



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE MECÁNICA
TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO MECÁNICO

TEMA:

**“EVALUACIÓN DE LA CARGA POSTURAL EN TRABAJADORES DE LA
U.T.A DESDE UN PUNTO DE VISTA ANTROPOMÉTRICO”.**

AUTOR: Juan Fernando Quispe Tercero

TUTOR: Ing. Mg. Alejandra Marlene Lascano Moreta

AMBATO – ECUADOR

Agosto – 2023

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo Experimental, previo a la obtención del Título de Ingeniero Mecánico, con el tema: **“EVALUACIÓN DE LA CARGA POSTURAL EN TRABAJADORES DE LA U.T.A DESDE UN PUNTO DE VISTA ANTROPOMÉTRICO”**, elaborado por el Sr. **Juan Fernando Quispe Tercero**, portador de la cédula de ciudadanía C.I 0503954984, estudiante de la Carrera de Mecánica de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

Certifico:

- Que el presente Proyecto Experimental es original de su autor.
- Ha sido revisado cada uno de sus capítulos componentes.
- Esta concluido en su totalidad.

Ambato, agosto 2023




Ing. Mg. Alejandra Marlene Lascano Moreta

TUTOR

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, **Juan Fernando Quispe Tercero**, con C.I. 0503954984, declaro de todas las actividades y contenido expuesto en el presente Trabajo Experimental, con el tema: **“EVALUACIÓN DE LA CARGA POSTURAL EN TRABAJADORES DE LA U.T.A DESDE UN PUNTO DE VISTA ANTROPOMÉTRICO”** Así como también tablas, gráficos, diseño, conclusiones y recomendaciones son de mi exclusiva responsabilidad como autor del proyecto técnico, a excepción de las referencias bibliográficas citadas en el mismo.

Ambato, agosto 2023



.....

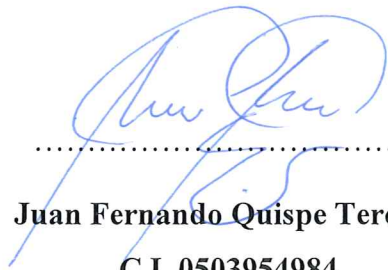
Juan Fernando Quispe Tercero
C.I. 0503954984
AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autoriza a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este trabajo experimental o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación, según las normas institucionales.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi proyecto técnico con fines de difusión pública, además la pruebo la reproducción de este documento dentro de las regularizaciones de la Universidad, siempre y cuando esta producción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, agosto 2023



.....

Juan Fernando Quispe Tercero
C.I. 0503954984
AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal de Grado aprueban el informe del Trabajo Experimental, realizado por el estudiante Juan Fernando Quispe Tercero, de la carrera de Ingeniería Mecánica bajo el tema: **“EVALUACIÓN DE LA CARGA POSTURAL EN TRABAJADORES DE LA U.T.A DESDE UN PUNTO DE VISTA ANTROPOMÉTRICO”**.

Ambato, agosto 2023

Para constancia firma:



Ing. Mg. Christian Byron Castro Miniguano
MIEMBRO CALIFICADOR



Ing. Thalía Daniella San Antonio Serrano, PhD.
MIEMBRO CALIFICADOR

DEDICATORIA

"Este trabajo se lo dedico primordialmente a Dios, quien estará siempre en mi vida por darme la sabiduría y el conocimiento para llegar a este punto. Él ha sido la luz en mi camino y aunque no me sienta digno, su misericordia jamás me abandonó. Todo lo que tengo, soy y llegaré a ser es gracias a él.

A mis padres, quienes han sido el pilar fundamental de mi vida: mi madre Lolita, quien con su infinito amor y consejos ha sabido guiarme en el transcurso de mi existencia y jamás me ha abandonado, celebrando mis triunfos y aliviando mis fracasos. A mi padre Juan, quien con su ejemplo e inteligencia me enseñó a ser un hombre de bien y exitoso.

A mis hermanos Viviana, Cristian, Deysi y Emily, a quienes quiero mucho y anhelo que este humilde logro sea un impulso más para que logren sus objetivos. A todos quienes fueron parte de este esforzado proceso."

AGRADECIMIENTO

"Agradezco a Dios por ser el único que me pudo traer hasta aquí, porque en mis fuerzas nunca lo habría logrado. Agradezco que me dé esta oportunidad de cumplir un sueño y ser un profesional.

Agradezco a mis padres por el arduo trabajo que puede llegar a ser educar a mí ya mis hermanos, pero que incansablemente lo han hecho día tras día, algo que jamás en la vida alcanzaré a pagar.

A mi tutora de tesis, la Ing. mg. Alejandra Lascano, quien gracias a su sabiduría supo guiarme en esta última etapa de mi carrera y compartir sus conocimientos para culminarla.

Agradezco a la Universidad Técnica de Ambato y, con mucho cariño, a la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, a sus docentes y aulas donde logré formarme profesional y personalmente.

Finalmente, agradezco a mis amigos por todos los momentos académicos, por sumar a mi vida personal y llenar en todo este trayecto de momentos divertidos. Además, gracias por enseñarme que los verdaderos amigos te acompañan en tus logros y te aceptan en tus desafíos."

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xii
RESUMEN EJECUTIVO	xvi
ABSTRACT	xvii
CAPÍTULO I	1
MARCO TEÓRICO.....	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.1.1 Fundamentación teórica	2
1.1.2 Salud laboral	2
1.1.3 Carga física	3
1.1.4 Carga Dinámica.....	3
1.1.5 Carga Estática	4
1.1.6 Trastornos musculoesqueléticos (TME)	4
1.1.7 TME de origen laboral	5
1.1.8 Carga postural	7
1.1.9 Evaluación de riesgos ergonómicos	7
1.1.10 Métodos ergonómicos de evaluación	8
1.1.11 Método de evaluación postural OWAS (Ovako Working Analysis System)	10
1.1.12 Método de evaluación REBA	12
1.1.13 Antropometría	20
1.1.14 Medidas antropométricas básicas consideradas en el estudio.....	22

1.1.15	Percentiles	23
1.1.16	Ji-Cuadrado	24
1.2	Objetivos.....	25
1.2.1	Objetivo General	25
1.2.2	Objetivos Específicos.....	25
1.2.3	Hipótesis.....	26
1.2.4	Señalamiento de Variables de la Hipótesis	26
1.2.5	Operacionalización de variables	26
CAPÍTULO II		28
METODOLOGÍA		28
2.1	Materiales	28
2.2	Métodos	30
2.2.1	Identificación de los puestos de trabajo.....	30
2.2.2	Análisis de actividades con mayor exposición a carga postural.....	33
2.2.3	Selección de muestra.	41
2.2.4	Evaluación de los puestos de trabajo expuestos a posturas forzadas para trabajadores de la U.T.A mediante el uso del Método REBA.	44
2.2.4.1	Resultados por posturas forzadas: Carpintero	44
2.2.4.2	Resultados por posturas forzadas: Jardineros	48
2.2.4.3	Resultados por posturas forzadas: Albañil.....	52
2.2.4.4	Resultados por posturas forzadas: Conserje	56
2.2.4.5	Resultados por posturas forzadas: Chofer	60
2.2.4.6	Resultados por posturas forzadas: Electricista.	64
2.2.4.7	Resultados por posturas forzadas: Guardia.....	68
2.2.4.8	Resultados por posturas forzadas: Mecánico.....	72
2.2.4.9	Resultados por posturas forzadas: Plomero.	76
2.2.5	Tablas de resumen posturas forzadas mediante el método la aplicación del método REBA.....	80
2.2.6	Obtención de datos antropométricos	85
CAPÍTULO III.....		88

RESULTADOS Y DISCUSIÓN	88
3.1 Análisis y discusión de los resultados.....	88
3.1.1 Análisis de Resultados: Albañiles.....	88
3.1.2 Análisis de Resultados: Carpinteros	89
3.1.3 Análisis de Resultados: Choferes	89
3.1.4 Análisis de Resultados: Conserjes	90
3.1.5 Análisis de Resultados: Electricistas	91
3.1.6 Análisis de Resultados: Guardias	92
3.1.7 Análisis de Resultados: Jardineros	93
3.1.8 Análisis de Resultados: Mecánicos.....	94
3.1.9 Análisis de Resultados: Plomeros.....	95
3.2 Análisis de percentiles	96
3.3 Verificación de la hipótesis.....	100
3.4 Medidas de control	104
CAPÍTULO IV.....	105
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	105
BIBLIOGRAFÍA	107
ANEXOS	109

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Zona de afectación en la lumbalgia [3].....	6
Figura 2 Medición de ángulos en REBA [5].....	13
Figura 3 Grupos de miembros a evaluar en REBA [5].	13
Figura 4 Medidas antropométricas más empleadas [8].....	22
Figura 5 Antropómetro largo [13].....	28
Figura 6 Cinta antropométrica [12].....	28
Figura 7 Cinta métrica o Flexómetro [15].....	29
Figura 8 Báscula digital [16].....	29
Figura 9 Resultados de las actividades vs el nivel de acción y su intervención según el método REBA para los albañiles.	88
Figura 10 Resultados de las actividades vs el nivel de acción y su intervención según el método REBA para los carpinteros.	89
Figura 11 Resultados de las actividades vs el nivel de acción y su intervención según el método REBA para los choferes.	90
Figura 12 Resultados de las actividades vs el nivel de acción y su intervención según el método REBA para los conserjes.....	91
Figura 13 Resultados de las actividades vs el nivel de acción y su intervención según el método REBA para los electricistas.....	92
Figura 14 Resultados de las actividades vs el nivel de acción y su intervención según el método REBA para los guardias.	93
Figura 15 Resultados de las actividades vs el nivel de acción y su intervención según el método REBA para los jardineros.....	94
Figura 16 Resultados de las actividades vs el nivel de acción y su intervención según el método REBA para los mecánicos.....	95
Figura 17 Resultados de las actividades vs el nivel de acción y su intervención según el método REBA para los plomeros.....	96
Figura 18 Tabla distribución Ji-Cuadrado [18].....	102
Figura 19 Gráfica para demostrar el criterio de aceptación y anulación de las dos hipótesis.	103

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Principales factores que contribuyen al desarrollo de TME [4].....	5
Tabla 2 Metodologías, factores de riesgo ergonómico y variables que analiza [1].	9
Tabla 3 Métodos de valoración antropométrica y postural [1].	9
Tabla 4 Flujo de puntuaciones del método REBA[6].	14
Tabla 5 Grupo A (Cuello, Tronco y piernas).	16
Tabla 6 Grupo B (Muñeca, antebrazo y brazo).....	17
Tabla 7 Grupo B (Muñeca, antebrazo y brazo)	17
Tabla 8 Puntuación grupo A y carga/fuerza.....	18
Tabla 9 Puntuación del grupo B y carga/fuerza	18
Tabla 10 Puntuación tabla C utilizando las puntuaciones A y B	19
Tabla 11 Nivel de intervención según el nivel de riesgo	20
Tabla 12 Valor de z para el cálculo de percentiles [11].	24
Tabla 13 Operacionalización de variable dependiente.....	27
Tabla 14 Operacionalización de variable independiente.	27
Tabla 15 Identificación de puestos de trabajo.....	30
Tabla 16 Análisis de actividades: Chofer.	33
Tabla 16 Análisis de actividades: Chofer.	34
Tabla 17 Análisis de actividades: Albañil.....	34
Tabla 18 Análisis de actividades: Electricista.....	35
Tabla 19 Análisis de actividades: Mecánico.....	36
Tabla 20 Análisis de actividades: Jardinero.....	37
Tabla 21 Análisis de actividades: Carpintero.....	38
Tabla 22 Análisis de actividades: Plomero.	39
Tabla 23 Análisis de actividades: Conserje.	40
Tabla 24 Análisis de actividades: Guardia.....	41
Tabla 25 Número de participantes definido por estratos	43
Tabla 26 Datos del puesto de trabajo y sus actividades: Carpinteros.	44
Tabla 27 Resultado por posturas forzadas: Corte	45
Tabla 28 Datos para la evaluación: Pintado.....	46
Tabla 29 Resultado por posturas forzadas: Pintado	46
Tabla 30 Datos para la evaluación: Lijado.....	47

Tabla 31 Resultado por posturas incómodas: Lijado.	47
Tabla 32 Datos del puesto de trabajo y sus actividades: Jardineros.	48
Tabla 33 Resultado por posturas forzadas: Preparación del terreno.	49
Tabla 34 Datos para la evaluación: Siembra y plantación.	49
Tabla 35 Resultado por posturas forzadas: Siembra y plantación.	50
Tabla 36 Datos para la evaluación: Corte y poda.	50
Tabla 37 Resultado por posturas forzadas: Corte y poda.	51
Tabla 38 Datos del puesto de trabajo y sus actividades: Albañil.	52
Tabla 39 Resultado por posturas forzadas: Desplazamiento del material.	53
Tabla 40 Datos para la evaluación: Conformado.	53
Tabla 41 Resultado por posturas forzadas: Conformado.	54
Tabla 42 Datos para la evaluación: Cimentación.	54
Tabla 43 Resultado por posturas forzadas: Cimentación.	55
Tabla 44 Datos del puesto de trabajo y sus actividades: Conserje.	56
Tabla 45 Resultado por posturas forzadas: Manipulación de desperdicios.	57
Tabla 46 Datos para la evaluación: Conserje actividad 2.	57
Tabla 47 Resultado por posturas forzadas: Desplazamiento de desperdicios.	58
Tabla 48 Datos para la evaluación: Desplazamiento de maquinaria.	58
Tabla 49 Resultado por posturas forzadas: Desplazamiento de maquinaria.	59
Tabla 50 Datos del puesto de trabajo y sus actividades: Chofer.	60
Tabla 51 Resultado por posturas forzadas: Inspección eléctrica.	61
Tabla 52 Datos para la evaluación: Verificación estado de las llantas.	61
Tabla 53 Resultado por posturas forzadas: Verificación estado de las llantas.	62
Tabla 54 Datos para la evaluación: Transporte de personal o herramientas.	62
Tabla 55 Resultado por posturas forzadas: Transporte de personal o herramientas. ..	63
Tabla 56 Datos del puesto de trabajo y sus actividades: Electricista.	64
Tabla 57 Resultado por posturas forzadas: Desplazamiento de maquinaria.	65
Tabla 58 Datos para la evaluación: Mantenimiento de sistemas eléctricos.	65
Tabla 59 Resultado por posturas forzadas: Mantenimiento de sistemas eléctricos. ..	66
Tabla 60 Datos para la evaluación: Cableado.	66
Tabla 61 Resultado por posturas forzadas: Cableado.	67
Tabla 62 Datos del puesto de trabajo y sus actividades: Guardia.	68

Tabla 63 Resultado por posturas forzadas: Delimitación de los espacios de tránsito vehicular.....	69
Tabla 64 Datos para la evaluación: Limpieza área de trabajo.	69
Tabla 65 Resultado por posturas forzadas: Limpieza área de trabajo.....	70
Tabla 66 Datos para la evaluación: Transporte señalético vial.....	70
Tabla 67 Resultado por posturas forzadas: Transporte señalético vial.....	71
Tabla 68 Datos del puesto de trabajo y sus actividades: Mecánico.	72
Tabla 69 Resultado por posturas forzadas: Desbaste.	73
Tabla 70 Datos para la evaluación: Desplazamiento de maquinaria.....	73
Tabla 71 Resultado por posturas forzadas: Desplazamiento de maquinaria.....	74
Tabla 72 Datos para la evaluación: Pintura.....	74
Tabla 73 Resultado por posturas forzadas: Pintura.....	75
Tabla 74 Datos del puesto de trabajo y sus actividades: Plomero.	76
Tabla 75 Resultado por posturas forzadas: Desplazamiento del material.....	77
Tabla 76 Datos para la evaluación: Reparación de fugas.	77
Tabla 77 Resultado por posturas forzadas: Reparación de fugas.....	78
Tabla 78 Datos para la evaluación: Instalación de tuberías.	78
Tabla 79 Resultado por posturas forzadas: Instalación de tuberías.	79
Tabla 80 Resumen de resultados posturas forzadas en las actividades que desarrollan los albañiles y carpinteros.	80
Tabla 81 Resumen de resultados posturas forzadas en las actividades que desarrollan los choferes y conserjes.....	81
Tabla 82 Resumen de resultados posturas forzadas en las actividades que desarrollan los electricistas y guardias.....	82
Tabla 83 Resumen de resultados posturas forzadas en las actividades que desarrollan los jardineros y mecánicos.	83
Tabla 84 Resumen de resultados posturas forzadas en las actividades que desarrollan los plomeros.	84
Tabla 85 Tabla de datos antropométricos a considerar en el estudio según la norma INTE/ISO 7250-1:2018 [9].	86
Tabla 87 Valores de masa (kg) de todos los participantes.	96
Tabla 89 Resultados del cálculo de percentiles: Masa.....	98
Tabla 90 Altura del pliegue popliteo, sentado	98

Tabla 91 Amplitud de la mano en los metacarpianos	99
Tabla 92 Longitud de codo-muñeca.....	99
Tabla 93 Valores observados para el cálculo de Ji-cuadrado.	100
Tabla 94 Cálculo de valores esperados para cada nivel de riesgo.	101
Tabla 95 Cálculo Ji-Cuadrado.....	101

RESUMEN EJECUTIVO

La “Universidad Técnica de Ambato” ubicada en la ciudad de Ambato no dispone de una base de datos antropométricos de sus trabajadores, llegando a adquirir lesiones musculoesqueléticas en las diferentes actividades que desarrollan.

En este proyecto se recopilaron datos de una muestra de los trabajadores, identificando el área laboral, observar sus actividades y evaluar cual está siendo sometida a una: mayor carga postural, posiciones incómodas o repetidas, y el intervalo de tiempo que ocupan en sus labores, para clasificar las actividades con mayor riesgo laboral se utilizó la evaluación de la carga postural por medio del método REBA y un software específico que permite evaluar el nivel de riesgo al que está sometida cada acción de los participantes, entre los más importantes destacan la inclinación de su tronco, la flexión de sus piernas, brazos y cuello medidos por medio de ángulos. Para la recolección de la base de datos antropométricos se utilizó la norma INTE/ISO 7250-1:2018, misma que indica las medidas a considerar en el estudio, además de una tabla de resultados para su registro, posteriormente fueron evaluados calculando sus percentiles y ji-cuadrado respectivamente dando como resultado la validez de la hipótesis.

El desarrollo de este proyecto podría ser utilizado para futuras investigaciones orientadas a la antropometría que ayuden a mejorar la productividad y satisfacción laboral creando una base de datos antropométricos que servirá para determinar si los trabajadores de la U.T.A y las actividades que desarrollan están expuestos a un riesgo laboral, causando a largo o corto plazo lesiones musculoesquelética.

Palabras Claves: Antropometría, Posturas forzadas, Lesiones musculoesqueléticas, Ergonomía laboral, Percentiles.

ABSTRACT

The "Universidad Técnica de Ambato" located in the city of Ambato does not have an anthropometric database of its workers, acquiring musculoskeletal injuries in the different activities they develop.

In this project, data was collected from each of the workers, identifying the work area, observing their activities and evaluating which one is being subjected to a: In order to classify the activities with greater occupational risk, the evaluation of the postural load was used by means of the Reba method and a specific software that allows evaluating the level of risk to which each action of the participants is subjected, among the most important are the inclination of their trunk, the flexion of their legs, arms and neck measured by means of angles. For the collection of the anthropometric database, the INTE/ISO 7250-1:2018 standard was used, which indicates the measures that should be taken into account for the study, in addition to a table of results for their registration, they were subsequently evaluated, and their percentiles and chi-square were calculated, respectively, resulting in the validity of our hypothesis.

The development of this project allows to improve productivity and job satisfaction by creating an anthropometric database that will serve to determine whether the workers of the U.T.A. and the activities they perform are exposed to occupational risk, causing musculoskeletal injuries in the long or short term.

Key words: Anthropometry, Forced postures, Musculoskeletal injuries, Labor ergonomics, Percentil

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes

En los talleres del Gobierno Provincial de Tungurahua, se desarrolló un estudio mediante la identificación de los procesos principales de mantenimiento por medio de un estudio de métodos, donde la población a analizar estaba comprendida por 11 hombres con un promedio de edad de 37 años, para la identificación de los TME se empleó el Cuestionario Nórdico de Kuirinka. Para la valoración de las posturas de trabajo se utilizó el método RULA y OWAS, donde se clasificó el nivel de riesgo y su efecto en los operarios dando como resultado que los talleres con mayor riesgo ergonómico son el área de soldadura y torno y el área de reparación de equipo caminero, ya que emplean posturas que afectan gravemente al dorso por adoptar flexiones inadecuadas de piernas y brazos e inclinaciones mayores a 20°[1].

