAUSAS ACTIVAS, PARA EVITAR ENFERMEDADES PROFESIONALES DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO DEL G.A.D. MUNICIPAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA”.

## **Beneficiarios**

Los trabajadores del área administrativa del G.A.D. Municipal del Cantón Baños de Agua Santa.

## **Ubicación**

El G.A.D. Municipal del Cantón Baños de Agua Santa se encuentra en las calles Thomas Halfants & Vicente Rocafuerte.

### ***4.3.1 Presentación de la propuesta***

#### ***4.3.1.1 Justificación***

Actualmente, en el G.A.D. Municipal del Cantón Baños de Agua Santa aún no se ha realizado ninguna evaluación ergonómica en los puestos de trabajo del área administrativa. Por tal situación una vez realizada la evaluación ergonómica con el método RULA de los puestos de trabajo, se ve la importancia y la necesidad de realizar procedimientos de posturas forzadas y pausas activas, para evitar lesiones y mejorar el desempeño laboral del personal administrativo, así como, un programa de capacitaciones debido a que existe un desconocimiento sobre los riesgos ergonómicos en su jornada laboral. Estos procedimientos contribuirán a los trabajadores de manera eficaz en su salud, comodidad, conocimiento y rendimiento, así como fomentar la socialización de estos procedimientos para ayudar al personal en su confort laboral.

### ***4.3.2 Objetivos***

#### ***4.3.2.1 Objetivo General***

Elaborar procedimientos de posturas forzadas y pausas activas, para evitar enfermedades profesionales del personal administrativo del G.A.D. Municipal del Cantón Baños de Agua Santa.

#### ***4.3.2.2 Objetivos Específicos***

- Fomentar al personal administrativo a conocer las posturas correctas que deben adoptar en su jornada de trabajo, así como los diferentes ejercicios de estiramiento.
- Promover la utilización de los procedimientos en el personal administrativo del G.A.D. Municipal del Cantón Baños de Agua Santa, para un mejor desempeño profesional y la prevención de riesgos ergonómicos a futuro.

### **4.3.3 Factibilidad**

#### *4.3.3.1 Técnica*

Este proyecto tiene como principal finalidad aumentar el grado de entendimiento con respecto a los distintos riesgos ergonómicos, cumpliendo con los reglamentos o reglas propuestas en la indagación para el gobierno autónomo descentralizado del cantón Baños de Agua Santa, debido a que posee una base de datos que posibilita entrar obtener la información solicitada por medio del índice de morbilidad; además que cuenta con los recursos necesarios, por ejemplo: herramientas, capacidades y estabilidad para realizar las ocupaciones del proyecto.

#### *4.3.3.2 Social*

Mejorar la postura ergonómica frente a un puesto de trabajo, por medio de la compra de muebles de oficina como, por ejemplo: silla giratoria, escritorios con medidas estándar y apoya pies para la satisfacción de los empleados respecto al ámbito de trabajo.

Mejorar a grado de imagen corporativa el diseño de los puestos de trabajo en la organización en relación a tranquilidad y bienestar.

Minimizar al mínimo, el número de consultas por dolores musculares, cuyas razones sean identificadas por conservar una postura inadecuada en el puesto de trabajo.

#### *4.3.3.3 Económica*

El plan es posible pues se minimiza un 33 % de las patologías expertos debido a que cuenta con la mayor parte de herramientas, entendimiento y disponibilidad para realizar el plan, el precio es mínimo ya que varias de los instrumentos de desarrollo son de repartición independiente y además cuenta el GAD Municipal del Cantón Baños de Agua Santa para realizar las ocupaciones.

Llevando a cabo la aplicación de la iniciativa que va a ser expuesta al alcalde del GAD Municipal del Cantón Baños de Agua Santa, indicando el valor de este plan en la organización.

#### *4.3.3.4 Legal*

Tomando en cuenta que, el artículo 326 de la Constitución de la República del Ecuador numeral 5 establece que: “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”; y el numeral 6 plantea que: “Toda persona rehabilitada después de un accidente de trabajo o enfermedad, tendrá derecho a ser reintegrada al trabajo y a mantener la relación laboral, de acuerdo con la ley.”

En cumplimiento a lo dicho, este análisis se preocupa por la idónea postura ergonómica de un trabajador en el puesto de trabajo, por lo cual para su ejecución se efectúa la siguiente iniciativa que se basa en una Guía Ergonómica de tal forma que el empleado adopte y mantenga una postura ergonómica adecuada.

#### **4.3.4 *Desarrollo de la iniciativa***

##### **4.3.4.1 *Procedimientos***

Los procedimientos facilitaran ofrecer cumplimiento a ocupaciones o labores en el funcionamiento de un proceso referente con la estabilidad. Por medio de las especificaciones de una secuencia de pasos a continuar respecto a la ejecución de un proceso o actividad para de esta forma mejorar su estilo de vida gremial. Puede apoyarse en el archivo para especificar con el grado de detalle que se quiera las distintas labores. Para eso, puede tener relación con otras operaciones o con indicaciones técnicas de estabilidad. Designando responsabilidades para la aplicación a beneficio GAD Municipal del Cantón Baños de Agua Santa.



## Índice

- 1. Objetivo**
- 2. Alcance**
- 3. Responsabilidades**
- 4. Términos y Definiciones**
- 5. Procedimiento**
- 6. Registro**
- 7. Referencias**
- 8. Anexos**

<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
Fiallos Darwin Sailema Ricardo	Responsable S.S.O.	Dr. Luis Silva Luna ALCALDE



**PROCEDIMIENTO DE POSTURAS FORZADAS**

**1. OBJETIVO**

El objetivo del presente archivo es Evaluar el peligro ergonómico por posturas obligadas en las ocupaciones para los trabajadores del Área Administrativa del GAD Municipal del Cantón Baños de Agua Santa, y plantear medidas del control para minimizar los trastornos musculo esqueléticos.

**2. ALCANCE**

Este método es aplicable a todos los trabajadores del área administrativa del GAD Municipal del Cantón Baños de Agua Santa que tengan interacción con posturas obligadas.

**3. RESPONSABILIDADES**

- El alcalde es el director responsable de afirmar el cumplimiento del presente método.
- El área de Seguridad y Salud ocupacional va a ser la responsable de llevar a cabo y conservar actualizado este método.
- La dirección Administrativa va a ser el responsable de la prevención de riesgos de trabajo, una vez aprobado el archivo, va a tener la responsabilidad de su difusión, con la ayuda de la sección de salud.
- Talento Humano se encargará de la implementación de los individuos causantes de cada sitio de trabajo conforme con la organización de la composición preventiva y las funcionalidades definidas recogidas.
- El doctor ocupacional va a ser el delegado de hacer la inspección y de tomar las acciones correspondientes del caso.
- El especialista de seguridad y salud ocupacional tiene la obligación de respetar, consumir y hacer llevar a cabo cada una de las reglas establecidas en este método, reglamento interno de orden limpieza y estabilidad y cada una de las reglas dadas alguna vez de la jornada gremial y consumir con las posiciones establecidas para las posturas obligadas.

**4. TÉRMINOS Y DEFINICIONES**

- **Posturas Forzadas:** Posiciones de trabajo que ocasionan una o numerosas zonas anatómicas dejando de estar en una postura natural para pasar por medio de un desplazamiento articular o una postura de hiperextensión, hiperflexión y/o hiperrotación articular.

ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Fiallos Darwin Saillema Ricardo	Responsable S.S.O.	Dr. Luis Silva Luna ALCALDE



- **Accidente:** Es un incidente que ha creado un mal, un deterioro de la salud o una fatalidad.
- **Hiperflexión:** Desplazamiento que disminuye el ángulo compuesto por los huesos que se articulan.
- **Hiperrotación:** Giro hacia la izquierda o a la derecha respectivamente.
- **Abducción:** Desplazamiento que aleja el eje de la extremidad de la línea media corporal.
- **Aducción:** Desplazamiento que acerca el eje a la extremidad a la línea media corporal.
- **Supinación:** Desplazamiento del antebrazo que lleva la palma de la mano a la postura anatómica, es decir, hacia adelante.