En el centro de reparaciones de la empresa Diebold Ecuador S.A., se ejecutó un análisis ergonómico dirigido al área de electromecánica orientado a dos factores de riesgo muy importantes como la carga postural y el levantamiento manual de cargas los mismos que esta presentes en el desarrollo del proceso productivo, donde por medio de la estimación cualitativa de riesgo o matriz de cualificación, se ejecutó una evaluación de las actividades del proceso. Para las tareas con mayor riesgo de flujo de proceso se emplearon los métodos de evaluación ergonómica OWAS y GINSHT, donde se analiza el flujo del proceso en su personal laboral, la fuente y medio de transmisión, en donde por medio de encuestas se determinó que existen múltiples sintomatologías en donde se destaca el dolor dorsal en la zona cervical y lumbar, debido a las malas posturas o levantamiento de peso excesivo. Como medidas preventivas–correctivas se adoptó el uso de coches para transportar material pesado, cambio de infraestructura como sillas, estaciones de trabajados, adquisición de EPP y destornilladores eléctricos, en donde la matriz de identificación de las aplicaciones mostraron como resultado que las posiciones forzadas y el levantamiento manual excesivo de cargas, son catalogados como los principales factores de riesgo ergonómico [2].

En una empresa petrolera, ubicada en la provincia de sucumbíos durante el año 2013, se desarrolló un estudio transversal sobre afecciones musculoesqueléticas en 120 personas de sexo masculino que laboran en la empresa, la edad en la que oscilaban los colaboradores estuvo entre 18 y 49 años. Con el previo consentimiento de los obreros se recolecto los datos de cada uno por medio de una historia médica ocupacional cuestionario sociodemográfico y un cuestionario Nórdico estandarizado. Dando como resultado que la edad de los trabajadores con mayores afecciones esta entre 30 y 40 años, las regiones anatómicas localizadas donde están dichas afectaciones son: hombros 27 (26,5%), espalda baja 66 (64,7%), cuello 38 (37,3%), espalda alta 44 (43,1%), dando como resultado que el área de trabajo que tiene más afectaciones en técnico-mecánico y técnico-eléctrico. La regresión logística binaria determinó que las variables no son estadísticamente significativas y, por lo tanto, por sí solas no explican la aparición de síntomas músculo- esqueléticos [3].

1.1.1 Fundamentación teórica

1.1.2 Salud laboral

Hoy en día en el aspecto empresarial las personas tienen mayor valor como recurso humano teniendo en cuenta los beneficios que traen a la empresa, los empleados a pesar de todo esto y en la actualidad siguen viendo que existe explotación laboral, es decir que los derechos se han expandido lo que hace que haya un mayor conocimiento de estos para que los trabajadores hagan respetar sus retribuciones en el campo laboral. A pesar de que esta cuestión ha mejorado mucho, la salud ocupacional, aunque se ha tomado en cuenta en el país se debe desarrollar con mucha más fuerza, existen varias empresas que son consideradas de alto riesgo por esta razón es necesario que los gerentes y encargados de la seguridad tengan una mayor preocupación de sus obreros, tomando como prioridad la salud laboral [1].

La Constitución de la OIT establece el principio de protección de los trabajadores respecto de las enfermedades y de los accidentes del trabajo. Sin embargo, para millones de obreros esto se sitúa lejos de la realidad. Cada año mueren unos dos millones de personas a causa de enfermedades y accidentes del trabajo. Se estima que unos 160 millones de personas sufren enfermedades relacionadas con el trabajo y que cada año se producen unos 270 millones de accidentes laborales mortales y no mortales vinculados con el trabajo. El sufrimiento causado, tanto a los trabajadores como a sus

familias, por estos accidentes y enfermedades, es incalculable. La OIT ha estimado que, en términos económicos, se pierde el 4 por ciento del PIB anual mundial, como consecuencia de accidentes y enfermedades laborales [1].

1.1.3 Carga física

En el entorno laboral como en el extralaboral el cuerpo humano realiza continuamente un trabajo físico, entre las actividades que realiza están [4]:

- Trasladar o mover objetos.
- Conservar la postura del cuerpo.
- Mover alguna de sus partes o el cuerpo en su totalidad.

Para realizar estas actividades, el cuerpo humano efectúa contracciones musculares y expone a diversos órganos como, por ejemplo: músculos, pulmones, sistema nervioso, corazón [4].

Los tipos de contracción muscular se pueden llegar a clasificar en función de los requerimientos físicos, ya sea levantar una carga caminar o mantener una posición, entre las principales se tiene: [4]

1.1.4 Carga Dinámica

Contracción isotónica o dinámica es aquella que se produce cuando el musculo se contrae y se estira rítmicamente la cual genera un aumento de tensión cambiando de longitud del musculo. Las contracciones musculares isotónicas pueden ser concéntricas o excéntricas [4].

Contracciones concéntricas

Una contracción concéntrica es un tipo de contracción muscular en la que los músculos se acortan mientras generan fuerza, superando la resistencia. Por ejemplo, al levantar un peso pesado, una contracción concéntrica del bíceps haría que el brazo se doblara por el codo, levantando el peso hacia el hombro [4].

Contracciones excéntricas

Una contracción excéntrica da como resultado el alargamiento de un músculo mientras el músculo todavía genera fuerza; en efecto, la resistencia es mayor que la fuerza

generada. Las contracciones excéntricas pueden ser tanto voluntarias como involuntarias [4].

1.1.5 Carga Estática

A diferencia de la carga dinámica la carga estática o isotónica generan contracciones de fuerza sin cambiar la longitud del músculo, común en los músculos de la mano y el antebrazo son responsables del agarre. Las contracciones isométricas se utilizan con frecuencia para mantener la postura. Las contracciones isométricas a veces se describen como cediendo o venciendo [4].

“Al realizar un trabajo estático la circulación de la sangre y el metabolismo de los músculos disminuye, con lo que la eficacia del trabajo muscular es baja. La continua carga estática de posturas penosas en el trabajo genera una constricción local muscular y por consecuencia la fatiga, en casos de larga duración puede llegar a ocasionar trastornos o patologías relacionados con el trabajo” (Cuixart y Pons, 2006, p. 1) [4].

Las afectaciones a la salud que se ven relacionados con la carga postural estática están relacionadas directamente proporcional al espacio o entorno de trabajo [4].

1.1.6 Trastornos musculoesqueléticos (TME)

Los TME son un conjunto de lesiones inflamatorias o degenerativas que abarcan 150 diagnósticos en el aparato locomotor afectando a músculos, articulaciones, tendones, ligamentos y nervios, produce desde traumatismos repentinos y de corta duración (fracturas, esguinces, distensiones) o enfermedades crónicas que pueden causar incapacidad permanente (OMS, 2019, p. 1) [4].

Se puede encontrar TME en la industria, servicios, en mujeres y hombres, en trabajadores adultos y jóvenes y pueden afectar a cualquier segmento del cuerpo, pero en especial a extremidades como codo, hombro, mano y muñeca, y en las zonas cervical, dorsal y lumbar [4].

Los TME son causados por actividades fatigantes que implican posturas forzadas, mantenidas o prolongas, por fuera de los ángulos confortables, por levantamiento manual de cargas, con pocas posibilidades de cambio y movimientos repetitivos. En la Tabla 1, se describen los principales factores que influyen en el desarrollo de trastornos musculo esqueléticos[4].

Tabla 1 Principales factores que contribuyen al desarrollo de TME [4].

Factor	Posible consecuencia	Ejemplo
Ejercer mucha fuerza	Esfuerzo excesivo de los tejidos afectados	Levantar, acarrear, empujar o arrastrar objetos pesados
Manipulación manual de cargas durante periodos largos	Enfermedades degenerativas, especialmente de la región lumbar	Desplazar materiales con las manos
Manipular objetos de manera repetida y frecuente	Fatiga y esfuerzo excesivo de las estructuras musculares	Trabajos de montaje, tecleo prolongado, trabajo en la caja de un supermercado
Trabajar en posturas perjudiciales	Esfuerzo excesivo de los elementos óseos y musculares	Trabajar con el tronco muy encorvado o torcido, o con los brazos por encima de los hombros
Esfuerzo muscular estático	Actividad muscular durante, y posible sobrecarga.	Trabajar con los brazos en alto o en un espacio reducido
Inactividad muscular	Pérdida de capacidad funcional de músculos, tendones y huesos	Estar sentado largo tiempo sin mover los músculos
Movimientos repetitivos	Dolencias inespecíficas en las extremidades superiores	Usar repetidamente los mismos músculos sin dejarlos descansar.
Exposición a vibraciones	Disfunción de los nervios, reducción del flujo sanguíneo, trastornos degenerativos.	Utilizar herramientas manuales que vibran, permanecer sentado en vehículos que vibran
Factores ambientales y riesgos físicos	Afectan al esfuerzo mecánico y agravan los riesgos	Utilizar herramientas manuales a bajas temperaturas.
Factores psicosociales	Aumento del esfuerzo físico, mayor absentismo laboral	Situaciones de apremio, escaso margen de decisión laboral, escaso apoyo social

1.1.7 TME de origen laboral

Los TME de origen laboral son el principal problema de la salud relacionado con el trabajo, ocurren principalmente en dos áreas del cuerpo, extremidades superiores y

espalda baja, y son una de las principales causas de ausentismo laboral. De acuerdo con el área corporal afectada se llega a desarrollar afecciones como [4]:

- **Tendinitis**

La tendinitis es una inflamación, irritación o hinchazón de la parte interna de la vaina de los tendones del codo, hombro y la muñeca sufren esta afección con mayor frecuencia. Dolor en la zona del tendón que se incrementa con el movimiento o al realizar fuerzas, es el síntoma más común en trabajadores que realizan esfuerzos repetidos o aplicación de fuerzas [4].

- **Lumbalgia**

Es un dolor localizado en parte baja de la espalda, afecta tanto a jóvenes como adultos de la tercera edad y aparece en trabajos sedentarios y en los que es necesario un gran esfuerzo físico. La lumbalgia está considerada como la principal causa de limitación física en personas menores de 45 años y con mayor presencia en personas mayores a 65 años. Puede ser causado por posturas forzadas inadecuadas o movimientos forzados, causa incapacidad para realizar actividades cotidianas y laborales [4].

Trabajadores que pasan mucho tiempo sentados, con sillas y diseño de puesto inadecuados, actividades que requieren agacharse, levantamiento manual de cargas, son el grupo de riesgo propensos a padecer esta afección, presenta como síntoma inicial dolor en la zona lumbar [4].

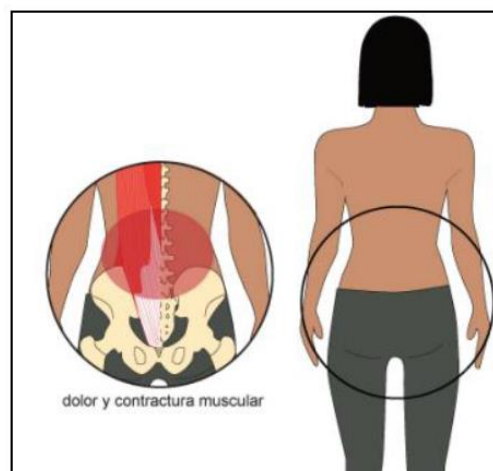


Figura 1 Zona de afectación en la lumbalgia [3].

1.1.8 Carga postural

Se habla de carga postural cuando se refiere a la posición que adoptan uno o más segmentos corporales durante un espacio de tiempo más o menos prolongado. La postura que suele adquirir el trabajador es considerada como carga de tipo estática por permanecer en una posición fija o restringida sobrecargando músculos y tendones incurriendo en el bienestar y confort del operario [1].

La adopción de posturas inadecuadas en el puesto de trabajo es sin duda alguna uno de los principales factores de riesgo musculoesquelético. Estas posturas pueden acarrear importantes tensiones biomecánicas en las articulaciones y en los tejidos blandos adyacentes (tendones, vainas...) que pueden llegar a provocar, a medio o a largo plazo, trastornos o enfermedades de origen laboral [1].

Las lesiones producidas por la carga postural son, en gran medida, el resultado de la adquisición incorrecta por parte del trabajador de métodos de trabajo (movimientos de flexión, extensión y torsión; giros de tronco, flexión del cuerpo, etc.) o bien, las dimensiones del espacio de trabajo (material situado en una superficie alta que provoca que el trabajador deba estirarse para alcanzarlo situando el brazo por encima del hombro, arrodillarse en un espacio reducido, adquisición de fuerza con los brazos superior a 10kg, etc.) Aunque las nuevas tecnologías facilitan y disminuyen la realización de esfuerzos físicos, las molestias que aparecen por la carga postural son lentas y pueden terminar convirtiéndose en lesiones crónicas causando un alto coste social y económico [1].

1.1.9 Evaluación de riesgos ergonómicos

Uno de los temas típicos de estudio en ergonomía es la carga de trabajo, especialmente la derivada del trabajo físico, para cuya evaluación han sido presentados diversos procedimientos y criterios, algunos de los cuales, propuestos para la evaluación del trabajo estático y dinámico tienen ya muchos años de existencia y no por ello han dejado de tener validez [1].

La evaluación ergonómica tiene por objeto detectar factores de riesgo en los puestos de trabajo valorados y por medio de este llegar a identificar problemas de salud de tipo disergonómico. Existen diversos estudios que relacionan estos problemas de salud de origen laboral con la presencia en un determinado nivel, de dichos factores de riesgo.

Es por lo tanto necesario llevar a cabo evaluaciones ergonómicas de los sitios para detectar el nivel de dichos factores de riesgo. Aunque las legislaciones de cada país son más o menos exigentes, es obligación de las empresas identificar la existencia de peligros derivados de la presencia de elevados riesgos ergonómicos en sus puestos de trabajo [1].

1.1.10 Métodos ergonómicos de evaluación

Los métodos de evaluación ergonómica ayudan a conocer y evaluar los factores de riesgo que están latentes en diferentes áreas de trabajo para, consecutivamente, en función a los efectos, Proponer alternativas de reestructuración que disminuyan el riesgo y lo mantengan dentro de niveles aceptables de exposición para el trabajador. Existen métodos generales de evaluación ergonómica como LCE (Lista de Comprobación Ergonómica), método Mapfre, LEST, método RNUR, entre otros y métodos de evaluación específica como OWAS (Ovako Working Analysis System), RULA (Rapid Upper Limb Assessment), OCRA (Occupational Repetitive Action), JSI (Job Strain Index), REBA, ecuación NIOSH para levantamiento de cargas, FANGER (Evaluación de la Sensación Térmica), SNOOK Y CIRIELLO (Manipulación Manual de Cargas), EPR (Evaluación Postural Rápida), entre otras [1].

La selección de métodos de evaluación conlleva criterios de sencillez de aplicación, así como los más difundidos y utilizados entre investigadores y ergónomos. Los métodos que más se utilizan en la actualidad son NIOSH (73.4%) para lo que es evaluación manual de cargas, el método REBA (51,6 %) para el análisis postural, seguido de del método JSI para la evaluación de movimientos repetitivos (39,3%) y del método OWAS, para el análisis postural (21,4%) [1].

La continuidad de posturas forzadas que se toma en una jornada de trabajo produce cansancio y fatiga lo que puede ocasionar con el tiempo trastornos en el sistema musculoesquelético, la carga estática o postural es el factor que se toma en cuenta al momento de evaluar las condiciones de trabajo, también la reducción de las mismas es necesaria para mejorar las condiciones laborales [1].

Mientras que la repetitividad de movimientos es otro factor importante que puede conllevar lesiones músculo-esqueléticas en el cuello, en los hombros, en el codo, que puede provocar epicondilitis, en la mano-muñeca (ocasionando el síndrome del túnel

carpiano), también, pero con menor frecuencia dolencias músculo-esqueléticas en la espalda [1].

En la Tabla 2 se puede entender las metodologías de evaluación de riesgo ergonómico, además el factor de riesgo ergonómico y las variables que analiza [1].

Tabla 2 Metodologías, factores de riesgo ergonómico y variables que analiza [1].

Metodología	Factores de Riesgos Ergonómicos	Variables que analiza
LCE	Deficiente diseño del puesto de trabajo	Diseño del puesto, iluminación, riesgos ambientales, organización del trabajo
LEST	Fatiga, monotonía, estrés laboral	Carga mental, factores psicosociales y tiempos de trabajo
JSI	Sobreesfuerzos, repetitividad	Manos, muñecas, brazos y codos
RULA	Movimientos repetitivos, fuerzas aplicadas y actividad estática del sistema músculo – esquelético	Brazo, antebrazo, muñeca, tronco, cuello, piernas, actividades musculares desarrolladas y la fuerza aplicada
REBA	Posturas inadecuadas estáticas como dinámicas	Brazo, antebrazo, muñeca, tronco, cuello, piernas, carga o fuerza, agarre
OWAS	Manejo de carga	Espalda, brazos, piernas y la posición que se toma la carga levantada
EPR	Posturas inadecuadas estáticas como dinámicas	Inclinación del tronco, extensión de brazos

La Tabla 3 detalla algunos de los métodos disponibles y su utilidad o indicación en función del problema que se va a valorar [1].

Tabla 3 Métodos de valoración antropométrica y postural [1].

Zona corporal	Método	Variables analizadas		
		Postura	Fuerza	Repetición
Estática general	OWAS	SÍ	SÍ	NO
	SWAT	SÍ	SÍ	NO
Extremidades superiores Postural cuello-hombro	RULA	SÍ	SÍ	SÍ
Extremidades superiores Movimientos repetidos	OCRA	SÍ	SÍ	SÍ
Extremidades superiores Movimientos repetidos	ANSI	SÍ	SÍ	SÍ

Extremidades superiores Postural EESS	Armstrong	SÍ	SÍ	SÍ
Extremidades superiores Postural y repetitivo EESS	Ergo IBV	SÍ	SÍ	SÍ
Columna vertebral Postural y repetitivo general	REBA	SÍ	SÍ	SÍ
Columna Postural cuello-hombro	VIRA	SÍ	NO	NO
General Postural y repetitivo EESS y CV	GM-UAW Checklist	SÍ	SÍ	SÍ
General Postural y repetitivo EESS y CV Análisis PDVs	OSHA Screening tool	SÍ	SÍ	SÍ
General Postural, fuerza y repetición	Rodgers	SÍ	SÍ	SÍ

1.1.11 Método de evaluación postural OWAS (Ovako Working Analysis System)

El método OWAS es el método de carga postural por excelencia, está basado en una simple y sistemática clasificación de las posturas de trabajo y en observaciones de la tarea. Para la elaboración de este método se seleccionaron posturas de las que se conoce la carga musculoesquelética que causan, dando lugar a una clasificación de posturas excluyentes [1].

El método OWAS (Ovako Working Analysis System) fue propuesto por los autores finlandeses Osmo Karhu, Pekka Kansu y Liikka Kuorinka en 1977 bajo el título "*Correcting working postures in industry: A practical method for analysis.*" ("Corrección de las posturas de trabajo en la industria: un método práctico para el análisis") y publicado en la revista especializada "*Applied Ergonomics*" [1].

El método OWAS, tal y como afirman sus autores, es un método sencillo y útil dirigido al estudio ergonómico de la postura al cargar objetos, su implementación ofrece resultados positivos, tanto en la optimización de la comodidad en los puestos de trabajo como en el incremento de la calidad de la producción. Estos últimos logros son el resultado de las mejoras realizadas a través de su aplicación. [1].

- **Aplicación del método**

El método OWAS se fundamenta a la hora de observar minuciosamente las diversas posturas adoptadas por el personal mientras ejecutan su trabajo. Esto posibilita la tipificación de un rango muy amplio de posturas, que varía desde 12 hasta 252 posiciones distintas, siendo el resultado de todas las posibles mezclas entre la posición de la espalda (con 4 opciones), brazos (con 3 opciones), piernas (con 7 opciones) y la carga levantada (con 3 intervalos) [1].

El procedimiento de aplicación del método es, el siguiente:

1. Determinar si la observación de la tarea debe ser dividida en varias fases o etapas, con el fin de facilitar la observación (evaluación simple o multifase).
2. Establecer el tiempo total de observación de la tarea (entre 20 y 40 minutos).
3. Determinar la duración de los intervalos en que se dividirá la observación.
4. Identificar, durante la observación de la tarea o fase, las diferentes posturas que adopta el trabajador. Realizar la evaluación de la posición de la espalda, brazos y piernas, junto con la carga levantada.
5. Codificar las posturas observadas, asignando a cada posición y carga los valores de los dígitos que configuran su "Código de postura" identificativo.
6. Calcular para cada "Código de postura", la Categoría de riesgo a la que pertenece, con el fin de identificar aquellas posturas críticas o de mayor nivel de riesgo para el obrero. El cálculo del porcentaje de posturas catalogadas en cada categoría de riesgo puede resultar de gran utilidad para la determinación de dichas posturas críticas.
7. Calcular el porcentaje de repeticiones o frecuencia relativa de cada posición de la espalda, brazos y piernas con respecto a las demás. (nota: el método OWAS no permite calcular el riesgo asociado a la frecuencia relativa de las cargas levantadas, sin embargo, su cálculo puede orientar al evaluador sobre la necesidad de realizar un estudio complementario del levantamiento de cargas).
8. Determinar, en función de la frecuencia relativa de cada posición, la Categoría de riesgo a la que pertenece cada posición de las distintas partes del cuerpo, con el fin de identificar aquellas que presentan una actividad más crítica.
9. Determinar, en función de los riesgos calculados, las acciones correctivas y de rediseño necesarias.