### 5. Procedimiento

- Vigilancia médica en esos operarios con trabajos que supongan posiciones obligadas y fatigosas a lo largo de toda o parte de su jornada gremial de manera común.
- Fuentes de exposición y usos.
- Hay varias ocupaciones en las que el trabajador adopta posturas obligadas: son usuales en trabajos en bipedestación, sedestación prolongada, centros de montaje mecánico, logrando ofrecer sitio a heridas musculo esqueléticas.
- Mecanismos de acción.
- Las posturas de trabajo inadecuadas pertenecen a los componentes de peligro más relevantes en los trastornos musculo esqueléticos. Sus efectos van a partir de las molestias ligeras hasta la vida de una verdadera imposibilidad.
- Efectos sobre la salud.
- Las posturas obligadas en varias situaciones originan trastornos musculo esqueléticos, estas molestias son de aparición lenta y de carácter inofensivo en aspecto, por lo cual se frecuenta desconocer el síntoma hasta que se hace crónico y surge el mal persistente; se encuentran prácticamente en el tejido conectivo, sobre todo en tendones y sus vainas, y tienen la posibilidad de además influir o irritar los nervios, o impedir el flujo sanguíneo por medio de venas y arterias. Son recurrentes en el área de hombros y cuello.
- Antes que nada, debería observarse el trabajo para verificar los ángulos de flexión, hiperextensión y hay numerosas maneras de hacer el trabajo de observación:
- Mirando de manera directa el técnico al trabajador/a evaluado/a, con fotografías o clip de videos de grabación.

ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Fiallos Darwin Sailema Ricardo	Responsable S.S.O.	Dr. Luis Silva Luna ALCALDE

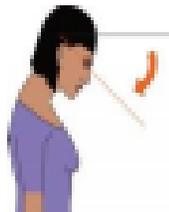


- Medidas organizacionales
  - Hacer rotación con puestos de trabajo que usen diversos segmentos corporales para evadir la sobrecarga muscular.
  - Hacer pausas periódicas que tienen que ser establecidas por medio de análisis ergonómico del técnico de prevención especializado en ergonomía, que calcula la era primordial para que se genere una relajación de los músculos de las extremidades dañadas.
  - Como alusión, 10 minutos de pausa sin laborar con la extremidad afectada cada 40 minutos de trabajo efectivo.
  - Información de los peligros de las posturas obligadas y cómo evitarlos.
  - Hacer ejercicios de estiramientos recomendadas en el método de pausas activas.
  
- Higiene postural
  - La limpieza postural es el grupo de medidas o sugerencias biomecánicas de tipo educativo, preventivo o terapéutico, destinadas a eludir la aparición o desarrollo de trastornos musculo esqueléticos involucrados con la postura.
  - Postura neutra corporal; o sea, conservar las articulaciones en la postura menos forzada viable.
  - Eludir posturas obligadas corporales o de cualquier segmento del cuerpo, en particular la flexión, hiperextensión y torsión del tronco, la asimetría y la postura de los brazos por arriba de la elevación del corazón.
  - No se tienen que forzar las articulaciones a más del 50% de su campo de expansión.
  - Conservar el cuello en postura neutral, sin rotaciones, flexiones, extensiones ni inclinaciones del mismo.
  
- La muñeca debería seguir estando en postura recta
  - La muñeca debería seguir estando en postura recta y el codo en ángulo recto para hacer fuerza con la mano.
  - Las manos tienen que seguir estando en postura lineal con el antebrazo (en línea recta con el brazo).
  - Limpieza postural para trabajos que se desarrollan parado.
  - Eludir la postura estática a pie a ser viable, debido a que la columna sufre menos.
  - Si es viable, usar un reposa nalgas.
  - Si la labor lo posibilita, es correcto modificar la postura de los pies. Se puede utilizar un reposapiés para auxiliar un solo pie e ir repartiendo el peso corporal.
  - En cuanto al calzado, no tendrá que ser ni bastante elevado ni del todo plano.
  - Se propone tacón comprendido entre 1,5 y 3 centímetros.

<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
Fiallos Darwin Sailema Ricardo	Responsable S.S.O.	Dr. Luis Silva Luna ALCALDE



- En caso de laborar con los brazos a medida que se está parado, intentar realizarlo a una elevación idónea, para evadir estar una y otra vez agachado o con la espalda doblada.
- Si se requiere agacharse, se evitará doblar el tronco, flexionando rodillas y cadera.
  - Limpieza postural para trabajos que se desarrollan estando sentado.
- Adaptar el plano de trabajo y la silla al trabajador y a la labor.
- Conservar la espalda recta y apoyada al respaldo de la silla.
- Nivelar la mesa al nivel de los codos.
- Modificar de postura y alternarla con otras posturas.
- La silla de trabajo debería ser de forma fácil regulable, estable, revestida de tejido transpirable y flexible, con bordes redondeados, y su diseño debería facilitar la adecuada postura de trabajo.
- Referente a los movimientos, al estar sentado, es correcto hacer giros con todo el cuerpo humano a la vez, evitando los giros parciales, levantarse y caminar de manera periódica a lo largo de la jornada gremial.
- Realizar el checklist para la identificación de las posturas de trabajo Forzadas.
- Observe el trabajo llevado a cabo en el puesto a lo largo de una sección representativa de la jornada, en la situación de que se varíe de labores, o diversos ciclos de trabajo, en la situación de un trabajo bastante cíclico.
- Caso de anotarse la existencia de ciertos de los ítems, podría ser preciso tomar medidas correctoras o, si no es probable, evaluar el peligro.
- - Cabeza en postura forzada:
    - Girada
    - Inclínada hacia delante (en flexión acusada)
    - Inclínada hacia atrás
    - Inclínada hacia los lados



ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Fiallos Darwin Sailema Ricardo	Responsable S.S.O.	Dr. Luis Silva Luna ALCALDE



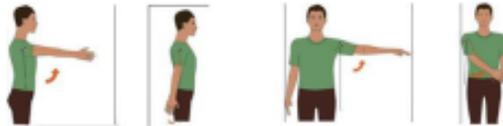
▪ Tronco en postura forzada:

- Girado
- Inclinado hacia delante (en flexión acusada)
- Inclinado hacia atrás
- Inclinado hacia los lados



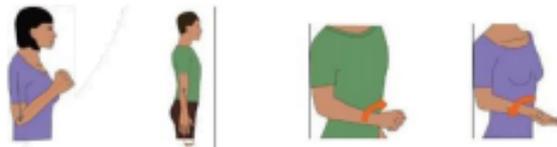
▪ Brazo (hombro) en postura forzada:

- Brazo levantado hacia delante (flexión acusada)
- Brazo hacia atrás del cuerpo (extensión)
- Brazo levantado hacia los lados (abducción muy acusada)
- Brazo cruzando por delante del cuerpo (aducción)
- Hombro levantado



▪ Antebrazo (codo) en postura forzada:

- Codo muy flexionado
- Codo completamente extendido
- Antebrazo en pronación máxima (palma de la mano hacia abajo)
- Antebrazo en supinación (palma de la mano hacia arriba)



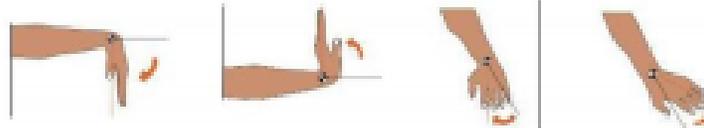
▪ Mano (muñeca) en postura forzada:

- Muñeca muy flexionada

ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Fiallos Darwin Saillema Ricardo	Responsable S.S.O.	Dr. Luis Silva Luna ALCALDE



- Muñeca muy extendida
- Desviación radial de la mano
- Desviación cubital de la mano



▪ Extremidad inferior en postura forzada:

- Rodillas flexionadas estando de pie
- Rodillas muy flexionadas por estar en cuclillas, arrodillado...
- Rodillas muy flexionadas estando sentado (pies hacia atrás)
- Rodillas muy extendidas estando sentado (sin inclinar el tronco hacia atrás)
- Tobillos en flexión (punta del pie hacia abajo) o dorsiflexión (punta del pie hacia arriba).