10. Si se han realizado modificaciones, es necesario reevaluar la tarea utilizando el método OWAS con el fin de verificar la eficacia de las mejoras implementadas. [1].

1.1.12 Método de evaluación REBA

Si se mantiene una mala postura en el trabajo durante un intervalo de tiempo prolongado, esto puede llegar a producir fatiga, y a largo plazo generar afecciones de salud. La sobrecarga postural es uno de los factores de riesgo más comunes asociados con los trastornos musculares-esqueléticos. Por lo tanto, es importante evaluar la carga postural o estática y reducirla si es necesario, para buscar la eficiencia en los puestos de trabajo [5].

Existen muchos métodos para evaluar el riesgo de carga postural, que difieren en su alcance, ya sea El método REBA es ampliamente empleado para evaluar posturas, tanto individuales como combinaciones de ellas. Este enfoque observacional toma en cuenta diversos factores, como los condicionantes para su aplicación y las partes específicas del cuerpo que deben ser evaluadas. En el ámbito de la evaluación de posturas, REBA se destaca como uno de los métodos más utilizados. [5].

Es un método de evaluación de posturas que se utiliza para identificar posibles riesgos ergonómicos asociados al trabajo. Fue desarrollado en la década de 1990 por el Dr. Lynn McAtamney y el Dr. Nigel Corlett en la Universidad de Nottingham en el Reino Unido [5].

El método REBA es un sistema de puntuación que se utiliza para evaluar la postura de todo el cuerpo y no solo la parte superior. Se utilizan varios criterios para evaluar la postura, como la posición de los pies, la posición de la cabeza y el tronco, la carga que se está manejando y la duración de la actividad [5].

La evaluación de la postura se lleva a cabo en tres etapas: la evaluación de la postura, la evaluación de la carga y la evaluación de los factores adicionales. Cada etapa se evalúa con una puntuación y se suma para obtener la puntuación final. Si la puntuación final es alta, se considera que existe un riesgo ergonómico y se deben tomar medidas para reducir el riesgo [5].

Es necesario aplicar el método de forma individual en cada lado del cuerpo, tanto en el derecho como en el izquierdo. En situaciones en las que existe incertidumbre acerca

de cuál de los dos lados está sometido a una mayor carga postural. El evaluador experto tiene la opción de seleccionar de antemano el lado que parece estar más afectado, pero es importante considerar cada uno de ellos por separado para una evaluación más precisa [5].

El método REBA divide el cuerpo en dos categorías: el Grupo A, que incluye las piernas, el tronco y el cuello, y el Grupo B, que comprende los miembros superiores como los brazos, antebrazos y muñecas. Mediante el uso de tablas asociadas a este método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco, etc.). Estas puntuaciones se utilizan para calcular valores globales para ambos grupos A y B, tomando en cuenta las evaluaciones de todas las áreas consideradas [5].

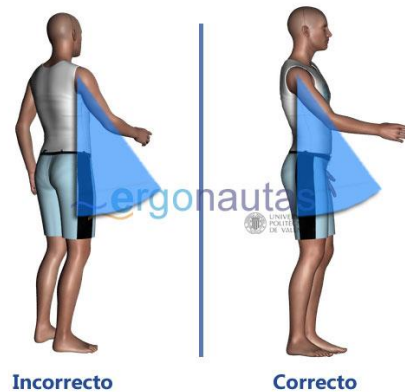


Figura 2 Medición de ángulos en REBA [5].

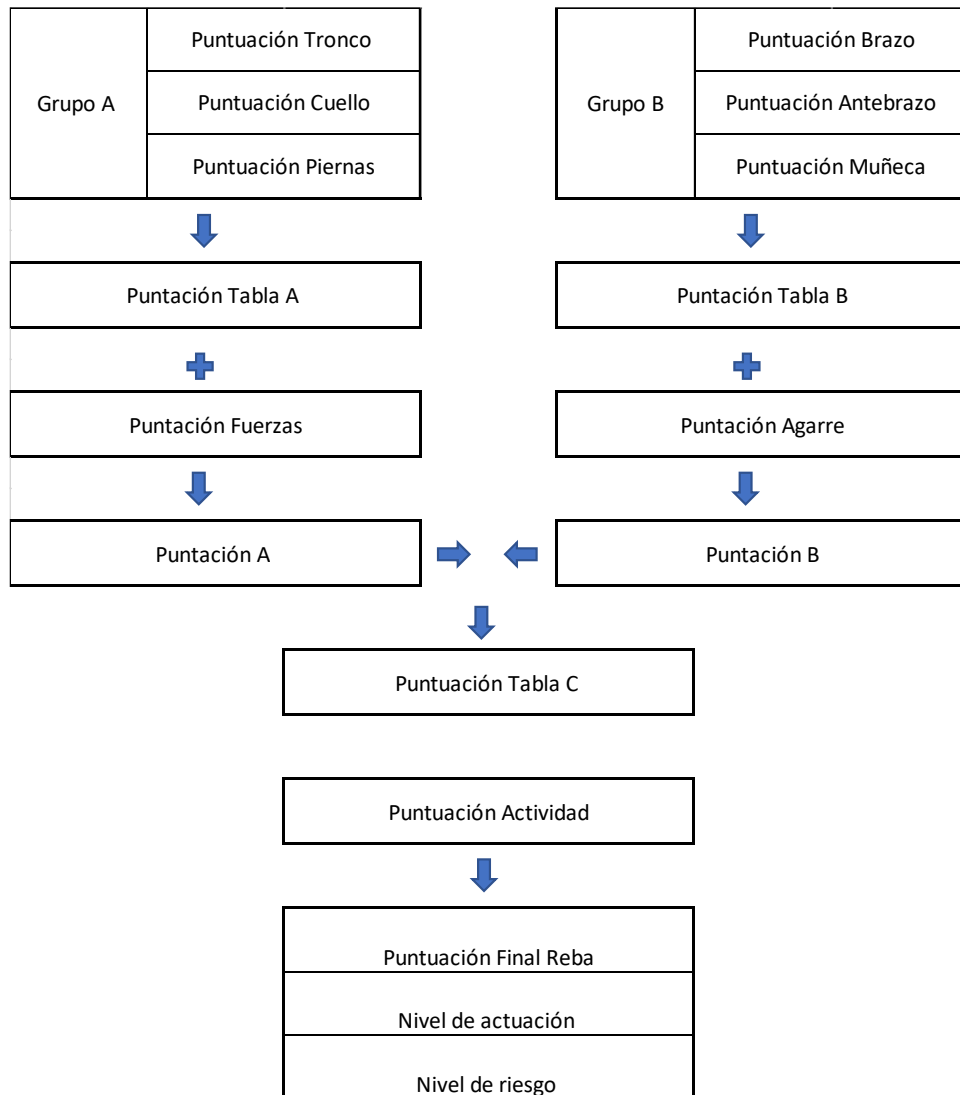


Figura 3 Grupos de miembros a evaluar en REBA [5].

El método es representado en la Tabla 4, teniendo en cuenta que cada uno de los pasos es evaluado en una única postura, mientras está desarrollando una actividad la misma

que se toma en cuenta como la actividad más representativa que requiera una inmediata intervención.

Tabla 4 Flujo de puntuaciones del método REBA[6].



Pasos para la aplicación del método REBA.

1. Registrar y observar al trabajador en diferentes ciclos de trabajo. Si los ciclos son largos o no están definidos, se pueden realizar evaluaciones en intervalos regulares.
2. Seleccionar las posturas que serán evaluadas, enfocándose en aquellas que parecen tener una mayor carga postural debido a su duración, frecuencia o desviación significativa de la posición neutral.

3. Decidir si se evaluará el lado izquierdo o derecho del cuerpo. En caso de incertidumbre, se analizarán ambos lados.
4. Es necesario obtener los datos angulares necesarios, los cuales pueden ser recopilados mediante la toma de fotografías desde los puntos de vista apropiados para llevar a cabo las mediciones. Para esto puedes emplear RULER, el instrumento online de Ergonautas que sirve principalmente para calcular ángulos sobre fotografías.
5. Calcular las puntuaciones para cada parte del cuerpo utilizando las tablas correspondientes para cada miembro evaluado.
6. Obtener las puntuaciones parciales y totales del método para identificar la presencia de riesgos y establecer el nivel de intervención necesario.
7. Si es necesario, determinar qué medidas deben ser implementadas. Revisar las puntuaciones de las diferentes partes del cuerpo para identificar las áreas que requieren correcciones.
8. Implementar cambios para mejorar la postura cuando sea necesario.
9. Después de realizar los cambios, volver a evaluar la postura utilizando el método REBA para verificar la eficacia de las mejoras realizadas.[5].

Ejemplificación para la valoración del método REBA

Selección del lado a evaluar

Por medio de un estudio de las actividades el siguiente puesto de trabajo se identifica la acción con mayor riesgo laboral, siendo también el lado derecho correspondiente a ser evaluado por optar la mayor concentración de fuerza, a continuación, se da a conocer la puntuación por postura forzada por medio de la utilización del método REBA, para asignar los valores del nivel de riesgo de la zona derecha se realiza mediante el procedimiento de puntuación para los diferentes grupos [7].

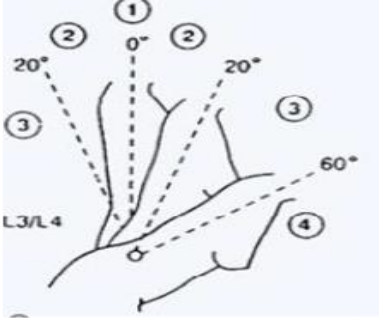
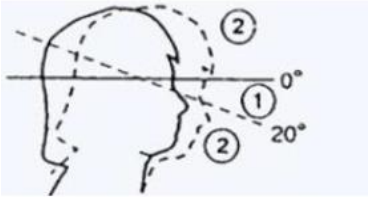
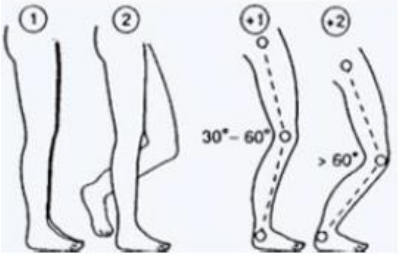
Grupo A

Este grupo abarca extremidades como piernas, cuello y tronco, es necesario especificar si el sujeto a prueba tiene la espalda erguida o está en posición sedente, si este no fuera el caso, se procede a indicar el grado de flexión al que este sometido en este caso 33° hacia adelante, para este caso existe una ligera inclinación lateral por este motivo obtiene una puntuación de 4.

El cuello también debe estar correctamente alineado con el tronco, sino fuera el caso, se procede a indicar el grado 7° , para este caso existe una ligera inclinación lateral por

este motivo obtiene una puntuación de 3, finalmente se asigna la puntuación a la pierna del sujeto a prueba el cual se encuentra en una posición de soporte bilateral con posición inestable con un ángulo de 8° obteniendo una posición de 1. La selección detallada en la Tabla 5, muestra de una manera más representativa movimiento, puntuación, corrección del grupo A [7].

Tabla 5 Grupo A (Cuello, Tronco y piernas).

GRUPO A			
TRONCO			
Movimiento	Puntuación	Corrección	
Erguido	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	
0°-20° flexión 0°-20° extensión	2		
20°-60° flexión >20° extensión	3		
>60° flexión	4		
CUELLO			
Movimiento	Puntuación	Corrección	
0°-20° flexión	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	
20° flexión o extensión	2		
PIERNAS			
Movimiento	Puntuación	Corrección	
Soporte bilateral andando o sentado	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30 y 60°	
Soporte unilateral soporte ligero o postura inestable	2	Añadir +2 Si las rodillas están flexionadas más de 60° (salvo postura sedente)	

Grupo B

Para continuar con la evaluación se considera la valoración del grupo B que abarca extremidades como brazo, muñeca y antebrazo para la puntuación de estos es necesario

aclarar que se debe puntuar solo un brazo, antebrazo o muñeca por postura considerando el lado que se esté evaluando [7].

Para realizar la puntuación del brazo se considera que está formado por el eje del tronco y el eje del brazo, el mismo que tiene un valor de 56° dando como resultado la puntuación de 3 como se muestra en la Tabla 6 [7].

Para la puntuación de antebrazo se observa el ángulo que se forma entre el eje del antebrazo y el eje del brazo, el mismo que tiene un valor de 77° dando como resultado la puntuación de 2 como se muestra en la Tabla 6, y finalmente se valora la puntuación de la muñeca que tiene un valor de 9° también se añade un punto por estar en torsión hacia dentro dando como resultado la puntuación de 3 [7].

Tabla 6 Grupo B (Muñeca, antebrazo y brazo)

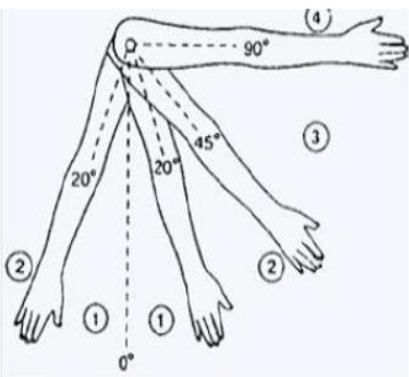
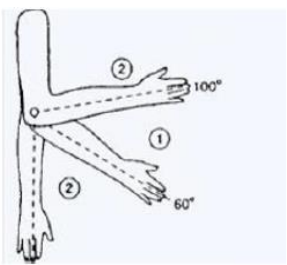
GRUPO B			
BRAZO			
Movimineto	Puntuación	Corrección	
0°-20° flexión 0°-20° extensión	1	Añadir 1+ si hay abducción o rotación +1 elevación del hombro -1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad	
>20° extensión 21°- 45° flexión	2		
46° -90° flexión	3		
> 90° flexión	4		
ANTEBRAZO			
Movimiento	Puntuación	Corrección	
60°-100° flexión	1		
<60° flexión >100° flexión	2		

Tabla 7 Grupo B (Muñeca, antebrazo y brazo) (Continuación).

MUÑECA			
Movimiento	Puntuación	Corrección	
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir 1+ si hay torsión o desviación lateral	
>15° flexión/ extensión	2		

Puntuación de los grupos A, B y carga o fuerza

Puntuación tabla A

Para la valoración numérica Tabla 8, se utilizara los valores correspondientes del grupo A y B respectivamente, además se debe considerar también factores que puedan modificar los resultados del grupo A como lo son la carga y fuerza utilizada, es importante tomar en cuenta la carga siempre y cuando supere los 5 kg Si se realiza una implementación rápida o abrupta, la carga se incrementará aumentado su unidad [7].

Tabla 8 Puntuación grupo A y carga/fuerza

TABLA A													
	CUELLO												
	1				2				3				
PIERNAS	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
TRONCO	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9
TABLA CARGA/FUERZA													
0	1				2				1				
Inferior a 5 kg	5-10kg				10 kg				Instauración rápida o brusca				

Puntuación B

Para la asignación del puntaje respectivo del grupo B se obtendrá a partir del antebrazo, brazo y muñeca, la valoración de agarre aumentara, a excepción que se considere que el agarre es bueno, la Tabla 9 indica el aumento de la valoración cuando el agarre es bueno, regula, e inaceptable [7].

Tabla 9 Puntuación del grupo B y carga/fuerza

TABLA B							
		ANTEBRAZO					
		1			2		
MUÑECA		1	2	3	1	2	3
BRAZO	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9	
AGARRE							
0-Bueno		1- Regular		2- Malo		3- inaceptable	
Buen agarre y fuerza de agarre		Agarre aceptable		Agarre posible pero no aceptable		Incómodo, sin agarre manual Aceptable usando otras partes del cuerpo	

Puntuación C

Como resultado de la valoración A y B, permite la puntuación del resultado intermedio de ambos denominado “Puntuación C”, El resultado definitivo del método consiste en la aplicación de la mejora ocasionada por la naturaleza de la actividad muscular, los tipos no son excluyentes, esto indica, que su valor puede incrementar hasta 3 unidades, como se indica en la Tabla 10 [7].

Tabla 10 Puntuación tabla C utilizando las puntuaciones A y B

TABLA C													
	Puntuación B												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Puntuación A	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12

	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Actividad	+1:	Una o más partes del cuerpo estáticas, aguanta más de 1 min											
	+1:	Movimientos repetitivos, repetición superior a 4 veces/minuto											
	+1:	Cambios posturales importantes o posturales inestables											

La calificación final se divide en 5 categorías, que reflejan el nivel de riesgo y acción requerida donde cada categoría tiene su propio enfoque y análisis posterior. Se destaca el último caso, que obtiene una puntuación de 8, indicando un riesgo alto. En este caso, el nivel de acción es de 3, lo que implica que se requiere una intervención necesaria pronto [7].

Tabla 11 Nivel de intervención según el nivel de riesgo

Niveles de riesgo y acción			
Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención y posterior análisis
0	1	Inapreciable	No necesario
1	2-3	Bajo	Puede ser necesario
2	4-7	Medio	Necesario
3	8-10	Alto	Necesario pronto
4	11-15	Muy Alto	Actuación inmediata

1.1.13 Antropometría

El término antropometría viene del idioma griego “anthropos” que significa (hombre) y “metrikos” que significa (medida) donde tiene como objetivo el estudio cuantitativo de las características físicas de las personas. Desde la antigüedad, ha existido un interés en conocer las medidas y proporciones del cuerpo humano. La cultura egipcia se valió de una fórmula establecida para representar el cuerpo, siempre y cuando siga las reglas que impusieron los mismos. Durante la época griega, el canon era más flexible, permitiendo a los artistas ajustar las dimensiones de acuerdo con la impresión óptica del observador. En el siglo V, Policleto formuló un tratado sobre proporciones, que luego fue desarrollado por Vitrubio en el canon romano, el cual dividía el cuerpo en 8 cabezas. Posiblemente, el origen de la

antropometría científica moderna se encuentra en la obra de Alberto Durerero, quien publicó Los cuatro libros de las proporciones humanas de manera póstuma en 1528, aunque fue escrito en 1471 En la actualidad, la antropometría desempeña un papel fundamental en el ámbito laboral, especialmente en términos de seguridad y ergonomía. Esta disciplina permite crear un entorno de trabajo adecuado al facilitar el diseño correcto de equipos y su distribución apropiada. Además, ayuda a configurar las características geométricas de los puestos de trabajo, a realizar un buen diseño del mobiliario, a seleccionar herramientas manuales y a proporcionar equipos de protección individual adecuados, entre otros aspectos. En resumen, consiste en planificar y diseñar los espacios de trabajo de manera que permitan llevar a cabo las tareas requeridas sin exponer a las personas a posibles riesgos debido a la falta de espacio. Esto implica determinar los espacios necesarios para realizar las actividades laborales y garantizar que los movimientos requeridos para el trabajo puedan llevarse a cabo de manera segura [8].

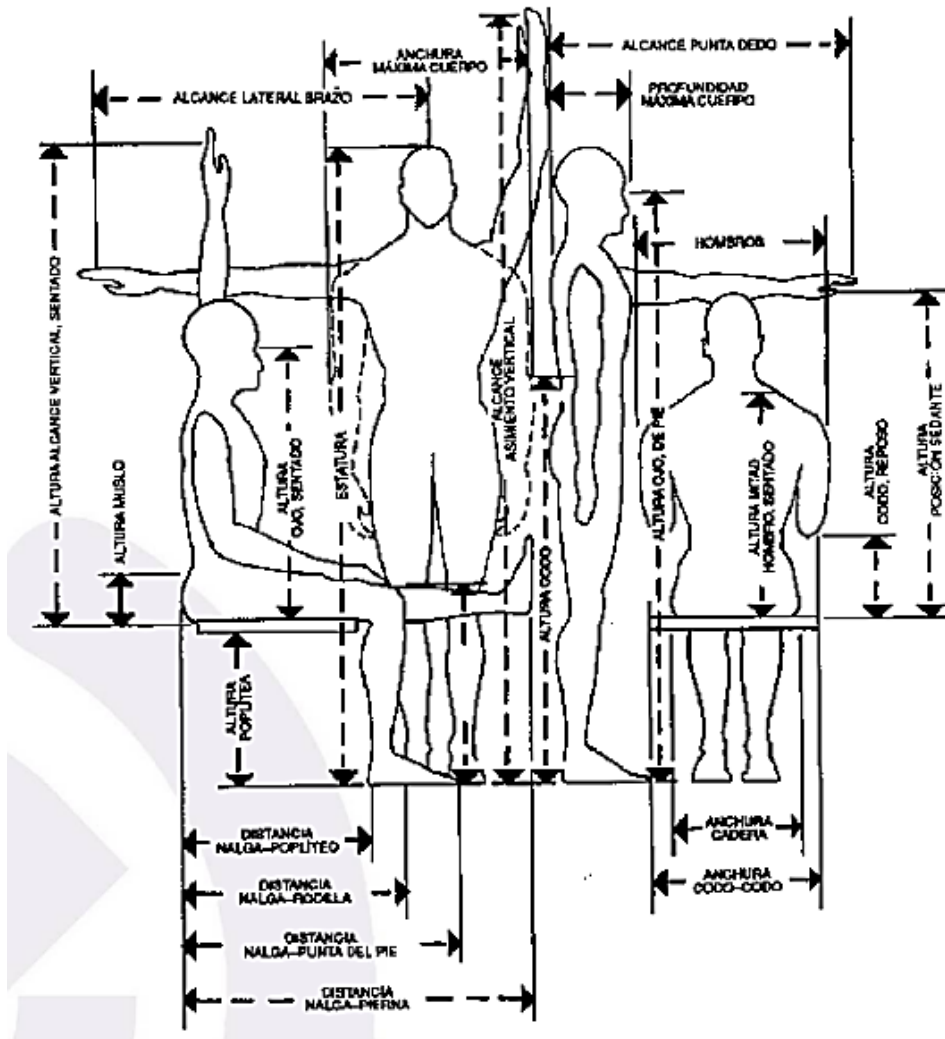


Figura 4 Medidas antropométricas más empleadas [8].

Las dimensiones dinámicas o funcionales son aquellas que se obtienen a partir de las posiciones de trabajo generadas por el movimiento asociado a actividades específicas. Se refiere al estudio de las articulaciones para comprender su función y posibles movimientos, lo que permite evaluar la capacidad de movimiento de las articulaciones de forma dinámica [8].

1.1.14 Medidas antropométricas básicas consideradas en el estudio.

La norma INTE/ISO 7250-1:2018, proporciona una descripción de las mediciones corporales que pueden utilizarse como referencia para comparar grupos de población y para crear bases de datos antropométricos. La lista principal mencionada en esta sección de la norma está destinada a servir como guía para los ergónomos, quienes la necesitan para definir la población y aplicar sus conocimientos en el diseño geométrico de espacios donde las personas viven y trabajan. Además, esta lista se utiliza como

base para obtener mediciones bidimensionales y tridimensionales a partir de escaneos. Además de proporcionar orientación sobre cómo tomar las medidas corporales, también brinda información a los ergónomos y diseñadores sobre las bases anatómicas y antropométricas [9].

1.1.15 Percentiles

El percentil en estadística es una herramienta que muestra la posición relativa de un conjunto de datos en una distribución que fue previamente ordenada de menor a mayor. El concepto fundamental de percentil es dividir la distribución en 100 partes iguales, llamados centiles, cada una conteniendo el mismo número de datos. Por ejemplo, el percentil 1 (P1) contiene el 1% de los datos más bajos, mientras que el percentil 60 (P60) abarca el 60% de los datos más pequeños [10].

Los Datos antropométricos siguen una distribución normal, y la curva de Gauss es referencia en el campo de la antropometría. Mediante el conocimiento de los medios y de la desviación estándar de cada dimensión de la población, el posible tomar decisiones basadas en cálculos de percentiles. Los percentiles representan una medida para una característica física, indicando el punto por debajo del cual queda incluido un porcentaje determinado de la población. Los percentiles fraccionan la muestra ordenada de datos antropométricos en 100 partes semejantes, denominadas p1, p2 ..., p100. De manera intuitiva, puede decirse que un percentil es un valor que destaca un cierto porcentaje de los miembros de la población. En el diseño basado en datos antropométricos: p1 – p99, p5 – p95, 92.5 – p97.5 [11].

$$P = \bar{x} \pm Z\sigma [cm] \quad (1)$$

Donde:

P = La medida del percentil se expresa en centímetros o el rango que abarca el porcentaje de la población

\bar{x} = Valor del promedio tomado de todos los valores a considerar.

Z = Es el número de veces que sigma está separada de la media

$\sigma =$ *Desviación estándar* [11].

$$\bar{x} = \frac{\sum \text{masa de todos los participantes [kg]}}{\text{número de participantes}} \quad (2)$$

Tabla 12 Valor de z para el cálculo de percentiles [11].

P	Z
1 Y 99	2.326
2.5 Y 97.5	1.96
3 Y 97	1.88
5 Y 95	1.645
10 Y 90	1.28
15 Y 85	1.04
20 Y 80	0.84
25 Y 75	0.67
30 Y 70	0.52
40 Y 60	0.25
50	0

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{\text{número de participantes} - 1}} \quad (3)$$

Donde:

$x =$ *Valor a considerar.*

$\bar{x} =$ *Valor del promedio tomado de todos los valores a considerar.*

1.1.16 Ji-Cuadrado

El artículo aborda el uso del estadístico ji-cuadrado, una prueba utilizada para probar hipótesis relacionadas con distribuciones de frecuencias. El objetivo es contrastar las frecuencias observadas con las frecuencias esperadas según la hipótesis nula. Además, se explora cómo se emplea este estadístico para evaluar qué tan bien se ajusta una distribución teórica a los datos de una muestra real, lo que se conoce como evaluar la bondad de un ajuste. El artículo presenta dos situaciones hipotéticas con datos

simulados para ilustrar su aplicación en la prueba de asociación entre dos variables y en la evaluación del ajuste de una distribución teórica a datos observados. [12].

$$x^2 = \sum \frac{(o_i * e_i)^2}{e_i} \quad (4)$$

Donde:

$x^2 = Ji - cuadrado$

$o_i = Frecuencia\ observada$

$e_i = Frecuencia\ esperada$

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

- Evaluar la carga postural en trabajadores de la U.T.A desde un punto de vista antropométrico.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar los puestos de trabajo y las actividades expuestas a carga postural que desempeñan los trabajadores de la Universidad Técnica de Ambato.
 - Se refiere a la necesidad de determinar qué trabajadores están expuestos a carga postural y qué actividades laborales implican una carga física significativa para el cuerpo debido a su postura a fin de poder tomar medidas preventivas y correctivas para reducir el riesgo de lesiones y mejorar las condiciones laborales.
- Establecer una base de datos de las características físicas de los trabajadores de la U.T.A sujetos a esfuerzos corporales por medio de una ficha antropométrica utilizando la norma INTE/ISO 7250-1:2018.
 - La base de datos resultantes por medio de una ficha antropométrica de los trabajadores de la U.T.A puede ser utilizada para identificar patrones y tendencias en la fuerza física y la capacidad de los trabajadores, para planificar y diseñar programas de prevención y promoción de la salud

laboral que permitan mejorar la calidad de vida laboral de los empleados. Además, esta información puede ser útil para la gestión de recursos humanos en la selección de tareas y en la selección y contratación de nuevos trabajadores.

- Evaluar la carga postural en los trabajadores de la U.T.A y su ciclo de trabajo para determinar el grado de exposición del trabajador al riesgo mediante el método REBA.
 - Se refiere a la necesidad de medir y analizar la carga postural en los trabajadores de la U.T.A en sus tareas laborales para determinar si están expuestos a un riesgo de lesión musculoesquelética. La evaluación de la carga postural y del ciclo de trabajo de los trabajadores es fundamental para identificar posibles problemas que permitan mejorar la ergonomía del puesto de trabajo. De esta manera, se pueden reducir las tasas de ausentismo laboral, mejorar la productividad, la satisfacción laboral de los trabajadores, y reducir los costos asociados con las lesiones laborales.

1.2.3 Hipótesis

H0

El nivel de riesgo por exposición a carga postural es independiente de las actividades realizadas por los trabajadores de la UTA.

H1

El nivel de riesgo por exposición a carga postural es dependiente de las actividades realizadas por los trabajadores de la UTA.

1.2.4 Señalamiento de Variables de la Hipótesis

Variable dependiente:

Nivel de riesgo por carga postural.

Variable independiente:

Actividades realizadas por los trabajadores.

1.2.5 Operacionalización de variables

Variable dependiente

Tabla 13 Operacionalización de variable dependiente.

Variable	Categoría	Indicador	Ítems	Técnicas e instrumentos
Nivel de riesgo por carga postural.	Riesgo musculoesqueléticos	OWAS	Posturas forzadas	<ul style="list-style-type: none"> • Fichas de registro de datos • Software especializado • Hojas de cálculo • Gráficas de comparación
	Carga postural	REBA	Carga postural	

Variable independiente

Tabla 14 Operacionalización de variable independiente.

Variable	Categoría	Indicador	Ítems	Técnicas e instrumentos
Actividades realizadas por los trabajadores.	Jardineros Plomeros Albañiles Mecánicos Guardias Carpinteros Conserjes Electricistas Choferes	Levantamiento de cargas Transporte de material Mantenimiento Conformado Acabado Desbaste Seguridad Limpieza	Posturas incómodas Ángulos inadecuados Posturas estáticas Ambiente laboral	<ul style="list-style-type: none"> • Fichas de registro de datos • Hojas de cálculo • Gráficas de comparación

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1 Materiales

Computadora: Sirve para recopilar y procesar la información que se recabara de los trabajadores y sus medidas antropométricas.

Antropómetro: Sirve para medir diferentes dimensiones del cuerpo, como la altura, el peso, la longitud de los miembros, la circunferencia de diferentes segmentos corporales ayuda a recopilar datos precisos sobre las características físicas de las personas y proporciona información relevante tiene una precisión de 1mm.



Figura 5 Antropómetro largo [13].

Cinta antropométrica: Sirve para obtener medidas precisas de múltiples partes del cuerpo humano esta específicamente diseñado para medidas longitudes corporales y circunferencias.



Figura 6 Cinta antropométrica [12].

Cinta métrica: También denominado flexómetro, es un dispositivo de medición que ha sido propiamente diseñado para obtener mediciones de diversas magnitudes físicas [14].



Figura 7 Cinta métrica o Flexómetro [15].

Báscula: Es un dispositivo de medición empleado para calcular la masa de un objeto, la cual representa la cantidad de materia contenida en dicho objeto [16].



Figura 8 Báscula digital [16].

2.2 Métodos

2.2.1 Identificación de los puestos de trabajo

Para la identificación de los puestos de trabajo se realiza una solicitud al departamento de talento humano de la U.T.A con el fin obtener la documentación necesaria para reconocer la cantidad de trabajadores, además de todas las actividades y el área en la que se desenvuelven, en la Tabla 15, se presentan las labores correspondientes a cada sección asignada para esa actividad.

Tabla 15 Identificación de puestos de trabajo.

ÁREA	PUESTO DE TRABAJO			
	Nº	NOMBRE	ACTIVIDAD	TRABAJADOR ENCARGADO
Dirección Administrativa	1	CHOFER	<ul style="list-style-type: none">• Inspección mecánica• Verificación estado de las llantas• Transporte de personal, herramientas o material de trabajo.• Carga y descarga de objetos• Estacionamiento del vehículo• Tareas administrativas• Mantenimiento automovilístico• Cumplir con horarios para el transporte de estudiantes• Inspección eléctrica	18

Tabla 16 Identificación de puestos de trabajo (continuación).

Dirección de Infraestructura Física	2	ALBAÑIL	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimientos de la infraestructura universitaria • Preparación del terreno • Desplazamiento del material • Conformado • Acabados • Cimentación • Preparación del terreno para la construcción • Pintado 	10
	3	ELECTRICISTA	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento de sistemas eléctricos • Conexiones eléctricas • Desplazamiento de material eléctrico • Desplazamiento de maquinaria • Cableado • Montaje de paneles eléctricos • Mantenimiento preventivo de los sistemas eléctricos 	4

Tabla 17 Identificación de puestos de trabajo (continuación).

Dirección de Infraestructura Física	7	PLOMERO	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimientos sistemas de riego • Instalación de tuberías • Reparación de fugas • Instalación y mantenimiento de sistemas de calentadores • Desplazamiento del material • Desplazamiento de la maquinaria entre otros. • Desatascado de cañerías 	3
	8	CONSERJE	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento áreas de trabajo alumnos y personal docente • Limpieza • Desplazamiento de productos • Desplazamiento de la maquinaria • Manipulación de desperdicios • Mensajería 	3
Dirección Administrativa	9	GUARDIA	<ul style="list-style-type: none"> • Seguridad en el campus • Mantenimiento del área de trabajo • Delimitación de los espacios de tránsito vehicular • Verificación de entrada de estudiantes y vehículos • Seguridad vial • Señalética 	84

Después de la identificación de las actividades que desarrollan los trabajadores en todas sus áreas se determina cual de todas ellas están sometidas a mayor carga postural y se describe brevemente el tipo de acción por la cual van a ser evaluadas posteriormente, Tablas 16,17,18,19,20,21,22,23 y 24.

2.2.2 Análisis de actividades con mayor exposición a carga postural

Tabla 18 Análisis de actividades: Chofer.

Área	Nombre
Dirección Administrativa	Chofer
Actividades	
<ul style="list-style-type: none"> • Inspección mecánica • Verificación estado de las llantas • Transporte de personal, herramientas o material de trabajo. • Carga y descarga de objetos • Estacionamiento del vehículo • Tareas administrativas • Mantenimiento vehicular • Cumplir con horarios • Inspección eléctrica 	
Actividades con mayor exposición a carga postural	
Tipo de actividad	Descripción
Verificación estado de las llantas	Durante esta tarea, el chofer examina visualmente o través del tacto las llantas, lo que puede implicar agachar el tronco extender sus extremidades o inclinarse para inspeccionar la banda de rodadura.
Inspección eléctrica	Esta actividad implica revisar y verificar los componentes eléctricos del vehículo para asegurar su funcionamiento adecuado y la ausencia de fallos o averías eléctricas. Durante esta tarea, debe interactuar con diversas partes del automóvil, lo que implica diferentes posturas y movimientos corporales.

Tabla 19 Análisis de actividades: Chofer (continuación).

<p>Transporte de personal, herramientas o material de trabajo.</p>	<p>Esta tarea requiere una serie de movimientos y posturas corporales que dependen de la ubicación y el diseño de los pedales, el volante, la palanca de cambios, durante la conducción el chofer debe mantener una posición estable y concentrada, manteniendo sus manos en el volante y sus pies en los pedales. La fatiga y tensión muscular en su espalda brazos y piernas pueden ser un problema en trayectos prolongados.</p>
--	---

Tabla 20 Análisis de actividades: Albañil.

Área	Nombre
<p>Dirección de Infraestructura Física</p>	<p>Albañil</p>
Actividades	
<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento de la infraestructura universitaria • Preparación del terreno • Desplazamiento del material • Conformado • Acabados • Cimentación 	
Actividades con mayor exposición a carga postural	
Tipo de actividad	Descripción
<p>Desplazamiento del material</p>	<p>Durante esta tarea, los trabajadores deben interactuar con diferentes elementos y realizar una serie de movimientos y posturas forzadas para cargar, levantar, llevar y descargar los materiales necesarios para la obra.</p>
<p>Conformado</p>	<p>Los trabajadores deben adoptar diferentes posturas incómodas y movimientos para manipular y dar forma a los materiales de manera efectiva. La altura y alcance del trabajador son factores clave a considerar, ya que deben poder acceder y trabajar en diferentes partes de la estructura en construcción.</p>
<p>Cimentación</p>	<p>La ergonomía juega un papel fundamental en esta actividad, ya que los trabajadores deben adoptar diferentes posturas y movimientos repetitivos para manipular y colocar los materiales de manera adecuada.</p>

Tabla 21 Análisis de actividades: Electricista.

Área	Nombre
Dirección de Infraestructura Física	Electricista
Actividades	
<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento de sistemas eléctricos • Conexiones eléctricas • Desplazamiento de material eléctrico • Desplazamiento de maquinaria • Cableado • Montaje de paneles eléctricos • Mantenimiento preventivo de los sistemas eléctricos 	
Actividades con mayor exposición a carga postural	
Tipo de actividad	Descripción
Mantenimiento de sistemas eléctricos	Los electricistas deben adaptar su postura y movimientos al espacio de trabajo ya que la ubicación de los sistemas eléctricos a mantener, la altura y alcance del electricista son factores importantes para considerar, es muy común que los electricistas tengan que agacharse, inclinarse, estirarse o trabajar en espacios reducidos.
Desplazamiento de maquinaria	El desplazamiento de maquinaria eléctrica puede requerir el uso de herramientas y equipos de transporte adecuados, como carretillas, montacargas o grúas. La habilidad para manejar estas herramientas con precisión y seguridad es esencial para evitar daños a la maquinaria y prevenir accidentes siempre y cuando el operario utilice su fuerza física y adopte posturas para el buen manejo de esta.
Cableado	Los trabajadores deben adaptar su postura y movimientos para manipular y conectar los cables en espacios reducidos o de difícil acceso. La altura y alcance del trabajador son factores importantes a considerar, ya que deben poder acceder a diferentes áreas para realizar el cableado de manera adecuada.

Tabla 22 Análisis de actividades: Mecánico.

Área	Nombre
Dirección de Infraestructura Física	Mecánico
Actividades	
<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimientos de la infraestructura • Conformado de estructuras • Corte de material • Soldadura • Desbaste • Pintura • Desplazamiento del material 	
Actividades con mayor exposición a carga postural	
Tipo de actividad	Descripción
Desbaste	El proceso de eliminación de material sobrante o excesivo de una pieza o superficie utilizando herramientas abrasivas, como esmeriladoras, lijas, discos de corte, entre otros, durante el desbaste, los trabajadores deben adoptar diferentes posturas y movimientos para manipular las herramientas y llevar a cabo la tarea de manera precisa
Pintura	Durante la actividad de pintura, los trabajadores deben adaptar su postura y movimientos para manipular las herramientas y aplicar la pintura de manera uniforme y precisa para esta tarea es fundamental evitar posiciones forzadas que puedan causar fatiga muscular o lesiones.
Desplazamiento del material	Durante el desplazamiento del material mecánico, los trabajadores deben adaptar su postura y movimientos para manipular y transportar los objetos mecánicos de manera segura y eficiente.

Tabla 23 Análisis de actividades: Jardinero.

Área	Nombre
Dirección de Infraestructura Física	Jardinero
Actividades	
<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento de áreas verdes • Aplicación de fungicidas e insecticidas • Desplazamiento del material • Preparación del terreno • Riego • Siembra y plantación • Corte y poda 	
Actividades con mayor exposición a carga postural	
Tipo de actividad	Descripción
Preparación del terreno	Durante la preparación del terreno, los trabajadores deben adaptar su postura y movimientos como extensión de brazos y piernas por tiempos muy prolongados para llevar a cabo las tareas de manera efectiva y segura.
Corte y poda	En la actividad de corte y poda, los trabajadores deben adaptar su postura y movimientos para manejar las herramientas de corte de manera que flexionen su tronco e inclinen su cuerpo conforme sea al lugar donde deban llegar.
Siembra y plantación	Durante la actividad de siembra y plantación, los trabajadores deben adaptar su postura y movimientos para manejar las semillas o plántulas de manera precisa y segura de que se encuentran a la profundidad y distancia adecuada sin antes haber preparado el terreno lo que implica movimientos repetitivos y posturas forzadas.

Tabla 24 Análisis de actividades: Carpintero.

Área	Nombre
Dirección de Infraestructura Física	Carpinteros
Actividades	
<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimientos de la infraestructura • Corte de material • Lijado • Desplazamiento del material • Desplazamiento de la maquinaria, • Instalación y reparación de elementos conformados principalmente por madera • Pintado 	
Actividades con mayor exposición a carga postural	
Tipo de actividad	Descripción
Corte de material	Implica el uso de herramientas como hachas, sierras, motosierras o herramientas eléctricas para cortar tronco en diferentes formas y tamaños los trabajadores deben adaptar su postura y movimientos para manejar las herramientas lo que implica movimientos repetitivos y posturas forzadas.
Lijado	Los trabajadores deben adaptar su postura y movimientos para manipular el papel de lija o la herramienta de lijado de manera precisa y uniforme y para esto optan por mantenerse de pie intervalos de tiempo largos, además de tener movimientos repetitivos.
Pintado	Durante la actividad de pintura, los trabajadores deben adaptar su postura y movimientos para manipular las herramientas y aplicar la pintura de manera uniforme y precisa para esta tarea es fundamental evitar posiciones forzadas que puedan causar fatiga muscular o lesiones.