**6. Registro**

Para los registros se generarán registros de inducción, capacitación y entrenamiento, registro de ayuda capacitación de posturas obligadas o forzadas, Identificación de Riesgos Ergonómicos por posturas obligadas, Ficha para la evaluación instantánea de los componentes de peligro, historial clínico-laboral para todo el personal administrativo del GAD municipal del cantón Baños de Agua Santa, así como las hojas de control que se lleven tanto por parte del doctor ocupacional y líder de S.S.O.

Los cuales se puntualizarán en los anexos.

**7. Referencias**

- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Evaluación Ergonómica de Puestos de Trabajo 2012.
- Manipulación Manual de Cargas Guía Técnica del INSTH
- Cuaderno Preventivo para Posturas Forzadas.
- Evaluación Ergonómica de puestos de trabajo. Madrid: Paraninfo.

ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Fiallos Darwin Sailema Ricardo	Responsable S.S.O.	Dr. Luis Silva Luna ALCALDE



1. Anexos

**REGISTRO DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO**

**LUGAR Y FECHA:** .....

**NOMBRES:** .....

**EMPRESA:** .....

**TEMA ESPECÍFICO:** .....

**HORA DE INICIO:** ..... **HORA DE FINALIZACIÓN:** .....

**TIPO**

**INDUCCIÓN**  **CAPACITACIÓN**  **ENTRENAMIENTO**  **OTRO**

NOMBRE	CÉDULA	DIRECCIÓN	CARGO	TELÉFONO	COMPAÑÍA	E-MAIL	FIRMA

**NOMBRE DE RESPONSABLE:** ..... **FIRMA:** .....

**ELABORADO**

**REVISADO**

**APROBADO**

Fiallos Darwin  
Saillema Ricardo

Responsable S.S.O.

Dr. Luis Silva Luna  
ALCALDE





**Identificación de Peligros Ergonómicos por posturas forzadas**

**IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS ERGONÓMICOS**

<b>IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS ERGONÓMICOS POR POSTURAS FORZADAS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
Mantiene la misma postura del cuerpo de forma continua		
Se requieren posturas estáticas en cada uno de los puestos de trabajo (Mantener más de 4 segundos consecutivamente la columna, extremidades, brazos, cuello con una duración más de una hora)		
Se requieren posturas dinámicas (movimiento) en cada uno de los puestos de trabajo de columna, brazos, cabeza, cuello con una duración más de una hora.		
Si se cumplen las condiciones anteriormente mencionadas existe presencia de peligro por posturas forzadas y se debe realizar la evaluación del riesgo		

<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
Fiallos Darwin Sailema Ricardo	Responsable S.S.O.	Dr. Luis Silva Luna ALCALDE



**Ficha para la evaluación rápida de los factores de riesgo**

<b>EVALUACIÓN RÁPIDA PARA IDENTIFICAR LA PRESENCIA DE RIESGO ACEPTABLE (NIVEL VERDE) PARA POSTURAS ESTÁTICAS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>CABEZA Y TRONCO</b>		
1. ¿El tronco está erguido, o si está flexionando o en extensión el ángulo no supera los 20°?		
2. ¿El cuello está recto, o si esta flexionando el ángulo no supera los 25°?		
3. ¿La cabeza está recta, o si esta inclinada lateralmente el ángulo no supera los 25°?		
<b>EXTREMIDADES SUPERIOR</b>		
4. ¿El brazo está sin apoyo y la flexión es inferior al ángulo de 20°?		
5. ¿El brazo está sin apoyo y la flexión es inferior al ángulo de 60°?		
6. ¿El codo realiza flexo-extensiones o prono-supinaciones no extremas(pequeñas)?		
7. ¿La muñeca está en posición neutra, o no realiza desviaciones extremas (flexión, extensión, desviación radial o lunar)?		
<b>EXTREMIDAD INFERIOR</b>		
8. ¿Las flexiones extremas de rodillas están ausentes?		
9. ¿Las dorsiflexiones y flexiones plantares de tobillos extremas están ausentes?		
10. ¿Las posturas de rodillas y cuclillas están ausentes?		
11. Si la postura está sentado ¿El ángulo de la rodilla está entre 90 y 135°?		
Si a todas las respuestas a contestado "SI" entonces la tarea tiene un riesgo aceptable está en el nivel verde		
Si alguna es "NO" no es posible discriminar el riesgo por lo que se recomienda hacer la evaluación específica por medio de un técnico acreditado.		

<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
Fiallos Darwin Sailema Ricardo	Responsable S.S.O.	Dr. Luis Silva Luna ALCALDE



**HISTORIAL CLÍNICO-LABORAL**

**HISTORIA LABORAL**

**1. Datos de la filiación del trabajador/a**

Apellidos y Nombres.....

Sexo: M..... F.....

Fecha de Nacimiento: .....

Nº de la SS: ..... D.N.I .....

Dirección: .....

Historia Nº..... Fecha de realización: .....

**2. Datos del reconocimiento**

Nombre y apellidos del médico del trabajo.....

Nº de colegiado: .....

Fecha de realización: .....

Servicio de prevención que realiza el reconocimiento: .....

Tipo (propio, ajeno, trabajador designado): .....

Pausas en el trabajo:

**3. Exposición actual al riesgo**

**Datos de filiación de la empresa:**

Empresa: ..... CNAE: ..... CON: .....

Domicilio Social: ..... Localidad: .....

Centro de trabajo: .....

Tamaño de plantilla: .....

**Datos relativos al puesto de trabajo:**

Antigüedad en el puesto de trabajo: .....

Descripción del puesto de trabajo: .....

.....

**ELABORADO**

**REVISADO**

**APROBADO**

Fiallos Darwin  
Sailema Ricardo

Responsable S.S.O.

Dr. Luis Silva  
Luna  
ALCALDE



Tipo de trabajo:

Tiempo de tarea:

N° de horas/días en el trabajo: .....

- Esporádico.
- Continuo: mayor 2h y menor de 4h
- Continuo: mayor de 4 h.

Ciclo de Trabajo:

- Largo: Mayor a 2 minutos.
- Moderado: 30 segundos - 1 a 2 minutos.
- Corto: hasta 30 segundos.

Tipos de Tareas

- Movimiento de alcance repetitivos por encima del hombro.
- El cuello se mantiene flexionado.
- Giros de columna.

ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Fiallos Darwin Saillema Ricardo	Responsable S.S.O.	Dr. Luis Silva Luna ALCALDE



- Movimientos de flexión o extensión forzadas de la muñeca.
- Comprensión de nervio a través de dos vientres musculares.
- Desviaciones cubitales o radiales forzadas de muñeca.  
Rotación extrema del antebrazo

- Flexión extrema del codo
- Flexión mantenida de dedos.
- Otros. Especificar:

Herramientas y mandos que utiliza a diario (describir) .....

.....

Turnos de trabajo (especificar):

Pausas								
Horas	1	2	3	4	5	6	7	8

Pausas en el trabajo:

<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
Fiallos Darwin Saillema Ricardo	Responsable S.S.O.	Dr. Luis Silva Luna ALCALDE



**Índice**

- 1. Objetivo**
  
- 2. Alcance**
  
- 3. Responsabilidades**
  
- 4. Términos y Definiciones**
  
- 5. Procedimiento**
  
- 6. Registro**
  
- 7. Referencias**
  
- 8. Anexos**

<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
Fiallos Darwin Sailema Ricardo	Responsable S.S.O.	Dr. Luis Silva ALCALDE



### Índice

#### 1. Objetivo

Implantar instrucciones de diferentes ejercicios de estiramiento para pausas activas en los trabajadores del área administrativa del G.A.D. Municipal del Cantón Baños de Agua Santa y evitar enfermedades profesionales.

#### 2. Alcance

Este documento es acoplable a todo el personal administrativo del GAD Municipal del Cantón Baños de Agua Santa.

#### 3. Responsabilidades

El alcalde es responsable del cumplimiento del presente procedimiento.

El área de seguridad y salud ocupacional tendrá la responsabilidad de mantener la actualización del procedimiento establecido.