Tabla 25 Análisis de actividades: Plomero.

Área	Nombre
Dirección de Infraestructura Física	Plomero
Actividades	
<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento sistemas de riego • Instalación de tuberías • Instalación y mantenimiento de sistemas de calentadores • Desplazamiento del material • Desplazamiento de la maquinaria • Desatascado de cañerías • Reparación de fugas 	
Actividades con mayor exposición a carga postural	
Tipo de actividad	Descripción
Instalación de tuberías	Instalación de tuberías, los plomeros deben adaptar su postura y movimientos para manipular las tuberías y las herramientas en espacios muy reducidos que conlleva adoptar posturas repetitivas o estáticas por más de 10 minutos.
Reparación de fugas	Durante esta actividad para acceder a las áreas afectadas y utilizar las herramientas necesarias se opta por adquirir posturas forzadas en espacios muy pequeños así como emplear también emplear fuerzas improvisadas para corregir el problema.
Desplazamiento del material	Durante el desplazamiento del material para la plomería, los trabajadores deben adaptar su postura y movimientos para manipular y transportar los objetos de manera segura y eficiente optando por su fuerza física y posturas forzadas.

Tabla 26 Análisis de actividades: Conserje.

Área	Nombre
Dirección de Infraestructura Física	Conserje
Actividades	
<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento • Limpieza • Desplazamiento de productos • Desplazamiento de la maquinaria • Manipulación de desperdicios • Mensajería 	
Actividades con mayor exposición a carga postural	
Tipo de actividad	Descripción
Desplazamiento de productos	Para realizar esta actividad los trabajadores deben adaptar su postura y movimientos para levantar, cargar, empujar o arrastrar los objetos empleado su fuerza física sometiendo su cuerpo a posturas incómodas.
Manipulación de desperdicios	Esta actividad se realiza de manera repetitiva donde los trabajadores deben adaptar su postura y movimientos para levantar, cargar y transportar bolsas de basura a contenedores que se encuentran en partes lejanas de la institución.
Desplazamiento de la maquinaria	El desplazamiento de maquinaria para la limpieza puede requerir el uso de herramientas y equipos de transporte adecuados, como carretillas. La habilidad para manejar estas herramientas con precisión y seguridad es esencial para evitar daños a la maquinaria y prevenir accidentes siempre y cuando el operario utilice su fuerza física y adopte posturas para el buen manejo de esta.

Tabla 27 Análisis de actividades: Guardia.

Área	Nombre
Dirección Administrativa	Guardia
Actividades	
<ul style="list-style-type: none"> • Seguridad en el campus • Colaboración en el mantenimiento del área de trabajo • Delimitación de los espacios de tránsito vehicular • Limpieza espacio de trabajo • Verificación de entrada de estudiantes, docentes y vehículos • Seguridad vial • Señalética vial 	
Actividades con mayor exposición a carga postural	
Tipo de actividad	Descripción
Delimitación de los espacios de tránsito vehicular	En esta actividad los guardias utilizan barreras que impiden el acceso de los vehículos a ciertos espacios donde no están permitidos, dichas barreras deben ser transportadas, para esto se valen de su fuerza física y optan posturas inadecuadas para su levantamiento.
Transporte señalético vial	Durante esta actividad los guardias utilizan diferente señalización para informar el tránsito vehicular dichas señalizaciones deben ser transportada constantemente, para esto se valen de su fuerza física y optan posturas inadecuadas para su levantamiento.
Limpieza espacio de trabajo	Durante esta actividad los guardias deben hacer uso de los materiales necesarios para mantener su puesto de trabajo en óptimas condiciones por toda su jornada laboral, utilizando objetos de limpieza los cuales conllevan recurrir a movimientos repetitivos y posturas incómodas.

2.2.3 Selección de muestra.

Para determinar la muestra del número de trabajadores que participaron en el estudio se utilizó la selección de muestreo por cuotas, el cual permite escoger a los colaboradores por medio de estratos que representen características de la población, es necesario considerar el número total de trabajadores que ocupan ciertas áreas y mantener dicha cantidad de muestra para los demás campos laborales.

Desarrollo del procedimiento

- a. Después de obtener una base de datos de los trabajadores del DIRINF, choferes y personal de seguridad Anexo 16,17,18 se ordenó y clasifíco según el área en la que se desarrolla.
- b. Para la identificación de los estratos característicos de los puestos de trabajo se debe considerar al menos 3 aspectos coincidentes entre la población total a evaluar para el desarrollo del este proyecto se tuvo en cuenta información como: sexo, complexión física, puesto o área de trabajo y edad.
- c. Luego de definir los estratos característicos, se procede a buscar las coincidencias más notorias en todos los grupos de trabajadores priorizando el número de trabajadores de cada área y sus características físicas.
- d. Para la tipificación de los estratos como el campo laboral y el sexo fue clasificada conforme a los datos obtenidos.
- e. Para la caracterización del estrato edad, se recabo dicha información de todos los trabajadores y la misma fue utilizada para obtener una edad media calculada por el promedio de todas las edades, esto con el motivo de identificar cual sería el rango de edad para la selección de los participantes.
- f. Después de obtener la edad promedio, se procede a seleccionar a los participantes considerando dicho resultado y también una media coincidente física.
- g. Es importante saber que en la selección desarrollada de los participantes de este estudio también existe un nivel de consideración que varía conforme a la orientación del rango de edad entre < 42 años >, que posteriormente será evaluado, esto con el motivo de diferenciar el nivel de carga laboral al que están expuestos cada trabajador dependiendo de su rango de edad respectivamente, para así contemplar posibles soluciones ergonómicas y evitar accidentes laborales o trastornos musculoesqueléticos.

Tabla 28 Número de participantes definido por estratos

Estrato	Genero	Campo ocupacional	Promedio edad todos	Edad del participante	Nombre del participante
1	Masculino	Chofer	48,13	50	Roberto
				53	Edisson
				53	Basilio
2	Masculino	Albañil	39,6	39	Luis
				37	Olger
				37	Jose
3	Masculino	Electricista	35,5	37	Walter
				36	Walter
				33	Milton
4	Masculino	Mecánico	43,5	44	Luis
				35	Kléber
				32	Eddy
5	Masculino	Jardinero	43,75	49	Segundo
				43	Angel
				29	Alex
6	Masculino	Carpintero	51,75	59	Gustavo
				50	Joffre
				44	Jorge
7	Masculino	Plomero	35,33	40	Juan
				37	Klever
				31	Edison
8	Masculino	Conserje	44,33	51	Velez
				50	Julio
				35	Juan
9	Masculino	Guardia	43,51	51	Luis
				40	Jorge
				35	Charles

Diversos estudios indican que son las personas trabajadoras de mayor edad quienes presentan más problemas de TME. Según datos de EU-OSHA, la probabilidad de reportar TMEs se incrementa de manera significativa con la edad (por ejemplo, el dolor de espalda pasa de un 32% entre los jóvenes de hasta 25 a un 51% entre los mayores de 55. Según la Encuesta Nacional de Salud de España 2011/12, la prevalencia de lumbalgias crónicas se estima en el 18% de la población trabajadora, siendo la edad un factor de mayor prevalencia (24.7% en mayores de 54 años). Asimismo, en los procesos de Incapacidad Transitoria (IT) por alteraciones de espalda, las recaídas se incrementan en función de la edad, pasando de un 5,7% en menores de 25 años a un 7,1% en mayores de 55. Sin embargo, la edad por sí misma no es un factor absoluto, ya que hay que tener en cuenta que muchos trabajadores mayores han pasado, debido a su edad, más tiempo trabajando en situaciones susceptibles de provocar TME [17].

2.2.4 Evaluación de los puestos de trabajo expuestos a posturas forzadas para trabajadores de la U.T.A mediante el uso del Método REBA.

A partir del análisis y selección de las actividades que están mayormente expuestas a carga postural a continuación se realiza la evaluación aplicando el método Reba y el lado del cuerpo que va a ser considerado, dependiendo del análisis individual se da puntuaciones por separado, detallando la valoración así también como el nivel de riesgo y acción de cada actividad para todos los puestos de trabajo.

2.2.4.1 Resultados por posturas forzadas: Carpintero

Recolección de datos

Tabla 29 Datos del puesto de trabajo y sus actividades: Carpinteros.




DATOS DEL PUESTO		
Identificador del puesto de trabajo:	Carpintero	
Campus:	Huachi	
Descripción:	Instalación, mantenimiento y reparación	
Departamento / Área:	Dirección de Infraestructura Física	
		
DATOS PARA LA EVALUACIÓN:		
Seleccionar (una o más de una) según la actividad muscular y fuerza:		
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto	Si	
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	Si	
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas	Si	
Indique la fuerza ejercida por el trabajador en la actividad: (solo se puede escoger una)		
Carga o fuerza menor de 5 Kg.	x	
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.		
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.		
¿Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente?	Si	
	No	x
Indique las características de agarre de la carga: (solo se puede escoger una)		
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	x
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras	

Tabla 30 Resultado por posturas forzadas: Corte


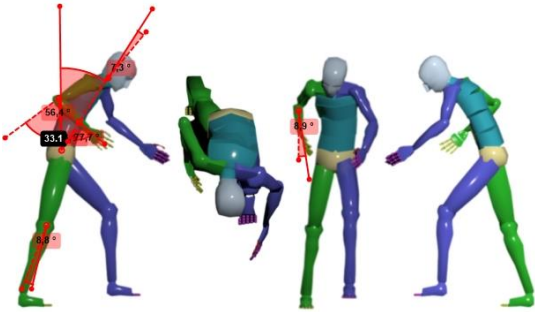
Zona Derecha						
						
Grupo A	Puntuación Tronco	4	Grupo B	Puntuación Brazo	2	
	Puntuación Cuello	3		Puntuación Antebrazo	2	
	Puntuación Piernas	1		Puntuación Muñeca	3	
↓		Puntuación Tabla A		5	↓	
+		Puntuación Fuerzas		0	+	
↓		Puntuación A		5	↓	
+		Puntuación Tabla B		4	+	
↓		Puntuación B		4	↓	
+		Puntuación Tabla C		5	+	
↓		Puntuación Actividad		3	↓	
+		Puntuación Final Reba		8	+	
Nivel de acción	3	Nivel de riesgo	Alto	Intervención	Necesario pronto	

Tabla 31 Datos para la evaluación: Pintado.

DATOS PARA LA EVALUACIÓN:		
Seleccionar (una o más de una) según la actividad muscular y fuerza:		
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto.		Si
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)		No
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas		No
Indique la fuerza ejercida por el trabajador en la actividad: (solo se puede escoger una)		
Carga o fuerza menor de 5 Kg.		x
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.		
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.		
¿Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente?	Si	
	No	x
Indique las características de agarre de la carga: (solo se puede escoger una)		
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es	x
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre	

Tabla 32 Resultado por posturas forzadas: Pintado


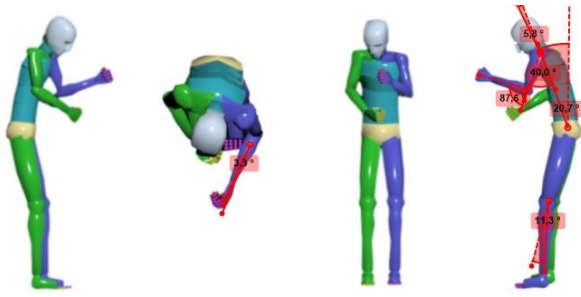


Zona Izquierda					
					
Grupo A	Puntuación Tronco	2	Grupo B	Puntuación Brazo	3
	Puntuación Cuello	2		Puntuación Antebrazo	2
	Puntuación Piernas	1		Puntuación Muñeca	2
↓		↓			
Puntuación Tabla A		3	Puntuación Tabla B		5
+		+			
Puntuación Fuerzas		0	Puntuación Agarre		1
↓		↓			
Puntuación A		3	Puntuación B		6
↓		↓			
Puntuación Tabla C		5			
+					
Puntuación Actividad		1			
↓					
Puntuación Final Reba		6			
Nivel de accion	2	Nivel de riesgo	Medio	Intervención	Necesario

Tabla 33 Datos para la evaluación: Lijado.

DATOS PARA LA EVALUACIÓN:		
Seleccionar (una o más de una) según la actividad muscular y fuerza:		
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto.		Si
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)		Si
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas		No
Indique la fuerza ejercida por el trabajador en la actividad: (solo se puede escoger una)		
Carga o fuerza menor de 5 Kg.		x
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.		
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.		
¿Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente?	Si	
	No	x
Indique las características de agarre de la carga: (solo se puede escoger una)		
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es	x
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre	

Tabla 34 Resultado por posturas incómodas: Lijado.

Zona Izquierdo					
					
Grupo A	Puntuación Tronco	3	Grupo B	Puntuación Brazo	3
	Puntuación Cuello	2		Puntuación Antebrazo	1
	Puntuación Piernas	1		Puntuación Muñeca	2
↓		↓			
Puntuación Tabla A		4	Puntuación Tabla B		4
+		+			
Puntuación Fuerzas		0	Puntuación Agarre		1
↓		↓			
Puntuación A		4	Puntuación B		5
↓		↓			
Puntuación Tabla C				5	
+		+			
Puntuación Actividad				2	
↓		↓			
Puntuación Final Reba				7	
Nivel de acción	2	Nivel de riesgo	Medio	Intervención	Necesario

2.2.4.2 Resultados por posturas forzadas: Jardineros

Tabla 35 Datos del puesto de trabajo y sus actividades: Jardineros.

DATOS DEL PUESTO		
Identificador del puesto de trabajo:	Jardinero	
Campus:	Huachi	
Descripción:	Mantenimiento de áreas verdes	
Departamento / Área:	Dirección de Infraestructura Física	
		
DATOS PARA LA EVALUACIÓN:		
Seleccionar (una o más de una) según la actividad muscular y fuerza:		
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto		Si
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)		Si
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas		Si
Indique la fuerza ejercida por el trabajador en la actividad: (solo se puede escoger una)		
Carga o fuerza menor de 5 Kg.		x
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.		
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.		
¿Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente?	Si	
	No	x
Indique las características de agarre de la carga: (solo se puede escoger una)		
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	x
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras	

Tabla 36 Resultado por posturas forzadas: Preparación del terreno.


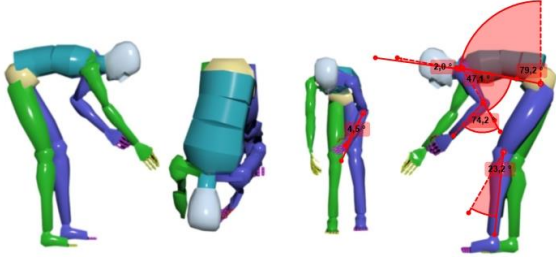
Zona Izquierda					
					
Grupo A	Puntuación Tronco	4	Grupo B	Puntuación Brazo	3
	Puntuación Cuello	1		Puntuación Antebrazo	2
	Puntuación Piernas	2		Puntuación Muñeca	3
↓		↓			
Puntuación Tabla A		5	Puntuación Tabla B		5
+		+			
Puntuación Fuerzas		0	Puntuación Agarre		0
↓		↓			
Puntuación A		5	Puntuación B		5
↓		↓			
Puntuación Tabla C				6	
+		+			
Puntuación Actividad				3	
↓		↓			
Puntuación Final Reba				9	
Nivel de acción	3	Nivel de riesgo	Alto	Intervención	Necesario pronto

Tabla 37 Datos para la evaluación: Siembra y plantación.

DATOS PARA LA EVALUACIÓN:		
Seleccionar (una o más de una) según la actividad muscular y fuerza:		
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto.		No
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)		Si
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas		Si
Indique la fuerza ejercida por el trabajador en la actividad: (solo se puede escoger una)		
Carga o fuerza menor de 5 Kg.		Si
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.		
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.		
¿Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente?	Si	
	No	x
Indique las características de agarre de la carga: (solo se puede escoger una)		
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	x
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es	
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre	

Tabla 38 Resultado por posturas forzadas: Siembra y plantación.


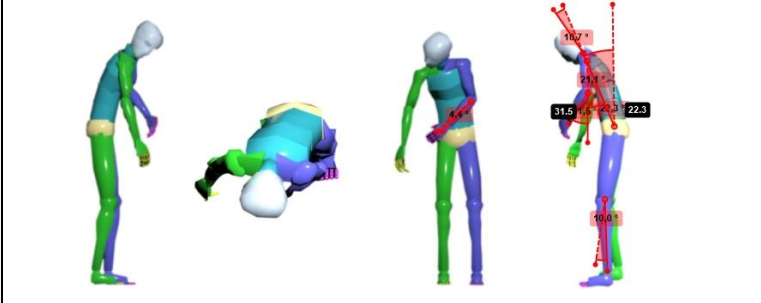

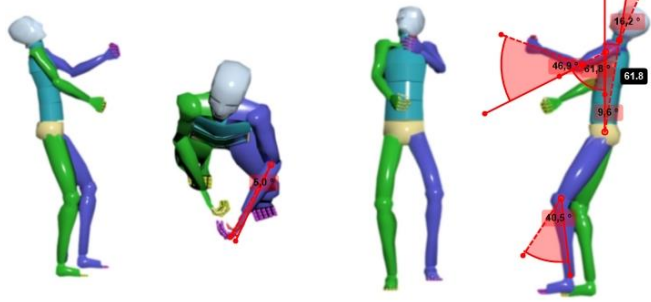
Zona Izquierda					
					
Grupo A	Puntuación Tronco	4	Grupo B	Puntuación Brazo	2
	Puntuación Cuello	2		Puntuación Antebrazo	2
	Puntuación Piernas	1		Puntuación Muñeca	2
↓		↓			
Puntuación Tabla A		5	Puntuación Tabla B		3
+		+			
Puntuación Fuerzas		0	Puntuación Agarre		1
↓		↓			
Puntuación A		5	Puntuación B		4
↓					
Puntuación Tabla C		5			
+					
Puntuación Actividad		2			
↓					
Puntuación Final Reba		7			
Nivel de acción	2	Nivel de riesgo	Medio	Intervención	Necesaria

Tabla 39 Datos para la evaluación: Corte y poda.

DATOS PARA LA EVALUACIÓN:		
Seleccionar (una o más de una) según la actividad muscular y fuerza:		
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto.		Si
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)		Si
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas		Si
Indique la fuerza ejercida por el trabajador en la actividad: (solo se puede escoger una)		
Carga o fuerza menor de 5 Kg.		
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.		x
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.		
¿Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente?	Si	x
	No	
Indique las características de agarre de la carga: (solo se puede escoger una)		
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es	x
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre	

Tabla 40 Resultado por posturas forzadas: Corte y poda.

Zona Izquierda					
					
Grupo A	Puntuación Tronco	4	Grupo B	Puntuación Brazo	3
	Puntuación Cuello	2		Puntuación Antebrazo	2
	Puntuación Piernas	1		Puntuación Muñeca	1
↓		↓			
Puntuación Tabla A		5	Puntuación Tabla B		4
+		+			
Puntuación Fuerzas		1	Puntuación Agarre		1
↓		↓			
Puntuación A		6	Puntuación B		5
↓					
Puntuación Tabla C		8			
+					
Puntuación Actividad		3			
↓					
Puntuación Final Reba		11			
Nivel de accion	4	Nivel de riesgo	Muy Alto	Intervención	Actuacion inmediata

2.2.4.3 Resultados por posturas forzadas: Albañil

Tabla 41 Datos del puesto de trabajo y sus actividades: Albañil.

DATOS DEL PUESTO		
Identificador del puesto de trabajo:	Albañil	
Campus:	Huachi	
Descripción:	Mantenimientos de la infraestructura universitaria	
Departamento / Área:	Dirección de Infraestructura Física	
		
DATOS PARA LA EVALUACIÓN:		
Seleccionar (una o más de una) según la actividad muscular y fuerza:		
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto	Si	
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	Si	
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas	Si	
Indique la fuerza ejercida por el trabajador en la actividad: (solo se puede escoger una)		
Carga o fuerza menor de 5 Kg.	x	
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.		
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.		
¿Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente?	Si	x
	No	
Indique las características de agarre de la carga: (solo se puede escoger una)		
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	x
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras	

Tabla 42 Resultado por posturas forzadas: Desplazamiento del material.



Zona Derecha					
					
Grupo A	Puntuación Tronco	1	Grupo B	Puntuación Brazo	2
	Puntuación Cuello	2		Puntuación Antebrazo	2
	Puntuación Piernas	1		Puntuación Muñeca	3
↓		↓			
Puntuación Tabla A		1	Puntuación Tabla B		4
+		+			
Puntuación Fuerzas		0	Puntuación Agarre		1
↓		↓			
Puntuación A		1	Puntuación B		5
↓		↓			
Puntuación Tabla C		3			
+		+			
Puntuación Actividad		3			
↓		↓			
Puntuación Final Reba		6			
Nivel de acción	2	Nivel de riesgo	Medio	Intervención	Necesario

Tabla 43 Datos para la evaluación: Conformado.

DATOS PARA LA EVALUACIÓN:		
Seleccionar (una o más de una) según la actividad muscular y fuerza:		
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto.		Si
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)		Si
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas		Si
Indique la fuerza ejercida por el trabajador en la actividad: (solo se puede escoger una)		
Carga o fuerza menor de 5 Kg.		x
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.		
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.		
¿Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente?	Si	x
	No	
Indique las características de agarre de la carga: (solo se puede escoger una)		
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	x
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es	
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre	

Tabla 44 Resultado por posturas forzadas: Conformado.




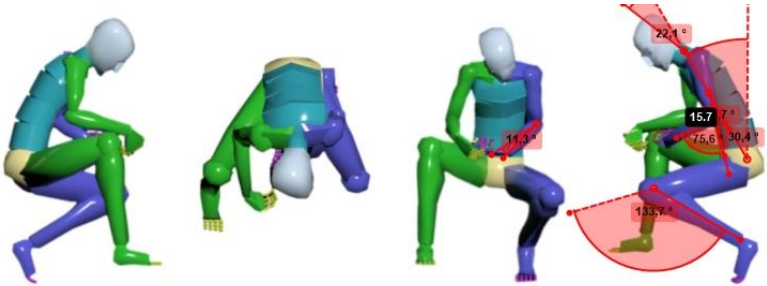
Zona Derecha						
						
Grupo A	Puntuación Tronco	4	Grupo B	Puntuación Brazo	3	
	Puntuación Cuello	2		Puntuación Antebrazo	1	
	Puntuación Piernas	2		Puntuación Muñeca	1	
↓		Puntuación Tabla A		6	↓	
+		Puntuación Fuerzas		0	+	
↓		Puntuación A		6	↓	
↓		Puntuación Tabla C		7	↓	
+		Puntuación Actividad		3	+	
↓		Puntuación Final Reba		10	↓	
Nivel de acción	3	Nivel de riesgo	Alto	Intervención	Necesario pronto	

Tabla 45 Datos para la evaluación: Cimentación.

DATOS PARA LA EVALUACIÓN:		
Seleccionar (una o más de una) según la actividad muscular y fuerza:		
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto.		Si
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)		No
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas		Si
Indique la fuerza ejercida por el trabajador en la actividad: (solo se puede escoger una)		
Carga o fuerza menor de 5 Kg.		x
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.		
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.		
¿Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente?	Si	
	No	x
Indique las características de agarre de la carga: (solo se puede escoger una)		
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	x
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es	
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre	

Tabla 46 Resultado por posturas forzadas: Cimentación.

Zona Izquierda					
					
Grupo A	Puntuación Tronco	3	Grupo B	Puntuación Brazo	1
	Puntuación Cuello	2		Puntuación Antebrazo	2
	Puntuación Piernas	4		Puntuación Muñeca	2
↓		↓			
Puntuación Tabla A		7	Puntuación Tabla B		2
+		+			
Puntuación Fuerzas		0	Puntuación Agarre		1
↓		↓			
Puntuación A		7	Puntuación B		3
↓		↓			
Puntuación Tabla C				7	
+		+			
Puntuación Actividad				2	
↓		↓			
Puntuación Final Reba				9	
Nivel de accion	3	Nivel de riesgo	Alto	Intervención	Necesario pronto

2.2.4.4 Resultados por posturas forzadas: Conserje

Tabla 47 Datos del puesto de trabajo y sus actividades: Conserje.

DATOS DEL PUESTO		
Identificador del puesto de trabajo:	Conserje	
Campus:	Huachi	
Descripción:	Mantenimientos y limpieza de la infraestructura universitaria	
Departamento / Área:	Dirección de Infraestructura Física	
		

DATOS PARA LA EVALUACIÓN:		
Seleccionar (una o más de una) según la actividad muscular y fuerza:		
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto		No
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)		No
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas		Si
Indique la fuerza ejercida por el trabajador en la actividad: (solo se puede escoger una)		
Carga o fuerza menor de 5 Kg.		
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.		x
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.		
¿Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente?	Si	x
	No	
Indique las características de agarre de la carga: (solo se puede escoger una)		
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	x
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras	

Tabla 48 Resultado por posturas forzadas: Manipulación de desperdicios.


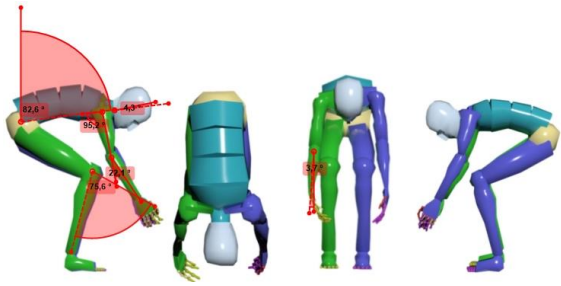
Zona Derecha					
					
Grupo A	Puntuación Tronco	4	Grupo B	Puntuación Brazo	2
	Puntuación Cuello	1		Puntuación Antebrazo	2
	Puntuación Piernas	2		Puntuación Muñeca	1
↓		↓			
Puntuación Tabla A		5	Puntuación Tabla B		2
+		+			
Puntuación Fuerzas		1	Puntuación Agarre		1
↓		↓			
Puntuación A		6	Puntuación B		3
↓		↓			
Puntuación Tabla C		6			
+		+			
Puntuación Actividad		1			
↓		↓			
Puntuación Final Reba		7			
Nivel de accion	2	Nivel de riesgo	Medio	Intervención	Necesario

Tabla 49 Datos para la evaluación: Conserje actividad 2.

DATOS PARA LA EVALUACIÓN:		
Seleccionar (una o más de una) según la actividad muscular y fuerza:		
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto.		Si
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)		Si
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas		No
Indique la fuerza ejercida por el trabajador en la actividad: (solo se puede escoger una)		
Carga o fuerza menor de 5 Kg.		
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.		x
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.		
¿Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente?	Si	x
	No	
Indique las características de agarre de la carga: (solo se puede escoger una)		
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es	x
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre	

Tabla 50 Resultado por posturas forzadas: Desplazamiento de desperdicios.


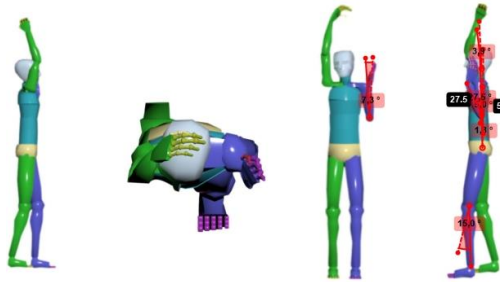

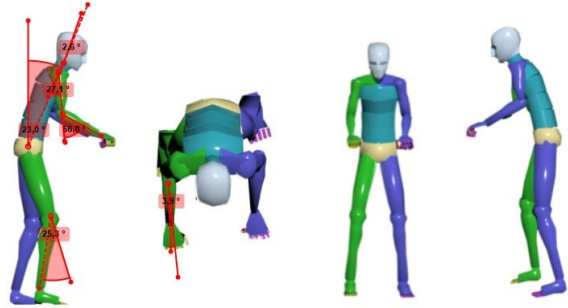
Zona Izquierda					
					
Grupo A	Puntuación Tronco	1	Grupo B	Puntuación Brazo	2
	Puntuación Cuello	1		Puntuación Antebrazo	1
	Puntuación Piernas	1		Puntuación Muñeca	1
↓		↓			
Puntuación Tabla A		1	Puntuación Tabla B		1
+		+			
Puntuación Fuerzas		1	Puntuación Agarre		1
↓		↓			
Puntuación A		2	Puntuación B		2
↓		↓			
Puntuación Tabla C		1			
+		+			
Puntuación Actividad		2			
↓		↓			
Puntuación Final Reba		3			
Nivel de acción	1	Nivel de riesgo	Bajo	Intervención	Puede ser necesario

Tabla 51 Datos para la evaluación: Desplazamiento de maquinaria.

DATOS PARA LA EVALUACIÓN:		
Seleccionar (una o más de una) según la actividad muscular y fuerza:		
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto.		Si
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)		Si
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas		Si
Indique la fuerza ejercida por el trabajador en la actividad: (solo se puede escoger una)		
Carga o fuerza menor de 5 Kg.		
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.		x
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.		
¿Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente?	Si	x
	No	
Indique las características de agarre de la carga: (solo se puede escoger una)		
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es	x
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre	

Tabla 52 Resultado por posturas forzadas: Desplazamiento de maquinaria.

Zona Derecha																		
																		
		<table border="1"> <tr> <td rowspan="3">Grupo A</td> <td>Puntuación Tronco</td> <td>3</td> <td rowspan="3">Grupo B</td> <td>Puntuación Brazo</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Puntuación Cuello</td> <td>1</td> <td>Puntuación Antebrazo</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Puntuación Piernas</td> <td>2</td> <td>Puntuación Muñeca</td> <td>2</td> </tr> </table>	Grupo A	Puntuación Tronco	3	Grupo B	Puntuación Brazo	2	Puntuación Cuello	1	Puntuación Antebrazo	1	Puntuación Piernas	2	Puntuación Muñeca	2	↓	
Grupo A	Puntuación Tronco	3		Grupo B	Puntuación Brazo		2											
	Puntuación Cuello	1			Puntuación Antebrazo		1											
	Puntuación Piernas	2	Puntuación Muñeca		2													
Puntuación Tabla A		4	Puntuación Tabla B		2													
+				+														
Puntuación Fuerzas		2	Puntuación Agarre		1													
↓				↓														
Puntuación A		6	Puntuación B		3													
↓				↓														
Puntuación Tabla C		6																
+																		
Puntuación Actividad		3																
↓																		
Puntuación Final Reba		9																
Nivel de acción	3	Nivel de riesgo	Alto	Intervención	Necesario pronto													

2.2.4.5 Resultados por posturas forzadas: Chofer

Tabla 53 Datos del puesto de trabajo y sus actividades: Chofer.

DATOS DEL PUESTO		
Identificador del puesto de trabajo:	Chofer	
Campus:	Huachi	
Descripción:	Movilización de vienes o trabajadores además de la inspección mecánica preventiva del vehículo.	
Departamento / Área:	Dirección Administrativa	
		

DATOS PARA LA EVALUACIÓN:		
Seleccionar (una o más de una) según la actividad muscular y fuerza:		
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto		Si
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)		No
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas		Si
Indique la fuerza ejercida por el trabajador en la actividad: (solo se puede escoger una)		
Carga o fuerza menor de 5 Kg.		x
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.		
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.		
¿Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente?	Si	
	No	x
Indique las características de agarre de la carga: (solo se puede escoger una)		
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	x
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes	

Tabla 54 Resultado por posturas forzadas: Inspección eléctrica.



Zona Derecha					
					
Grupo A	Puntuación Tronco	4	Grupo B	Puntuación Brazo	4
	Puntuación Cuello	2		Puntuación Antebrazo	2
	Puntuación Piernas	3		Puntuación Muñeca	2
↓		↓			
Puntuación Tabla A		7	Puntuación Tabla B		6
+		+			
Puntuación Fuerzas		0	Puntuación Agarre		0
↓		↓			
Puntuación A		7	Puntuación B		6
↓					
Puntuación Tabla C		9			
+					
Puntuación Actividad		2			
↓					
Puntuación Final Reba		11			
Nivel de acción	4	Nivel de riesgo	Muy Alto	Intervención	Actuación inmediato

Tabla 55 Datos para la evaluación: Verificación estado de las llantas.

DATOS PARA LA EVALUACIÓN:		
Seleccionar (una o más de una) según la actividad muscular y fuerza:		
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto		Si
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)		No
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas		Si
Indique la fuerza ejercida por el trabajador en la actividad: (solo se puede escoger una)		
Carga o fuerza menor de 5 Kg.		x
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.		
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.		
¿Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente?	Si	
	No	x
Indique las características de agarre de la carga: (solo se puede escoger una)		
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	x
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes	

Tabla 56 Resultado por posturas forzadas: Verificación estado de las llantas.




Zona Derecha					
					
Grupo A	Puntuación Tronco	3	Grupo B	Puntuación Brazo	2
	Puntuación Cuello	2		Puntuación Antebrazo	2
	Puntuación Piernas	3		Puntuación Muñeca	2
↓		↓			
Puntuación Tabla A		6	Puntuación Tabla B		3
+		+			
Puntuación Fuerzas		0	Puntuación Agarre		0
↓		↓			
Puntuación A		6	Puntuación B		3
↓					
Puntuación Tabla C		6			
+					
Puntuación Actividad		2			
↓					
Puntuación Final Reba		7			
Nivel de acción	2	Nivel de riesgo	Medio	Intervención	Necesario

Tabla 57 Datos para la evaluación: Transporte de personal o herramientas.

DATOS PARA LA EVALUACIÓN:		
Seleccionar (una o más de una) según la actividad muscular y fuerza:		
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto		Si
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)		No
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas		Si
Indique la fuerza ejercida por el trabajador en la actividad: (solo se puede escoger una)		
Carga o fuerza menor de 5 Kg.		x
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.		
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.		
¿Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente?	Si	
	No	x
Indique las características de agarre de la carga: (solo se puede escoger una)		
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	x
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes	

Tabla 58 Resultado por posturas forzadas: Transporte de personal o herramientas.

Zona Derecha					
					
Grupo A	Puntuación Tronco	3	Grupo B	Puntuación Brazo	4
	Puntuación Cuello	1		Puntuación Antebrazo	2
	Puntuación Piernas	2		Puntuación Muñeca	2
↓		↓			
Puntuación Tabla A		4	Puntuación Tabla B		6
+		+			
Puntuación Fuerzas		0	Puntuación Agarre		0
↓		↓			
Puntuación A		4	Puntuación B		6
↓		↓			
Puntuación Tabla C		6			
+					
Puntuación Actividad		2			
↓					
Puntuación Final Reba		8			
Nivel de accion	3	Nivel de riesgo	Alto	Intervención	Necesario pronto

2.2.4.6 Resultados por posturas forzadas: Electricista.

Tabla 59 Datos del puesto de trabajo y sus actividades: Electricista.

DATOS DEL PUESTO		
Identificador del puesto de trabajo:	Electricista	
Campus:	Huachi	
Descripción:	Mantenimiento e instalación de sistemas eléctricos	
Departamento / Área:	Dirección de Infraestructura Física	
		

DATOS PARA LA EVALUACIÓN:		
Seleccionar (una o más de una) según la actividad muscular y fuerza:		
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto		Si
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)		Si
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas		No
Indique la fuerza ejercida por el trabajador en la actividad: (solo se puede escoger una)		
Carga o fuerza menor de 5 Kg.		x
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.		
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.		
¿Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente?	Si	
	No	x
Indique las características de agarre de la carga: (solo se puede escoger una)		
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	x
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras	

Tabla 60 Resultado por posturas forzadas: Desplazamiento de maquinaria.



Zona Izquierda					
					
Grupo A	Puntuación Tronco	2	Grupo B	Puntuación Brazo	4
	Puntuación Cuello	2		Puntuación Antebrazo	2
	Puntuación Piernas	1		Puntuación Muñeca	1
↓		↓			
Puntuación Tabla A		3	Puntuación Tabla B		5
+		+			
Puntuación Fuerzas		0	Puntuación Agarre		0
↓		↓			
Puntuación A		3	Puntuación B		5
↓		↓			
Puntuación Tabla C				4	
+		+			
Puntuación Actividad				2	
↓		↓			
Puntuación Final Reba				6	
Nivel de acción	2	Nivel de riesgo	Medio	Intervención	Necesario

Tabla 61 Datos para la evaluación: Mantenimiento de sistemas eléctricos.

DATOS PARA LA EVALUACIÓN:		
Seleccionar (una o más de una) según la actividad muscular y fuerza:		
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto.		Si
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)		No
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas		Si
Indique la fuerza ejercida por el trabajador en la actividad: (solo se puede escoger una)		
Carga o fuerza menor de 5 Kg.		x
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.		
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.		
¿Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente?	Si	
	No	x
Indique las características de agarre de la carga: (solo se puede escoger una)		
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	x
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es	
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre	

Tabla 62 Resultado por posturas forzadas: Mantenimiento de sistemas eléctricos.


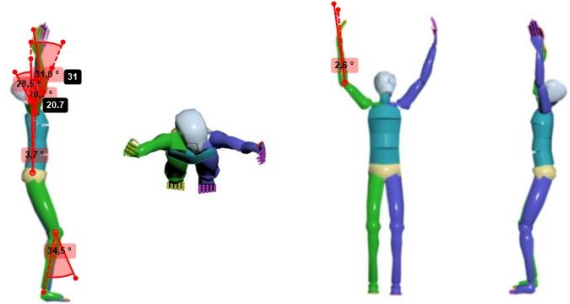
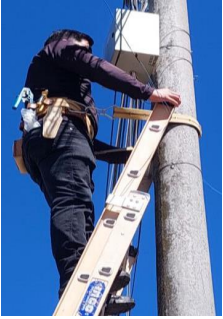
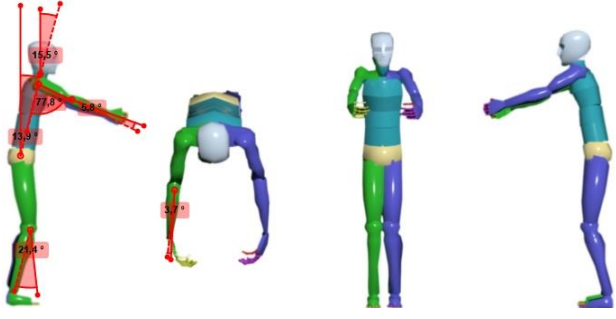
Zona Derecha					
					
Grupo A	Puntuación Tronco	1	Grupo B	Puntuación Brazo	5
	Puntuación Cuello	1		Puntuación Antebrazo	2
	Puntuación Piernas	1		Puntuación Muñeca	2
↓		↓			
Puntuación Tabla A		1	Puntuación Tabla B		8
+		+			
Puntuación Fuerzas		0	Puntuación Agarre		0
↓		↓			
Puntuación A		1	Puntuación B		8
↓		↓			
Puntuación Tabla C		5			
+		+			
Puntuación Actividad		2			
↓		↓			
Puntuación Final Reba		7			
Nivel de accion	2	Nivel de riesgo	Medio	Intervención	Necesario

Tabla 63 Datos para la evaluación: Cableado.

DATOS PARA LA EVALUACIÓN:		
Seleccionar (una o más de una) según la actividad muscular y fuerza:		
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto.		Si
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)		No
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas		Si
Indique la fuerza ejercida por el trabajador en la actividad: (solo se puede escoger una)		
Carga o fuerza menor de 5 Kg.		x
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.		
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.		
¿Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente?	Si	
	No	x
Indique las características de agarre de la carga: (solo se puede escoger una)		
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	x
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es	
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre	

Tabla 64 Resultado por posturas forzadas: Cableado.

Zona Derecha					
					
Grupo A	Puntuación Tronco	3	Grupo B	Puntuación Brazo	4
	Puntuación Cuello	1		Puntuación Antebrazo	2
	Puntuación Piernas	1		Puntuación Muñeca	1
↓		↓			
Puntuación Tabla A		2	Puntuación Tabla B		5
+		+			
Puntuación Fuerzas		0	Puntuación Agarre		1
↓		↓			
Puntuación A		2	Puntuación B		6
↓		↓			
Puntuación Tabla C				4	
+		+			
Puntuación Actividad				2	
↓		↓			
Puntuación Final Reba				6	
Nivel de acción	2	Nivel de riesgo	Medio	Intervención	Necesario

2.2.4.7 Resultados por posturas forzadas: Guardia.

Tabla 65 Datos del puesto de trabajo y sus actividades: Guardia.

DATOS DEL PUESTO		
Identificador del puesto de trabajo:	Guardia	
Campus:	Huachi	
Descripción:	Seguridad en el campus universitario, colaboración en el mantenimiento de la infraestructura	
Departamento / Área:	Dirección Administrativa	
		

DATOS PARA LA EVALUACIÓN:		
Seleccionar (una o más de una) según la actividad muscular y fuerza:		
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto		Si
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)		No
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas		Si
Indique la fuerza ejercida por el trabajador en la actividad: (solo se puede escoger una)		
Carga o fuerza menor de 5 Kg.		
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.		x
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.		
¿Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente?	Si	x
	No	
Indique las características de agarre de la carga: (solo se puede escoger una)		
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras	x

Tabla 66 Resultado por posturas forzadas: Delimitación de los espacios de tránsito vehicular.