El área de seguridad y salud ocupacional tiene la responsabilidad de prevenir enfermedades laborales y la difusión del presente procedimiento con el apoyo del departamento de salud.

#### ELABORADO

Fiallos Darwin  
Sailema Ricardo

#### REVISADO

Responsable S.S.O.

#### APROBADO

Dr. Luis Silva  
ALCALDE



#### **4. Términos y Definiciones**

##### **Enfermedades profesionales**

Es aquella enfermedad que se obtiene a consecuencia de unas malas condiciones de trabajo.

##### **Pausas activas**

Son pequeños descansos que ayudan a restablecer la energía, para mejorar el desempeño y la eficiencia en la jornada laboral por medio de diferentes ejercicios.

##### **Actividad estática**

Esta actividad se representa por falta de modificación en algún músculo del cuerpo, déficit de movimientos y trabajo muscular.

##### **Actividad física**

La actividad física es cualquier movimiento físico producido por los músculos esqueléticos y requiere un consumo de energía.

##### **Actividad dinámica**

Se representa por ejercicios de relajación y contracción muscular.

##### **Actividad intelectual**

Este es un trabajo que requiere esfuerzo intelectual, es diferente al trabajo físico, tiene una serie de características: nerviosismo, fuerte carga unilateral y proceso de recuperación.

**ELABORADO**

Fiallos Darwin  
Sailema Ricardo

**REVISADO**

Responsable S.S.O.

**APROBADO**

Dr. Luis Silva  
ALCALDE



## 5. Procedimiento

### Pausas Activas

Pausas activas o gimnasia laboral, se refiere a los ejercicios físicos y psicológicos que realizan los trabajadores en un corto período de tiempo a lo largo de la jornada laboral, con el objetivo de rejuvenecer la energía del organismo y prevenir enfermedades profesionales. Cada ejercicio es aplicable en su lugar de trabajo o en grupo en cada departamento. Se recomienda realizar la serie de ejercicios que se enumeran a continuación al menos 2 veces durante el día, con una duración de 5 a 10 minutos. Al realizar en este lapso de tiempo, el cuerpo obtendrá suficiente energía para continuar con sus actividades laborales diarias.

### Beneficios de las pausas activas

Podemos decir que, durante el proceso sedentario en su jornada laboral puede aparecer enfermedades o lesiones debido a que el cuerpo humano está diseñado para estar en un estado de movimiento, en lugar de permanecer en un estado estático en la misma posición. Por lo tanto, el enfoque del descanso activo es recuperar la energía durante cada proceso. para mejorar la eficiencia del trabajo. Todos los trabajadores con sus diferentes actividades, deben realizar ejercicios para revertir la fatiga muscular y el atractivo del trabajo. Con el fin de obtener beneficios físicos, es importante concienciar a los trabajadores del autocuidado en la salud física y mental, mantener a los trabajadores muy alerta, mejorar su proceso de pensamiento, capacidad de trabajo y fortalecer el sistema musculo esquelético.

### ELABORADO

Fiallos Darwin  
Sailema Ricardo

### REVISADO

Responsable S.S.O.

### APROBADO

Dr. Luis Silva  
ALCALDE



**EJERCICIOS PROPUESTOS**

**Ejercicio para los Ojos**

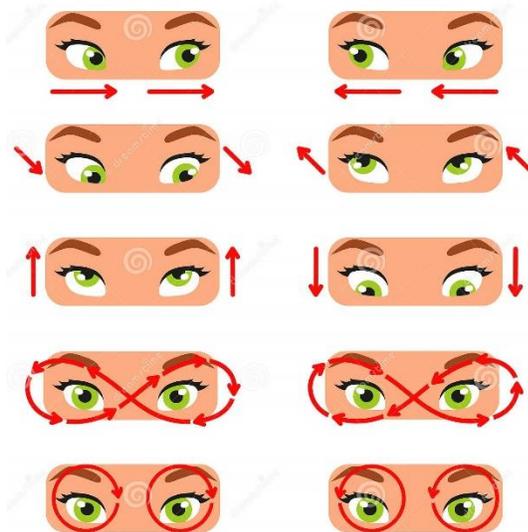
A continuación, se mencionan diferentes ejercicios que ayudarán a fortalecer los músculos de los ojos. Al momento de realizarlos se debe intentar mantener la cabeza recta.

Papadeaar 10 veces o hasta que los párpados se vuelvan húmedos.

Mirar hacia el lado derecho y luego izquierdo, despacio y después rápidamente de lado a lado y realizarlos un par de minutos.

Dirigir la mirada hacia arriba y hacia abajo sostener la mirada por 6 segundos y vuelve al centro. Cada movimiento debe ser suave y lento.

Intenta realizar esta rutina al menos una vez al día, y recuerda que cuando pases mucho tiempo frente a la computadora, debes tomarte un descanso para ayudar a reducir la fatiga ocular.



**ELABORADO**

Fiallos Darwin  
Saillema Ricardo

**REVISADO**

Responsable S.S.O.

**APROBADO**

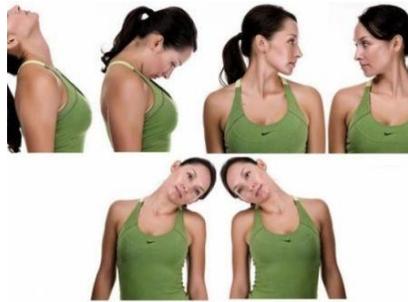
Dr. Luis Silva  
ALCALDE



**Ejercicio para la cabeza y cuello**

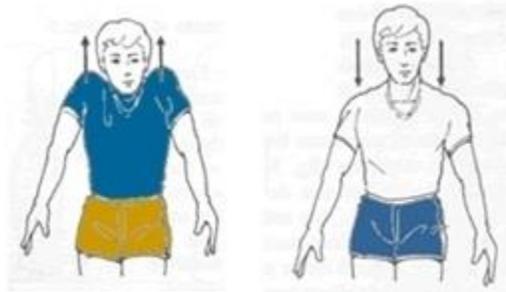
Gire su cabeza a la derecha, sostener posición por cinco segundos, regresar la cabeza al centro y cambie hacia el lado contrario. Lleve su cabeza hacia atrás, sostenga esa posición por cinco segundos, vuelva la cabeza al centro, y baje lentamente la cabeza como si tratara de mirar el suelo sostenga por cinco segundos. Repetir tres veces a cada lado

Hacer giros con mucha suavidad con la cabeza hacia un lado y hacia el otro, como haciendo círculos con la nariz.



**Ejercicios para hombros**

Espalda recta pies abiertos al ancho de los hombros, elevar los hombros lo que más pueda y sostenga esta posición durante 10 segundos. Con los hombros dibujar simultáneamente círculos de forma lenta. Repita este ejercicio 10 veces hacia atrás y adelante.



**ELABORADO**

Fiallos Darwin  
Sailema Ricardo

**REVISADO**

Responsable S.S.O.

**APROBADO**

Dr. Luis Silva  
ALCALDE



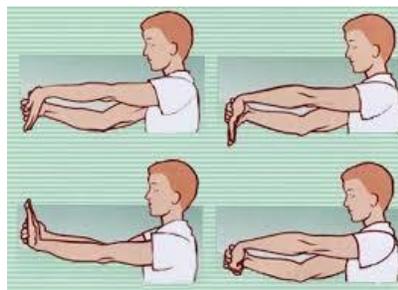
**Ejercicio para brazos**

Se debe empezar de pie, espalda y cabeza rectas, pies al ancho de hombros, entrelace las manos eleve los brazos por encima de la cabeza y llevarlos hacia arriba. Lleve el brazo izquierdo hacia el lado contrario y con otra mano empújelo hacia el hombro, luego realice el mismo ejercicio con el brazo derecho. Lleve los brazos hacia atrás por encima del nivel de los hombros, tome un codo con la mano contraria, empujando hacia el cuello. Se recomienda sostener posiciones durante 10 segundos.



**Ejercicios para las muñecas.**

De pie con la espalda y la cabeza rectas, pies al ancho de hombros, extender completamente el brazo hacia el frente, voltee la mano derecha hacia abajo y con la mano contraria ejercer un poco de presión sobre los dedos, hasta que sienta algo de tensión. Luego se debe hacer con la otra mano, después voltee la mano derecha hacia arriba y con la mano contraria ejercer un poco de presión sobre los dedos hasta sentir algo de tensión, mantener esta posición 5 segundos.



**ELABORADO**

Fiallos Darwin  
Sailema Ricardo

**REVISADO**

Responsable S.S.O.

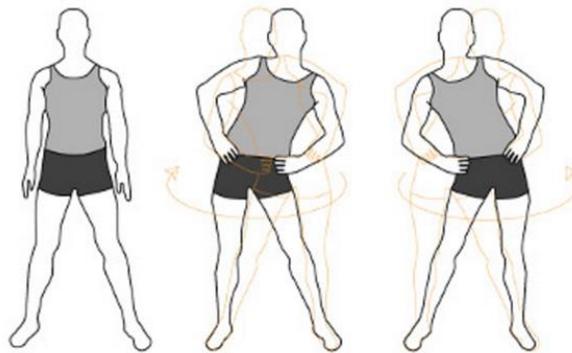
**APROBADO**

Dr. Luis Silva  
ALCALDE



**Ejercicio para caderas**

Girar el tronco en ambas direcciones por 10 segundos, estando de pie, lleve sus manos a la cintura y sus hombros hacia atrás. Contraiga el abdomen y sostenga diez segundos. Repítalo tres veces. Rotación de la cadera completa en los dos sentidos por 10 segundos.



**Ejercicio para piernas**

Sentarse en el borde de una silla, elevar y estirar una pierna hacia adelante, manteniendo los cuádriceps contraídos. Se puede hacer de forma alternada o con ambas piernas al mismo tiempo. Repetir 10 veces el mismo ejercicio.



**ELABORADO**

**REVISADO**

**APROBADO**

Fiallos Darwin  
Saillema Ricardo

Responsable S.S.O.

Dr. Luis Silva  
ALCALDE



### Ejercicios para el tobillo

Eleve toda la pierna, después balancee todo el pie de arriba hacia abajo. Repita 10 veces.

Realice movimientos circulares de tobillo hacia ambos lados con cada pie. Repita 10 veces.



**ELABORADO**

Fiallos Darwin  
Sailema Ricardo

**REVISADO**

Responsable S.S.O.

**APROBADO**

Dr. Luis Silva  
ALCALDE



## 6. Registros

Para los registros se realizarán los siguientes formatos: de inducción, capacitación o entrenamiento, registro de asistencia y permiso para el procedimiento de pausas activas para todo el personal administrativo del GAD Municipal del Cantón Baños de Agua Santa.

Los cuales se detallarán en los anexos.

## 7. Referencias

Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

NCH 2632\_2002 Principios Ergonómicos del Diseño Físico de Sistemas de Trabajo.

Resolución 608 de 2013.

**ELABORADO**

Fiallos Darwin  
Sailema Ricardo

**REVISADO**

Responsable S.S.O.

**APROBADO**

Dr. Luis Silva  
ALCALDE



**Anexos**

**REGISTRO DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO**

**LUGAR Y FECHA:** .....  
**NOMBRES:** .....  
**EMPRESA:** .....  
**TEMA ESPECÍFICO:** .....  
**HORA DE INICIO:** ..... **HORA DE FINALIZACIÓN:** .....

**TIPO**

**INDUCCIÓN**  **CAPACITACIÓN**  **ENTRENAMIENTO**  **OTRO**

NOMBRE	CÉDULA	DIRECCIÓN	CARGO	TELÉFONO	COMPAÑÍA	E-MAIL	FIRMA

**NOMBRE DE RESPONSABLE:** ..... **FIRMA:** .....

**ELABORADO**

**REVISADO**

**APROBADO**

Fiallos Darwin  
Saillema Ricardo

Responsable S.S.O.

Dr. Luis Silva Luna  
ALCALDE





GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA		REGISTRO DE PERMISOS PROGRAMA PAUSAS ACTIVAS		SSSO-01
DIRECCIÓN DEPARTAMENTAL:				
FECHA:		LUGAR:		
No.	NOMBRE Y APELLIDO	C.I.	CARGO	FIRMA
				Observaciones

NOMBRE DEL RESPONSABLE: ..... FIRMA: .....

ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Fiallos Darwin Saillema Ricardo	Responsable S.S.O.	Dr. Luis Silva Luna ALCALDE

## **4.4 Plan de capacitación**

### **4.4.1 Justificación**

El recurso más importante que poseen empresas públicas y privadas es el personal inmerso en las actividades laborales diarias. En las empresas que prestan servicios es de vital importancia el rendimiento de los trabajadores, ya que influye en la calidad de servicio que brindan. A través de un plan de capacitación a los trabajadores del área administrativa G.A.D. Municipal del Cantón Baños de Agua Santa se busca obtener conocimiento para que el personal pueda desempeñar mejor su trabajo y lograr prevenir, mitigar enfermedades profesionales. En la actualidad existen diferentes temas de interés de capacitación que requieren los trabajadores del área administrativa, como consecuencia del déficit de conocimientos sobre, ergonomía, riesgos ergonómicos, enfermedades profesionales que al no prevenir pueden ocasionar lesiones con incapacidad permanente.

Por las razones antes mencionadas se pretende beneficiar al G.A.D. Municipal del Cantón Baños de Agua Santa por medio de la entrega del plan de capacitación, el cual permitirá transferir conocimientos por medio del área de Seguridad y Salud ocupacional; logrando evitar enfermedades profesionales y generando un ambiente laboral seguro.

### **4.4.2 Alcance**

El presente plan de capacitación es aplicable para todo el personal del área administrativa del G.A.D. Municipal del Cantón Baños de Agua Santa.

### **4.4.3 Objetivos**

#### **Objetivos Generales**

- Capacitar correctamente al personal del área administrativa del G.A.D. Municipal del Cantón Baños de Agua Santa acerca de ergonomía y sus riesgos, para evitar enfermedades profesionales.

#### **Objetivos Específicos**

- Proporcionar información al personal administrativo acerca de las observaciones concluidas en la evaluación con el método RULA y riesgos ergonómicos encontrados en la matriz GTC- 45.

- Promover la comunicación de las capacitaciones a través de cartelería y reuniones.

#### **4.4.4 Metas**

Capacitar al 100% de los trabajadores del área administrativa del G.A.D. Municipal del Cantón Baños de Agua Santa.

#### **4.4.5 Estrategias**

Las estrategias a emplear en el presente plan de capacitación son.

- Metodología de exposición – diálogo.

#### **4.4.6 Acciones a desarrollar**

Para el desarrollo del plan de capacitación se respalda por los temarios que ayudan a los asistentes a obtener conocimiento los temas, por lo cual permitirá mejorar evitar lesiones o enfermedades profesionales, para ello se considera lo siguiente:

#### **4.4.7 Temas de capacitación**

- Ergonomía
- Riesgos ergonómicos
- Factores de riesgos ergonómicos
- Causas de enfermedades profesionales
- Síntomas y diagnóstico de enfermedades profesionales
- Lesiones frecuentes derivadas de riesgos ergonómicos
- Movimientos repetitivos
- Posturas forzadas

#### **4.4.8 Recursos**

##### **Humanos**

Está constituido por los participantes, facilitadores y expositor especializado en la materia, como:  
Técnico de Seguridad Industrial

## Materiales

Equipo: está constituido por mesas de trabajo, pizarra, marcadores, aparatos electrónicos como: laptop, proyector

Documentos educativos: material de estudio, etc.

### 4.4.9 Financiamiento

Para el presente plan de capacitación el monto de inversión será financiada con ingresos propios presupuestados de la institución.

### 4.4.10 Cronograma

**Tabla 4-4:** Cronograma de actividades del plan de capacitación.

CRONOGRAMA																														
SEMANAS	1					2					3					4					5									
DÍAS	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V					
ACTIVIDAD																														
Ergonomía y riesgos ergonómicos	■	■																												
Factores de riesgos ergonómicos								■	■																					
Causas de enfermedades profesionales												■																		
Síntomas y diagnóstico de enfermedades profesionales																														
Lesiones frecuentes derivadas de riesgos ergonómicos																														
Movimientos repetitivos y posturas forzadas																													■	■

Realizado por: Fiallos D, Sailema C, 2021.