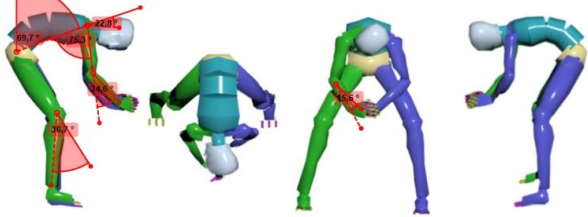
Zona Derecha					
					
Grupo A	Puntuación Tronco	4	Grupo B	Puntuación Brazo	3
	Puntuación Cuello	2		Puntuación Antebrazo	2
	Puntuación Piernas	2		Puntuación Muñeca	1
↓		↓			
Puntuación Tabla A		6	Puntuación Tabla B		2
+		+			
Puntuación Fuerzas		1	Puntuación Agarre		3
↓		↓			
Puntuación A		7	Puntuación B		5
↓					
Puntuación Tabla C		9			
+					
Puntuación Actividad		1			
↓					
Puntuación Final Reba		10			
Nivel de accion	3	Nivel de riesgo	Alto	Intervención	Necesario pronto

Tabla 67 Datos para la evaluación: Limpieza área de trabajo.

DATOS PARA LA EVALUACIÓN:		
Seleccionar (una o más de una) según la actividad muscular y fuerza:		
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto.		No
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)		No
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas		No
Indique la fuerza ejercida por el trabajador en la actividad: (solo se puede escoger una)		
Carga o fuerza menor de 5 Kg.		x
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.		
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.		
¿Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente?	Si	
	No	x
Indique las características de agarre de la carga: (solo se puede escoger una)		
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	x
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es	
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre	

Tabla 68 Resultado por posturas forzadas: Limpieza área de trabajo.



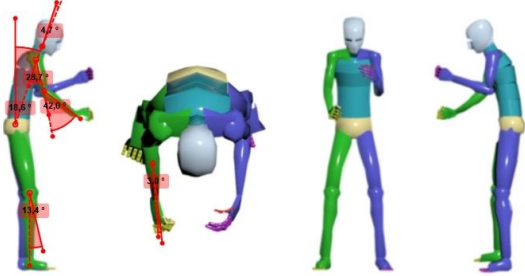
Zona Izquierda					
					
Grupo A	Puntuación Tronco	3	Grupo B	Puntuación Brazo	3
	Puntuación Cuello	2		Puntuación Antebrazo	2
	Puntuación Piernas	1		Puntuación Muñeca	2
↓		↓			
Puntuación Tabla A		4	Puntuación Tabla B		5
+		+			
Puntuación Fuerzas		0	Puntuación Agarre		0
↓		↓			
Puntuación A		4	Puntuación B		5
↓		↓			
Puntuación Tabla C		5			
+		+			
Puntuación Actividad		0			
↓		↓			
Puntuación Final Reba		5			
Nivel de acción	2	Nivel de riesgo	Medio	Intervención	Necesario

Tabla 69 Datos para la evaluación: Transporte señalético vial.

DATOS PARA LA EVALUACIÓN:		
Seleccionar (una o más de una) según la actividad muscular y fuerza:		
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto.		No
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)		Si
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas		Si
Indique la fuerza ejercida por el trabajador en la actividad: (solo se puede escoger una)		
Carga o fuerza menor de 5 Kg.		
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.		x
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.		
¿Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente?	Si	x
	No	
Indique las características de agarre de la carga: (solo se puede escoger una)		
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es	x
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre	

Tabla 70 Resultado por posturas forzadas: Transporte señalético vial.

Zona Derecha						
						
Grupo A	Puntuación Tronco	2	Grupo B	Puntuación Brazo	3	
	Puntuación Cuello	2		Puntuación Antebrazo	2	
	Puntuación Piernas	1		Puntuación Muñeca	2	
↓		Puntuación Tabla A		3	↓	
+		Puntuación Fuerzas		1	+	
↓		Puntuación A		4	↓	
↓		Puntuación Tabla B		5	↓	
+		Puntuación Agarre		1	↓	
↓		Puntuación Tabla C		6	↓	
↓		Puntuación Actividad		2	↓	
↓		Puntuación Final Reba		8	↓	
Nivel de acción	3	Nivel de riesgo	Alto	Intervención	Necesario pronto	

2.2.4.8 Resultados por posturas forzadas: Mecánico.

Tabla 71 Datos del puesto de trabajo y sus actividades: Mecánico.

DATOS DEL PUESTO		
Identificador del puesto de trabajo:	Mecánico	
Campus:	Huachi	
Descripción:	Mantenimiento y conformado de la infraestructura universitaria	
Departamento / Área:	Dirección de Infraestructura Física	
		

DATOS PARA LA EVALUACIÓN:		
Seleccionar (una o más de una) según la actividad muscular y fuerza:		
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto	<input type="checkbox"/>	Si
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	<input type="checkbox"/>	No
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas	<input type="checkbox"/>	Si
Indique la fuerza ejercida por el trabajador en la actividad: (solo se puede escoger una)		
Carga o fuerza menor de 5 Kg.	<input checked="" type="checkbox"/>	x
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.	<input type="checkbox"/>	
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.	<input type="checkbox"/>	
¿Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente?	<input type="checkbox"/>	Si
	<input checked="" type="checkbox"/>	No
Indique las características de agarre de la carga: (solo se puede escoger una)		
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	<input checked="" type="checkbox"/>
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	<input type="checkbox"/>
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	<input type="checkbox"/>
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras	<input type="checkbox"/>

Tabla 72 Resultado por posturas forzadas: Desbaste.


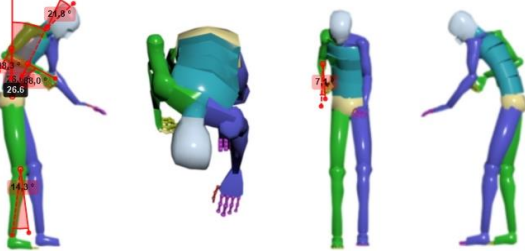
Zona Derecha					
					
Grupo A	Puntuación Tronco	3	Grupo B	Puntuación Brazo	3
	Puntuación Cuello	2		Puntuación Antebrazo	1
	Puntuación Piernas	1		Puntuación Muñeca	2
↓		↓			
Puntuación Tabla A		4	Puntuación Tabla B		4
+		+			
Puntuación Fuerzas		0	Puntuación Agarre		1
↓		↓			
Puntuación A		4	Puntuación B		5
↓		↓			
Puntuación Tabla C		5			
+		+			
Puntuación Actividad		2			
↓		↓			
Puntuación Final Reba		7			
Nivel de accion	2	Nivel de riesgo	Medio	Intervención	Necario

Tabla 73 Datos para la evaluación: Desplazamiento de maquinaria.

DATOS PARA LA EVALUACIÓN:		
Seleccionar (una o más de una) según la actividad muscular y fuerza:		
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto.		No
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)		No
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas		Si
Indique la fuerza ejercida por el trabajador en la actividad: (solo se puede escoger una)		
Carga o fuerza menor de 5 Kg.		
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.		x
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.		
¿Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente?	Si	x
	No	
Indique las características de agarre de la carga: (solo se puede escoger una)		
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es	x
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre	

Tabla 74 Resultado por posturas forzadas: Desplazamiento de maquinaria.




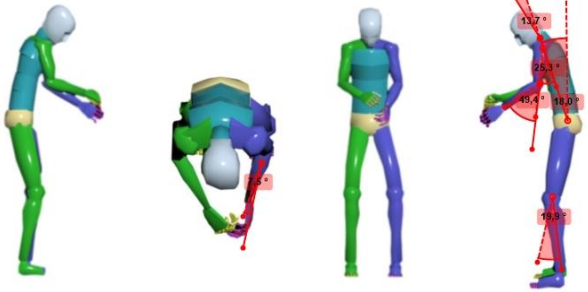
Zona Derecha					
					
Grupo A	Puntuación Tronco	2	Grupo B	Puntuación Brazo	2
	Puntuación Cuello	1		Puntuación Antebrazo	2
	Puntuación Piernas	1		Puntuación Muñeca	2
↓		↓			
Puntuación Tabla A		2	Puntuación Tabla B		3
+		+			
Puntuación Fuerzas		2	Puntuación Agarre		1
↓		↓			
Puntuación A		4	Puntuación B		4
↓		↓			
Puntuación Tabla C		4			
+		+			
Puntuación Actividad		1			
↓		↓			
Puntuación Final Reba		5			
Nivel de acción	2	Nivel de riesgo	Medio	Intervención	Necesario

Tabla 75 Datos para la evaluación: Pintura.

DATOS PARA LA EVALUACIÓN:		
Seleccionar (una o más de una) según la actividad muscular y fuerza:		
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto.		Si
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)		Si
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas		No
Indique la fuerza ejercida por el trabajador en la actividad: (solo se puede escoger una)		
Carga o fuerza menor de 5 Kg.		x
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.		
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.		
¿Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente?	Si	
	No	x
Indique las características de agarre de la carga: (solo se puede escoger una)		
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	x
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es	
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre	

Tabla 76 Resultado por posturas forzadas: Pintura.

Zona Izquierda					
					
Grupo A	Puntuación Tronco	2	Grupo B	Puntuación Brazo	3
	Puntuación Cuello	2		Puntuación Antebrazo	2
	Puntuación Piernas	2		Puntuación Muñeca	2
↓		↓			
Puntuación Tabla A		4	Puntuación Tabla B		5
+		+			
Puntuación Fuerzas		0	Puntuación Agarre		0
↓		↓			
Puntuación A		4	Puntuación B		5
↓		↓			
Puntuación Tabla C		5			
+					
Puntuación Actividad		2			
↓					
Puntuación Final Reba		7			
Nivel de accion	2	Nivel de riesgo	Medio	Intervención	Necesario

2.2.4.9 Resultados por posturas forzadas: Plomero.

Tabla 77 Datos del puesto de trabajo y sus actividades: Plomero.




DATOS DEL PUESTO		
Identificador del puesto de trabajo:	Plomero	
Campus:	Huachi	
Descripción:	Mantenimientos de la infraestructura universitaria, instalación de tuberías, reparación de fugas	
Departamento / Área:	Dirección de Infraestructura Física	
		
DATOS PARA LA EVALUACIÓN:		
Seleccionar (una o más de una) según la actividad muscular y fuerza:		
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto	Si	
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	No	
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas	Si	
Indique la fuerza ejercida por el trabajador en la actividad: (solo se puede escoger una)		
Carga o fuerza menor de 5 Kg.		
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.	x	
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.		
¿Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente?	Si	x
	No	
Indique las características de agarre de la carga: (solo se puede escoger una)		
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	x
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras	

Tabla 78 Resultado por posturas forzadas: Desplazamiento del material.



Zona Derecha					
					
Grupo A	Puntuación Tronco	3	Grupo B	Puntuación Brazo	3
	Puntuación Cuello	1		Puntuación Antebrazo	2
	Puntuación Piernas	1		Puntuación Muñeca	2
↓		↓			
Puntuación Tabla A		2	Puntuación Tabla B		5
+		+			
Puntuación Fuerzas		1	Puntuación Agarre		1
↓		↓			
Puntuación A		3	Puntuación B		6
↓		↓			
Puntuación Tabla C		5			
+		+			
Puntuación Actividad		2			
↓		↓			
Puntuación Final Reba		7			
Nivel de acción	2	Nivel de riesgo	Medio	Intervención	Necesario

Tabla 79 Datos para la evaluación: Reparación de fugas.

DATOS PARA LA EVALUACIÓN:		
Seleccionar (una o más de una) según la actividad muscular y fuerza:		
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto.		Si
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)		No
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas		Si
Indique la fuerza ejercida por el trabajador en la actividad: (solo se puede escoger una)		
Carga o fuerza menor de 5 Kg.		x
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.		
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.		
¿Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente?	Si	
	No	x
Indique las características de agarre de la carga: (solo se puede escoger una)		
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	x
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es	
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre	

Tabla 80 Resultado por posturas forzadas: Reparación de fugas.


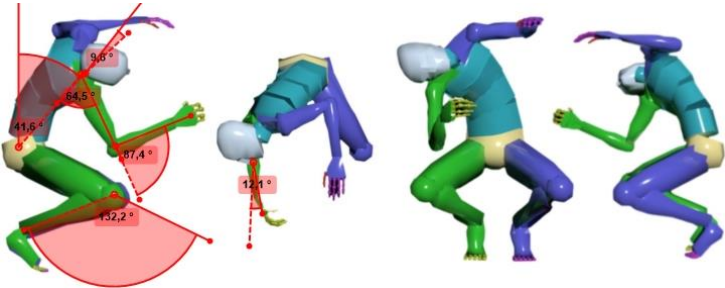


Zona Derecha					
					
Grupo A	Puntuación Tronco	5	Grupo B	Puntuación Brazo	3
	Puntuación Cuello	3		Puntuación Antebrazo	2
	Puntuación Piernas	3		Puntuación Muñeca	3
↓		↓			
Puntuación Tabla A		9	Puntuación Tabla B		5
+		+			
Puntuación Fuerzas		0	Puntuación Agarre		1
↓		↓			
Puntuación A		9	Puntuación B		6
↓		↓			
Puntuación Tabla C		10			
+		+			
Puntuación Actividad		2			
↓		↓			
Puntuación Final Reba		12			
Nivel de acción	4	Nivel de riesgo	Muy Alto	Intervención	Actuación inmediata

Tabla 81 Datos para la evaluación: Instalación de tuberías.

DATOS PARA LA EVALUACIÓN:		
Seleccionar (una o más de una) según la actividad muscular y fuerza:		
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto.		Si
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)		No
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas		Si
Indique la fuerza ejercida por el trabajador en la actividad: (solo se puede escoger una)		
Carga o fuerza menor de 5 Kg.		x
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.		
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.		
¿Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente?	Si	
	No	x
Indique las características de agarre de la carga: (solo se puede escoger una)		
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	x
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es	
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre	

Tabla 82 Resultado por posturas forzadas: Instalación de tuberías.

Zona Derecha																	
																	
		<table border="1"> <tr> <td rowspan="3">Grupo A</td> <td>Puntuación Tronco</td> <td>4</td> <td rowspan="3">Grupo B</td> <td>Puntuación Brazo</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Puntuación Cuello</td> <td>3</td> <td>Puntuación Antebrazo</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Puntuación Piernas</td> <td>3</td> <td>Puntuación Muñeca</td> <td>3</td> </tr> </table>		Grupo A	Puntuación Tronco	4	Grupo B	Puntuación Brazo	3	Puntuación Cuello	3	Puntuación Antebrazo	2	Puntuación Piernas	3	Puntuación Muñeca	3
Grupo A	Puntuación Tronco	4	Grupo B		Puntuación Brazo	3											
	Puntuación Cuello	3			Puntuación Antebrazo	2											
	Puntuación Piernas	3		Puntuación Muñeca	3												
↓		↓															
Puntuación Tabla A		8	Puntuación Tabla B		5												
+		+															
Puntuación Fuerzas		0	Puntuación Agarre		0												
↓		↓															
Puntuación A		8	Puntuación B		5												
↓		↓															
Puntuación Tabla C				10													
+		+															
Puntuación Actividad				2													
↓		↓															
Puntuación Final Reba				12													
Nivel de accion	4	Nivel de riesgo	Muy Alto	Intervención	Actuacion inmediata												

2.2.5 Tablas de resumen posturas forzadas mediante el método la aplicación del método REBA.

En las Tablas 80,81,82,83 y 84 se indica la síntesis de los niveles de acción y riesgo para cada una de las actividades que se desarrollan en los diferentes puestos de trabajo.

Tabla 83 Resumen de resultados posturas forzadas en las actividades que desarrollan los albañiles y carpinteros.


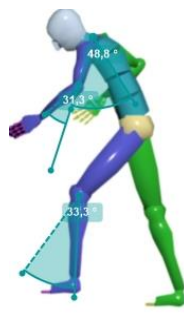
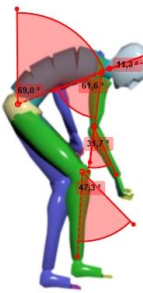
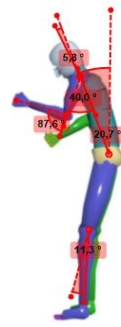
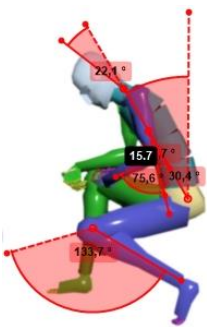
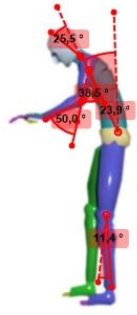
Albañiles			Carpintero		
Caso 1: Zona Derecha			Caso 1: Zona Izquierda		
	Nivel de Acción	2		Nivel de Acción	3
	Nivel de Riesgo	Medio		Nivel de Riesgo	Alto
	Intervención	Necesario		Intervención	Necesario pronto
Caso 2: Zona Derecha			Caso 2: Zona Izquierda		
	Nivel de Acción	3		Nivel de Acción	2
	Nivel de Riesgo	Alto		Nivel de Riesgo	Medio
	Intervención	Necesario pronto		Intervención	Necesario
Caso 3: Zona Izquierda			Caso 3: Zona Izquierda		
	Nivel de Acción	3		Nivel de Acción	2
	Nivel de Riesgo	Alto		Nivel de Riesgo	Medio
	Intervención	Necesario pronto		Intervención	Necesario

Tabla 84 Resumen de resultados posturas forzadas en las actividades que desarrollan los choferes y conserjes.

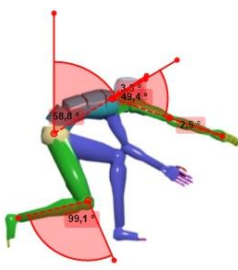
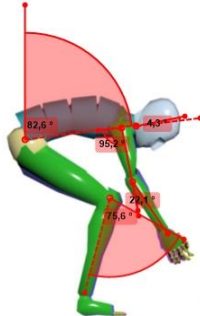
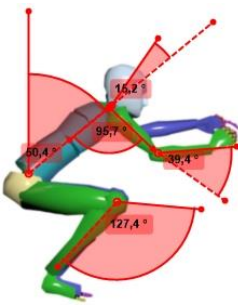

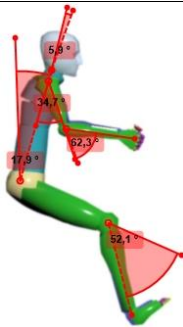
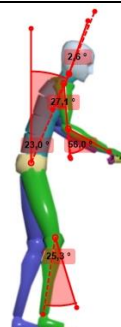
Chofer			Conserje		
Caso 1 : Zona Derecha			Caso 1: Zona Derecha		
	Nivel de Acción	4		Nivel de Acción	2
	Nivel de Riesgo	Muy alto		Nivel de Riesgo	Medio
	Intervención	Actuación inmediato		Intervención	Necesario
Caso 2: Zona Derecha			Caso 2: Zona Izquierda		
	Nivel de Acción	2		Nivel de Acción	1
	Nivel de Riesgo	Medio		Nivel de Riesgo	Bajo
	Intervención	Necesario		Intervención	Puede ser necesario
Caso 3: Zona Derecha			Caso 3: Zona Derecha		
	Nivel de Acción	3		Nivel de Acción	3
	Nivel de Riesgo	Alto		Nivel de Riesgo	Alto
	Intervención	Necesario pronto		Intervención	Necesario pronto

Tabla 85 Resumen de resultados posturas forzadas en las actividades que desarrollan los electricistas y guardias.

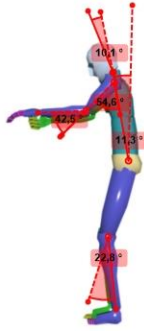
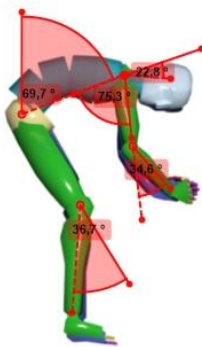
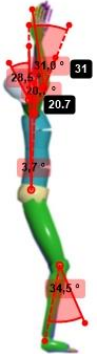
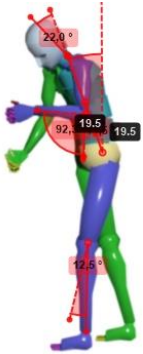
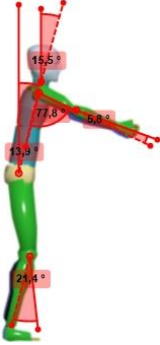
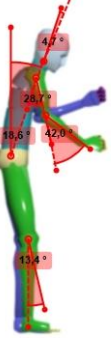
Electricista			Guardia		
Caso 1: Zona Izquierda			Caso 1: Zona Derecha		
	Nivel de Acción	2		Nivel de Acción	3
	Nivel de Riesgo	Medio		Nivel de Riesgo	Alto
	Intervención	Necesario		Intervención	Necesario pronto
Caso 2: Zona Derecha			Caso 2: Zona Izquierda		
	Nivel de Acción	2		Nivel de Acción	2
	Nivel de Riesgo	Medio		Nivel de Riesgo	Medio
	Intervención	Necesario		Intervención	Necesario
Caso 3: Zona Derecha			Caso 3: Zona Derecha		
	Nivel de Acción	2		Nivel de Acción	3
	Nivel de Riesgo	Medio		Nivel de Riesgo	Alto
	Intervención	Necesario		Intervención	Necesario pronto

Tabla 86 Resumen de resultados posturas forzadas en las actividades que desarrollan los jardineros y mecánicos.