## CONCLUSIONES

Realizando la encuesta se tiene como conclusión que el 50,5 % de la muestra no tiene conocimiento sobre ergonomía, enfermedades profesionales y riesgos ergonómicos dentro del área administrativa del G.A.D. Municipal del Cantón Baños de Agua Santa.

Identificando los riesgos dentro del área administrativa del G.A.D. Municipal del Cantón Baños de Agua Santa con la ayuda de la Matriz de Riesgos GTC 45 se encontraron los riesgos ergonómicos como: Movimiento corporal repetitivo, micro movimientos mano-dedos con un 40.3% y posición forzada (sentada, encorvada) con un 28.4%.

Evaluando a los trabajadores de área administrativa mediante el método RULA tenemos como resultado que 44 personas tienen un nivel de actuación de 2, esto quiere decir que puede requerirse cambios en la tarea y 23 personas tienen un nivel de actuación de 3 lo que quiere decir que se requiere el rediseño de la tarea.

Obteniendo los niveles 2 y 3 de actuación una vez finalizada la evaluación del personal administrativo utilizando el método RULA, se realizó una propuesta de procedimientos de posturas forzadas y pausas activas con la finalidad de prevenir lesiones y enfermedades profesionales.

Elaborando el plan de capacitación se determinó que el personal administrativo del G.A.D. Municipal del Cantón Baños de Agua Santa obtendrá conocimiento acerca de los diferentes temas expuestos apegados al cronograma de capacitación.

## **RECOMENDACIONES**

Se aconseja realizar capacitaciones cada año a todo el personal administrativo sobre ergonomía, riesgos ergonómicos, enfermedades profesionales, para que el personal tenga una base de conocimiento para prevenir lesiones y enfermedades en un futuro.

Se sugiere que, para los riesgos ergonómicos de movimiento corporal repetitivo, micro movimientos mano-dedos y posiciones forzadas (de pie, sentada, encorvada) realizar ejercicios de relajación con una duración de 5 minutos al inicio y mitad de la jornada laboral.

Al obtener como resultado de la evaluación que 44 personas necesitan un estudio más detallado a través de otros métodos de evaluación ergonómica se recomienda aplicar el método ROSA. Y para las 23 personas que requieren un rediseño en la tarea se recomienda dotar de sillas ergonómicas para oficinas, reposa muñecas para teclados, pad ergonómico para el mouse y el mouse ergonómico.

Es necesario que los procedimientos entregados al técnico de seguridad sean modificados cada año, con la finalidad de estar actualizados con nuevas técnicas, ejercicios que ayuden al confort y prevención de enfermedades profesionales, evitando así movimientos repetitivos y posturas forzadas.

Se recomienda al técnico de seguridad socializar con el personal administrativo el plan de capacitación anteriormente detallado, para así obtener un mayor conocimiento sobre estos riesgos ergonómicos y así evitar lesiones y enfermedades.

## **BIBLIOGRAFÍA**

**ALVAREZ, FRANCISCO JAVIER LLANEZA.** *Ergonomía y psicología aplicada*. s.l. : Lex Novo, 2009.

**ÁLVAREZ, FRANSISCO JAVIER LLANEZA.** *La Ergonomia Forense. Pruebas periciales en prevencion de riesgos laborales*. Valladolid : Lex Nova, 2007.

**ÁLVAREZ, JAVIER LLANEZA.** *Ergonomia y Psicologia aplicada. Manual para la formacion del especialista*. s.l. : Lex Nova, 2008.

**ANTONIO, JOSE.** Evaluación postural mediante el metodo RULA. *Ergonautas*. [En línea] Universidad Politecnica de Valencia, 2015. <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>.

**CABASCANGO, C.** *Estudio de factores de riesgos físico (ruido) y ergonómicos en la empresa limpio solutions s.a, ubicada en la ciudad de quito*. Quito : Universidad Tecnológica Equinoccial, 2016.

**CAÑAS, J.** *Ergonomía en los sistemas de trabajo*. Granada : Universidad de Granada, 2011. 978-84-695-1427-6.

**CENEA.** *Artículos ergonomía laboral. Blog*. [En línea] 18 de agosto de 2020. [Citado el: 19 de enero de 2021.] <http://www.cenea.com>.

**CONGRESO NACIONAL.** *Codigo del trabajo*. Quito : República del Ecuador, 2005. Codificación 17, Registro Oficial Suplemento 167.

**CRUZ, ALBERTO. & GARNICA, ANDRÉS.** *Ergonomía Aplicada*. s.l. : ECOE.

**DIEGO-MAS, JOSE ANTONIO.** *Ergonautas. Evaluación postural mediante el método RULA*. [En línea] 2015. [Citado el: 30 de enero de 2021.] <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>.

**ERAZO, ERNESTO.** *Evaluación ergonómica de los puestos de trabajo en las oficinas del grupo empresarial iiasa caterpillar guayaquil*. Guayaquil : Universidad de Guayaquil, 2017.

**Falagan, Manuel, et. al.** *Manual Basico de Prevencion de Riesgos Laborales*. Oviedo : Sociedad Asturiana de medicina y seguridad en el trabajo, 2000.

**FLORIA, PEDRO MATEO, MAESTRE, DIEGO GONZÁLES et.al.** *Manual para el técnico en prevención de riesgos laborales*. España : FC, 2005.

**GALLEGO, SANTIAGO GONZALEZ.** *La ergonomía y el ordenados*. s.l. : MARCOMBO, S.A., 1990.

**GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE BAÑOS DE AGUA SANTA.** *Historia de Baños*. [En línea] 2019. [Citado el: 3 de Marzo de 2021.] <https://municipiobanos.gob.ec/banos/index.php/es/features/historia>.

**GUANOLUISA P. CHRISTIAN H., TAPIA V. ANDRES J.** “*Evaluación ergonómica y su incidencia en las enfermedades de los trabajadores en el área administrativa del gobierno autónomo descentralizado municipal del cantón puerto quito en el periodo 2015 – 2016*”. 2015.

**GUANOLUISA, C & TAPIA, A.** “*Evaluación ergonómica y su incidencia en las enfermedades de los trabajadores en el área administrativa del gobierno autónomo descentralizado municipal del cantón puerto quito en el periodo 2015 – 2016*”. Latacunga : Universidad Técnica de Cotopaxi, 2016.

**IESS.** *Normativa aplicable a la seguridad y salud en el trabajo*. Quito : Seguro general de riesgo del trabajo, 2020.

**INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL.** *Prevención de Riesgos Ergonómicos. Archivo Pdf*. [En línea] 2010. [Citado el: 01 de enero de 2021.] [https://portal.croem.es/prevergo/formativo/1.pdf&ved=2ahUKEwiy9q\\_b08TuAhXSpFkKHSITBkMQFjACegQIARAB&usg=AOvVaw1XEfkptQfOiZ1PtoRVp2L&cshid=1612044002766](https://portal.croem.es/prevergo/formativo/1.pdf&ved=2ahUKEwiy9q_b08TuAhXSpFkKHSITBkMQFjACegQIARAB&usg=AOvVaw1XEfkptQfOiZ1PtoRVp2L&cshid=1612044002766).

**INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL .** *Resolucion No C.D. 390*. Quito : s.n., 2011.

**INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL.** *Decreto ejecutivo 2393 reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo*. Quito : República del Ecuador, 1986. Registro Oficial No. 565 .

**INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.** *Ergonomía*. Madrid : Casariego, 2008. 978-84-7425-753-3.

**INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION.** IEA. [En línea] 2010. <https://iea.cc/what-is-ergonomics/>.

**MOGOLLÓN, MARCO.** *La Antropometría. archivo pdf*. [En línea] 2010. [Citado el: 09 de febrero de 2021.] <http://www.arqhys.com/arquitectura/antropometria-historia.html>.

**MORÁN, MANUEL CARLOS BARBA.** *El Dicatmen Pericial en Ergonomía y Psicopsicología aplicada*. Madrid : TÉBAR, 2007.

**OIT.** *Seguridad y salud en el centro del futuro del trabajo.* Ginebra : Oficina Internacional del Trabajo, 2019.

**PEREIRA, LEÓN EZEQUIEL LÓPEZ.** *Factores de riesgos ergonomicos asociados a lumbalgias en trabajadores de las centrales hidroeléctricas de la empresa nicaraguense de electricidad en Matagalpa y Jinoteca, Nicaragua Año 2012.* Managua : s.n., 2014.

**PINOS, PABLO GEOVANNY.** *Diseño de un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional, aplicando la Norma ISO 45001, para el Instituto Superior Tecnológico Sucre, ubicado en el Distrito Metropolitano de Quito.* Cuenca : Universidad de Cuenca, 2019.

**PUGA, MARTA BARROS & PARDO, CLARA INES CARRILLO.** *Gestion de la Funcion Administrativa Del Servicio Gallego de Salud.* s.l. : Editorial MAD S.L., 2006.

**ROBLES, FRANCIA.** Liferder. *Historia de la Ergonomia.* [En línea] 2019. [Citado el: 12 de febrero de 2021.] [https://www.liferder.com/historia-ergonomia/..](https://www.liferder.com/historia-ergonomia/)

**SECRETARÍA DE SALUD LABORAL DE CCOO DE MADRID.** *Métodos de Evaluación Ergonómica.* Madrid : Unigraficas GPS, 2016. M-42138-2016.

**SHEILA A. SORRENTINO, LEIGHANN N. REMMERT.** *Manual de Mosby de Cuidados Basicos de enfermeria.* Barcelona : s.n., 2014.

**SIBAJA, RYAN CHICHILLAN.** *Salud y Seguridad en el Trabajo.* 2002.

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA.** Ergonautas. *RULER, Medición de ángulos en fotografías.* [En línea] 2021. [Citado el: 2 de febrero de 2021.] <https://www.ergonautas.upv.es>.

## ANEXOS

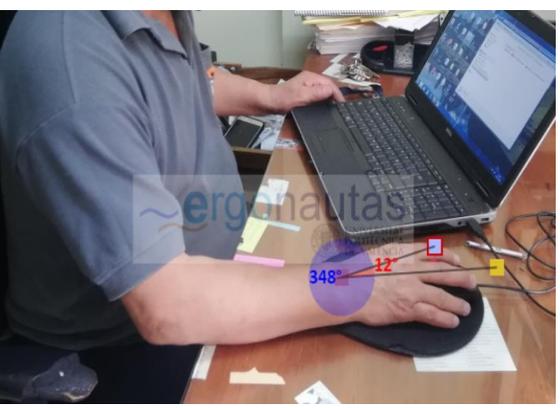
### ANEXO A: REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LAS ÁREAS DE TRABAJO



**ANEXO B: PERSONAL ADMINISTRATIVO CONTESTANDO LA ENCUESTA PROPUESTA**



ANEXO C: EVALUACIÓN ERGONÓMICA DE LOS TRABAJADORES CON EL MÉTODO R.U.L.A.

GRUPO A		
BRAZO	ANTEBRAZO	MUÑECA
		
GRUPO B		
CUELLO	TRONCO	
		

BRAZO	<p>Hombro elevado o brazo rotado +1 Brazos abducidos +1 Existe un punto de apoyo -1</p>
	<p>Desviación radial +1 Desviación cubital +1</p>
	<p>Cabeza rotada +1 Cabeza con inclinación lateral +1</p>
PIERNAS	<p>Si piernas y pies apoyados y equilibrados: 1 Si no: 2</p>

**Tabla A. Puntaje de postura brazo, antebrazo, muñeca**

BRAZO	ANTEBRAZO	MUÑECA							
		1		2		3		4	
		GIRO DE MUÑECA							
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	4	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	5	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

**Tabla B. Puntaje de postura tronco, cuello, piernas**

CUELLO	TRONCO											
	1		2		3		4		5		6	
	PIERNAS											
1	1	3	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	6	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

<p>A un lado del cuerpo +1 Cruza la línea media +1</p>	ANTEBRAZO
<p>Pronación o supinación media 1 Pronación o supinación extrema 2</p>	GIRO DE MUÑECA
<p>Tronco rotado +1 Tronco con inclinación lateral +1</p>	TRONCO
<p><b>PUNTUACIÓN A: 2</b></p> <p><b>PUNTUACIÓN B: 2</b></p>	

PUNTUACIÓN FINAL	
PUNTUACIÓN POR TIPO DE ACTIVIDAD	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
PUNTUACIÓN POR CARGA O FUERZAS EJERCIDAS.	Carga menor de 2 Kg. 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
<b>PUNTUACIÓN C = PUNTUACIÓN A+ PUNTUACIÓN FINAL</b> <b>PUNTUACIÓN C = 2 + 1 = 3</b>	
<b>PUNTUACIÓN D= PUNTUACIÓN B+ PUNTUACIÓN FINAL</b> <b>PUNTUACIÓN D = 2 + 1 = 3</b>	
<b>NIVEL DE ACTUACIÓN: 3</b>	

1

0

**Tabla C. Puntaje Final 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

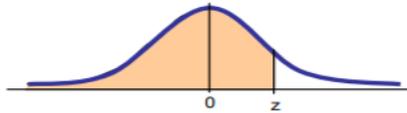
**Tabla D. Niveles de actuación según la puntuación final obtenida**

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 D: SOCIALIZACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS PROPUESTOS**



# ANEXO E: TABLA DE DISTRIBUCIÓN NORMAL



DISTRIBUCIÓN NORMAL - Términos Acumulativos  
 "Probabilidad de menos de x éxitos con λ promedio"

$$P(Z \leq z) = \int_{-\infty}^z \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{z^2}{2}} dz$$

z	f(z)																
-4	0.000	-3.55	0.000	-3.1	0.001	-2.65	0.004	-2.2	0.014	-1.75	0.040	-1.3	0.097	-0.85	0.198	-0.4	0.345
-3.99	0.000	-3.54	0.000	-3.09	0.001	-2.64	0.004	-2.19	0.014	-1.74	0.041	-1.29	0.099	-0.84	0.200	-0.39	0.348
-3.98	0.000	-3.53	0.000	-3.08	0.001	-2.63	0.004	-2.18	0.015	-1.73	0.042	-1.28	0.100	-0.83	0.203	-0.38	0.352
-3.97	0.000	-3.52	0.000	-3.07	0.001	-2.62	0.004	-2.17	0.015	-1.72	0.043	-1.27	0.102	-0.82	0.206	-0.37	0.356
-3.96	0.000	-3.51	0.000	-3.06	0.001	-2.61	0.005	-2.16	0.015	-1.71	0.044	-1.26	0.104	-0.81	0.209	-0.36	0.359
-3.95	0.000	-3.5	0.000	-3.05	0.001	-2.60	0.005	-2.15	0.016	-1.7	0.045	-1.25	0.106	-0.8	0.212	-0.35	0.363
-3.94	0.000	-3.49	0.000	-3.04	0.001	-2.59	0.005	-2.14	0.016	-1.69	0.046	-1.24	0.107	-0.79	0.215	-0.34	0.367
-3.93	0.000	-3.48	0.000	-3.03	0.001	-2.58	0.005	-2.13	0.017	-1.68	0.046	-1.23	0.109	-0.78	0.218	-0.33	0.371
-3.92	0.000	-3.47	0.000	-3.02	0.001	-2.57	0.005	-2.12	0.017	-1.67	0.047	-1.22	0.111	-0.77	0.221	-0.32	0.374
-3.91	0.000	-3.46	0.000	-3.01	0.001	-2.56	0.005	-2.11	0.017	-1.66	0.048	-1.21	0.113	-0.76	0.224	-0.31	0.378
-3.9	0.000	-3.45	0.000	-3	0.001	-2.55	0.005	-2.1	0.018	-1.65	0.049	-1.2	0.115	-0.75	0.227	-0.3	0.382
-3.89	0.000	-3.44	0.000	-2.99	0.001	-2.54	0.006	-2.09	0.018	-1.64	0.051	-1.19	0.117	-0.74	0.230	-0.29	0.386
-3.88	0.000	-3.43	0.000	-2.98	0.001	-2.53	0.006	-2.08	0.019	-1.63	0.052	-1.18	0.119	-0.73	0.233	-0.28	0.390
-3.87	0.000	-3.42	0.000	-2.97	0.001	-2.52	0.006	-2.07	0.019	-1.62	0.053	-1.17	0.121	-0.72	0.236	-0.27	0.394
-3.86	0.000	-3.41	0.000	-2.96	0.002	-2.51	0.006	-2.06	0.020	-1.61	0.054	-1.16	0.123	-0.71	0.239	-0.26	0.397
-3.85	0.000	-3.4	0.000	-2.95	0.002	-2.50	0.006	-2.05	0.020	-1.6	0.055	-1.15	0.125	-0.7	0.242	-0.25	0.401
-3.84	0.000	-3.39	0.000	-2.94	0.002	-2.49	0.006	-2.04	0.021	-1.59	0.056	-1.14	0.127	-0.69	0.245	-0.24	0.405
-3.83	0.000	-3.38	0.000	-2.93	0.002	-2.48	0.007	-2.03	0.021	-1.58	0.057	-1.13	0.129	-0.68	0.248	-0.23	0.409
-3.82	0.000	-3.37	0.000	-2.92	0.002	-2.47	0.007	-2.02	0.022	-1.57	0.058	-1.12	0.131	-0.67	0.251	-0.22	0.413
-3.81	0.000	-3.36	0.000	-2.91	0.002	-2.46	0.007	-2.01	0.022	-1.56	0.059	-1.11	0.133	-0.66	0.255	-0.21	0.417
-3.8	0.000	-3.35	0.000	-2.9	0.002	-2.45	0.007	-2	0.023	-1.55	0.061	-1.1	0.136	-0.65	0.258	-0.2	0.421
-3.79	0.000	-3.34	0.000	-2.89	0.002	-2.44	0.007	-1.99	0.023	-1.54	0.062	-1.09	0.138	-0.64	0.261	-0.19	0.425
-3.78	0.000	-3.33	0.000	-2.88	0.002	-2.43	0.008	-1.98	0.024	-1.53	0.063	-1.08	0.140	-0.63	0.264	-0.18	0.429
-3.77	0.000	-3.32	0.000	-2.87	0.002	-2.42	0.008	-1.97	0.024	-1.52	0.064	-1.07	0.142	-0.62	0.268	-0.17	0.433
-3.76	0.000	-3.31	0.000	-2.86	0.002	-2.41	0.008	-1.96	0.025	-1.51	0.066	-1.06	0.145	-0.61	0.271	-0.16	0.436
-3.75	0.000	-3.3	0.000	-2.85	0.002	-2.40	0.008	-1.95	0.026	-1.5	0.067	-1.05	0.147	-0.6	0.274	-0.15	0.440
-3.74	0.000	-3.29	0.001	-2.84	0.002	-2.39	0.008	-1.94	0.026	-1.49	0.068	-1.04	0.149	-0.59	0.278	-0.14	0.444
-3.73	0.000	-3.28	0.001	-2.83	0.002	-2.38	0.009	-1.93	0.027	-1.48	0.069	-1.03	0.152	-0.58	0.281	-0.13	0.448
-3.72	0.000	-3.27	0.001	-2.82	0.002	-2.37	0.009	-1.92	0.027	-1.47	0.071	-1.02	0.154	-0.57	0.284	-0.12	0.452
-3.71	0.000	-3.26	0.001	-2.81	0.002	-2.36	0.009	-1.91	0.028	-1.46	0.072	-1.01	0.156	-0.56	0.288	-0.11	0.456
-3.7	0.000	-3.25	0.001	-2.8	0.003	-2.35	0.009	-1.9	0.029	-1.45	0.074	-1	0.159	-0.55	0.291	-0.1	0.460
-3.69	0.000	-3.24	0.001	-2.79	0.003	-2.34	0.010	-1.89	0.029	-1.44	0.075	-0.99	0.161	-0.54	0.295	-0.09	0.464
-3.68	0.000	-3.23	0.001	-2.78	0.003	-2.33	0.010	-1.88	0.030	-1.43	0.076	-0.98	0.164	-0.53	0.298	-0.08	0.468
-3.67	0.000	-3.22	0.001	-2.77	0.003	-2.32	0.010	-1.87	0.031	-1.42	0.078	-0.97	0.166	-0.52	0.302	-0.07	0.472
-3.66	0.000	-3.21	0.001	-2.76	0.003	-2.31	0.010	-1.86	0.031	-1.41	0.079	-0.96	0.169	-0.51	0.305	-0.06	0.476
-3.65	0.000	-3.2	0.001	-2.75	0.003	-2.30	0.011	-1.85	0.032	-1.4	0.081	-0.95	0.171	-0.5	0.309	-0.05	0.480
-3.64	0.000	-3.19	0.001	-2.74	0.003	-2.29	0.011	-1.84	0.033	-1.39	0.082	-0.94	0.174	-0.49	0.312	-0.04	0.484
-3.63	0.000	-3.18	0.001	-2.73	0.003	-2.28	0.011	-1.83	0.034	-1.38	0.084	-0.93	0.176	-0.48	0.316	-0.03	0.488
-3.62	0.000	-3.17	0.001	-2.72	0.003	-2.27	0.012	-1.82	0.034	-1.37	0.085	-0.92	0.179	-0.47	0.319	-0.02	0.492
-3.61	0.000	-3.16	0.001	-2.71	0.003	-2.26	0.012	-1.81	0.035	-1.36	0.087	-0.91	0.181	-0.46	0.323	-0.01	0.496
-3.6	0.000	-3.15	0.001	-2.7	0.003	-2.25	0.012	-1.8	0.036	-1.35	0.089	-0.9	0.184	-0.45	0.326	0	0.500
-3.59	0.000	-3.14	0.001	-2.69	0.004	-2.24	0.013	-1.79	0.037	-1.34	0.090	-0.89	0.187	-0.44	0.330		
-3.58	0.000	-3.13	0.001	-2.68	0.004	-2.23	0.013	-1.78	0.038	-1.33	0.092	-0.88	0.189	-0.43	0.334		
-3.57	0.000	-3.12	0.001	-2.67	0.004	-2.22	0.013	-1.77	0.038	-1.32	0.093	-0.87	0.192	-0.42	0.337		
-3.56	0.000	-3.11	0.001	-2.66	0.004	-2.21	0.014	-1.76	0.039	-1.31	0.095	-0.86	0.195	-0.41	0.341		



## ANEXO F: ENCUESTA

### ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE MECÁNICA CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Objetivo:** Analizar la importancia de la ergonomía para proporcionar un conocimiento adecuado en su área de trabajo

**Instrucciones:** Lea detenidamente cada una de las preguntas y conteste con la mayor veracidad del caso.

¿Entiende usted que es ergonomía?

Si (...) No (...)

¿Entiende usted a que riesgos ergonómicos está expuesto?

Si (...) No (...)

¿Entiende usted que son enfermedades profesionales?

Si (...) No (...)

¿Piensa usted que un inadecuado ambiente ergonómico afecta el rendimiento laboral?

Si (...) No (...)

¿Ha tenido usted capacitaciones a cerca de riesgos ergonómicos?

Si (...) No (...)

¿En su vida laboral, ha tenido algún accidente por consecuencia de los riesgos ergonómicos?

Si (...) No (...)

¿Siente comúnmente malestar o dolores en las extremidades superiores e inferiores?

Si (...) No (...)

¿Usted cree que tiene posiciones forzadas en su jornada laboral?

Si (...) No (...)

¿Ha sufrido alguna enfermedad profesional?

Si (...) No (...)

¿En su jornada laboral usted realiza pausas activas o ejercicios de relajación y estiramiento?

Si (...) No (...)

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**