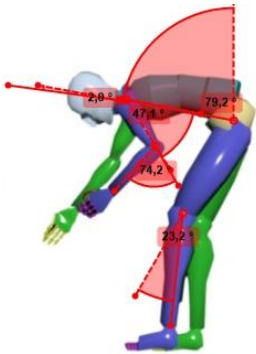
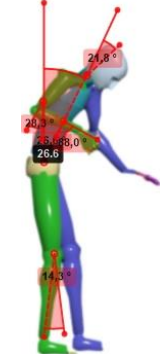

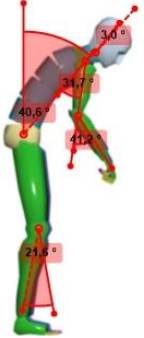
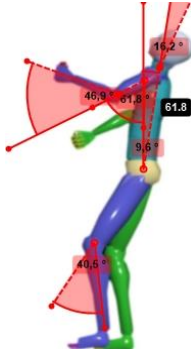
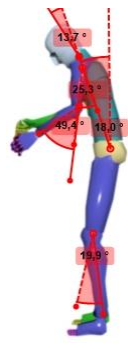
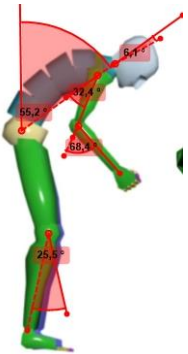
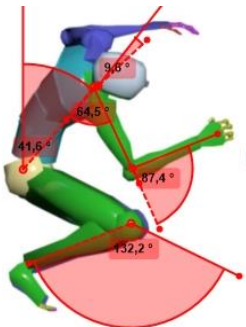
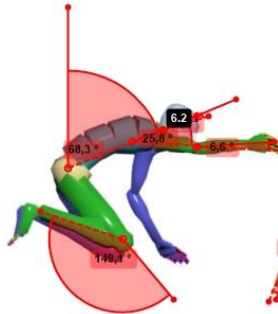
Jardinero			Mecánico		
Caso 1: Zona Izquierda			Caso 1: Zona Derecha		
	Nivel de Acción	3		Nivel de Acción	2
	Nivel de Riesgo	Alto		Nivel de Riesgo	Medio
	Intervención	Necesario pronto		Intervención	Necesario
Caso 2: Zona Izquierda			Caso 2: Zona Derecha		
	Nivel de Acción	2		Nivel de Acción	2
	Nivel de Riesgo	Medio		Nivel de Riesgo	Medio
	Intervención	Necesario		Intervención	Necesario
Caso 3: Zona Izquierda			Caso 3: Zona Izquierda		
	Nivel de Acción	4		Nivel de Acción	2
	Nivel de Riesgo	Muy alto		Nivel de Riesgo	Medio
	Intervención	Actuacion inmediata		Intervención	Necesario

Tabla 87 Resumen de resultados posturas forzadas en las actividades que desarrollan los plomeros.

Plomero		
Caso 1: Zona Derecha		
	Nivel de Acción	2
	Nivel de Riesgo	Medio
	Intervención	Necesario
Caso 2: Zona Derecha		
	Nivel de Acción	4
	Nivel de Riesgo	Muy Alto
	Intervención	Actuación inmediata
Caso 3: Zona Derecha		
	Nivel de Acción	4
	Nivel de Riesgo	Muy Alto
	Intervención	Actuación inmediata

Después de la evaluación correspondiente a los puestos de trabajo sometidos a mayor carga postural se concluye que el inadecuado diseño, uso de las herramientas y puestos de trabajo contribuye a los niveles de riesgo postural obtenidos, por esta razón se considera a continuación crear una base de datos antropométricos, esto con el fin de identificar otros riesgos ergonómicos asociados con el trabajo.

2.2.6 Obtención de datos antropométricos

Para la obtención de los datos antropométricos de los trabajadores de la U.T.A se considera los siguientes pasos:

- a. Con ayuda del DIRINF, además del responsable de las actividades diarias de los trabajadores para que les permita con su consentimiento participar voluntariamente y tomarse un tiempo de 25 minutos que es lo que duro la toma de datos.
- b. Previamente se prepara el laboratorio que va a ser el lugar para la toma de datos.
- c. Se dispuso de todos los instrumentos de medición y dispositivos donde serán recopilados los datos tales como: computadora, fichas técnicas, kit antropométrico, cinta métrica, balanza y flexómetro.
- d. Los trabajadores son dirigidos al laboratorio, donde se procede a informar de manera clara y precisa a los participantes sobre el propósito del estudio, obteniendo su consentimiento para su participación voluntaria.
- e. Se preparo a la persona que pueda sacarse el calzado o alguna prenda que dificulte o influya en los valores para la toma de los datos.
- f. Se inicia la toma de datos tales como: nombre, edad, estatura entre otros más específicos.
- g. Previamente se analiza la Norma INTE/ISO 7250-1:2018, que especifica los datos que se consideran en nuestro estudio y se descartó algunos de ellos por ser redundantes o no estar orientados a nuestro estudio.
- h. Se registra los datos por medio de una ficha técnica que detalla la Norma INTE/ISO 7250-1:2018.
- i. Considerando las unidades métricas pertinentes, como kilogramos o centímetros, se procede a registrar los datos
- j. Tomar 2 fotografías para el registro.
- k. Revisar las mediciones registradas para asegurarse de que sean coherentes y completas.
- l. Agradecer al participante por su colaboración y proporcionar cualquier información adicional que pueda ser relevante para ellos.
- m. Se procede a llamar al siguiente participante para emplear el mismo procedimiento.

La siguiente tabla presenta el registro de datos antropométricos recopilados en un estudio de evaluación física. Los datos incluidos abarcan diversas medidas corporales tomadas de la norma INTE/ISO 7250-1:2018, como datos personales, edad, estatura, peso, circunferencias obtenidas de una muestra representativa de individuos. La recopilación de estos datos antropométricos es esencial para comprender la variabilidad y características físicas de la población estudiada. Esta información proporcionará una visión clara de la diversidad antropométrica y será fundamental para futuros análisis e investigaciones.

Tabla 88 Tabla de datos antropométricos a considerar en el estudio según la norma INTE/ISO 7250-1:2018 [9].

DATOS ANTROPOMÉTRICOS		
Nombre del trabajador		
Edad:		
Campus:		
Identificador del puesto de trabajo:		
MEDICIONES ANTROPOMÉTRICAS BÁSICAS		
	Mediciones tomadas mientras la persona está de pie	Unidad (kg)
1	Masa	
		Unidad (cm)
2	Estatura	
3	Altura ojo	
4	Altura hombro	
5	Altura codo	
6	Altura de la entre pierna	
7	Profundidad del cuerpo, de pie	
8	Anchura de la cadera, de pie	
Mediciones tomadas mientras la persona se sienta		
9	Altura sentada (erguido)	
10	Altura de ojo, sentado	
11	Altura cervical, sentado	
12	Altura de hombro, sentado	

Tabla 89 Tabla de datos antropométricos a considerar en el estudio según la norma INTE/ISO 7250-1:2018 [9] (continuación).

13	Altura de codo, sentado	
14	Longitud del hombro-codo	
15	Ancho del hombro (bideltoides)	
16	Amplitud entre los codos	
17	Amplitud de cadera, sentado	
18	Altura del pliegue poplíteo, sentado	
19	Altura de la rodilla, sentado	
Mediciones en segmentos corporales específicos		
20	Longitud de la mano (estiloide)	
21	Longitud de la palma	
22	Amplitud de la mano en los metacarpianos	
23	Longitud del dedo índice	
24	Anchura del dedo índice, proximal	
25	Ancho del dedo índice, distal	
26	Longitud del pie	
27	Ancho del pie	
28	Longitud de la cabeza	
29	Ancho de la cabeza	
30	Circunferencia de la cabeza	
31	Arco Bitragion	
32	Longitud del pulgar	
33	Ancho del pulgar	
34	Circunferencia del brazo flexionado	
35	Circunferencia del antebrazo flexionado	
Mediciones funcionales		
36	Alcance de agarre; alcance hacia adelante	
37	Longitud de codo-muñeca	
38	Longitud de agarre del codo	
39	Altura del puño (eje de agarre)	
40	Profundidad de asiento	
41	Longitud de la rodilla-glúteo	
42	Circunferencia de la cintura	
43	Circunferencia de la muñeca	

A modo de referencia y para un mejor entendimiento sobre la agrupación de información y uso de la tabla de medidas antropométricas se puede hallar ejemplificaciones en el Anexo 12,13 y 14.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Análisis y discusión de los resultados

Después de clasificar la información obtenida sobre los puestos de trabajo y las actividades que poseen mayor carga postural mediante el empleo del método REBA a continuación se realiza un análisis de los resultados obtenidos.

3.1.1 Análisis de Resultados: Albañiles

Por medio del Análisis en tres de sus actividades vs el nivel de acción que cada una de ellas implica (Figura 9), revelan que el personal de dicho puesto de trabajo presenta una carga postural excesiva que involucra levantar objetos pesados los cuales requieren de la aplicación de cargas forzadas, teniendo así una inclinación del tronco no adecuado y la elevación de brazos en ángulos mayores a 60° y otras en las que adoptan posturas incómodas flexionando sus piernas en ángulos mayores a 100° . Estas condiciones laborales a las que están sometidos podrían contribuir a largo plazo molestias musculoesqueléticas aumentando así el riesgo de lesiones laborales. Se recomienda aplicar una intervención en la medida que así lo disponga el método REBA (Figura 9), empleando también las medidas de control especificadas en el apartado 3.4.

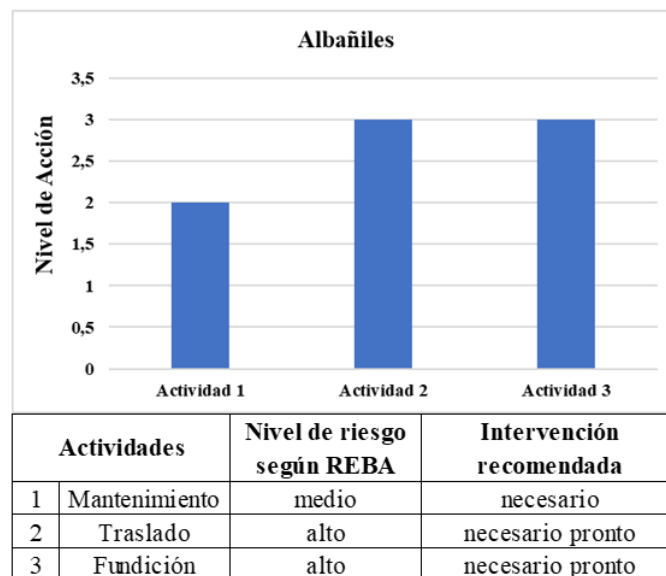


Figura 9 Resultados de las actividades vs el nivel de acción y su intervención según el método REBA para los albañiles.

3.1.2 Análisis de Resultados: Carpinteros

Por medio del análisis en tres de sus actividades vs el nivel de acción que cada una de ellas implica (Figura 10), presenta posturas inadecuadas del tronco con una inclinación en ángulos mayores a 30° hacia adelante y otras posturas repetitivas incómodas por más de 15 minutos como mantenerse de pie en varias actividades, además existe un sobre esfuerzo en los antebrazos el cual pueden llegar a mantener ángulos mayores a 70° y por parte del cuello existen ángulos mayores a 20° con una leve inclinación, estas condiciones laborales principalmente aquellas que involucran levantar objetos pesados podrían contribuir a largo plazo molestias musculoesqueléticas aumentando así el riesgo de lesiones laborales. Se recomienda aplicar una intervención en la medida que así lo disponga el método REBA (Figura 10), empleando también las medidas de control especificadas en el apartado 3.4.

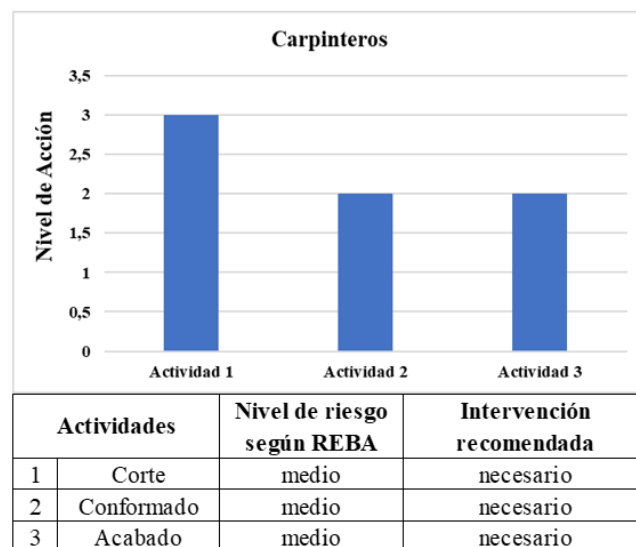


Figura 10 Resultados de las actividades vs el nivel de acción y su intervención según el método REBA para los carpinteros.

3.1.3 Análisis de Resultados: Choferes

Mediante el análisis en tres de sus actividades vs el nivel de acción que cada una de ellas implica (Figura 11), los resultados presentan posiciones estáticas con una duración aproximada de 3 a 4 horas al día en intervalos no recomendados, la parte del cuello de los trabajadores está siendo expuesta con ángulos mayores a 20°, ángulos que sobrepasan los 50° en el tronco generando un alto nivel de estrés en su espalda y extremidades. Estas condiciones laborales podrían contribuir a largo plazo molestias

musculoesqueléticas aumentando así el riesgo de lesiones laborales. Se recomienda aplicar una intervención en la medida que así lo disponga el método REBA (Figura 11), empleando también las medidas de control especificadas en el apartado 3.4.

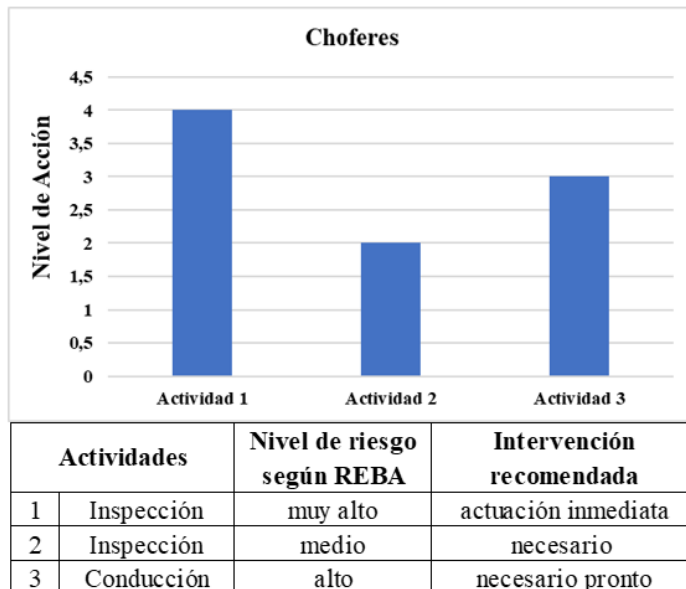


Figura 11 Resultados de las actividades vs el nivel de acción y su intervención según el método REBA para los choferes.

3.1.4 Análisis de Resultados: Conserjes

Mediante el análisis en tres de sus actividades vs el nivel de acción que cada una de ellas implica (Figura 12), se identifica ciertas actividades como limpieza de superficies elevadas, o carga excesiva en la manipulación de desperdicios genera una tensión significativa en su espalda por una inclinación incorrecta con ángulos que superan los 80° en brazos y antebrazos, las piernas están siendo sometidas a ángulos que varían entre 90° y 50°. Estas condiciones laborales podrían contribuir a largo plazo molestias musculoesqueléticas aumentando así el riesgo de lesiones laborales. Se recomienda aplicar una intervención en la medida que así lo disponga el método REBA (Figura 12), empleando también las medidas de control especificadas en el apartado 3.4.

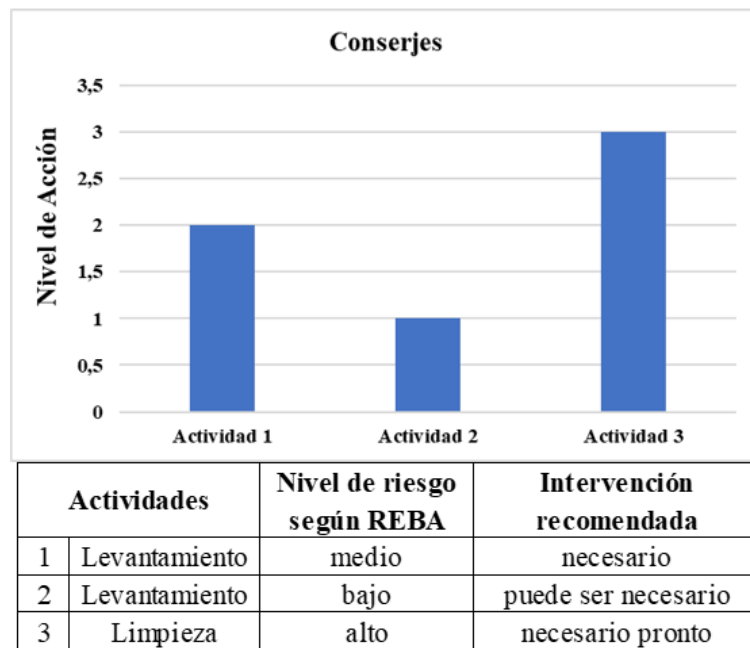


Figura 12 Resultados de las actividades vs el nivel de acción y su intervención según el método REBA para los conserjes.

3.1.5 Análisis de Resultados: Electricistas

Por medio del análisis en tres de sus actividades vs el nivel de acción que cada una de ellas implica (Figura 13), existen ciertas acciones como el manejo de cables y el trabajo en espacios reducidos, generaban una considerable tensión en su columna vertebral por consecuencia de mantener posturas incómodas por mucho más tiempo del recomendado la inclinación del tronco en ángulos que oscilan los 45° además sus extremidades inferiores permanecen estáticas en ángulos que oscilan los 30° debido a que su espacio de trabajo se encuentra mayormente en zonas altas. Estas condiciones laborales podrían contribuir a largo plazo molestias musculoesqueléticas aumentando así el riesgo de lesiones laborales. Se recomienda aplicar una intervención en la medida que así lo disponga el método REBA (Figura 13), empleando también las medidas de control especificadas en el apartado 3.4.

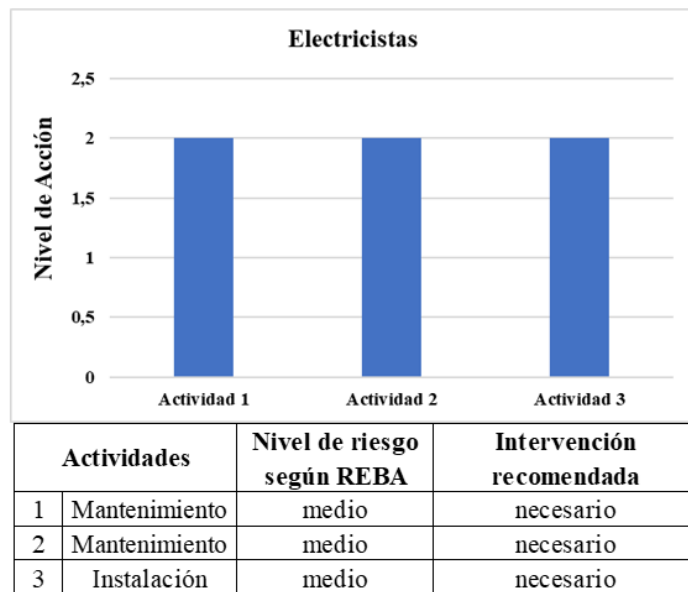


Figura 13 Resultados de las actividades vs el nivel de acción y su intervención según el método REBA para los electricistas.

3.1.6 Análisis de Resultados: Guardias

Por medio del análisis en tres de sus actividades vs el nivel de acción que cada una de ellas implica (Figura 14), este puesto de trabajo en específico es mayormente afectado hacia la columna vertebral y las piernas. Aunque existen más actividades que involucran levantar objetos pesados los cuales requieren de la aplicación de cargas forzadas con variaciones de ángulos de inclinación que oscilan entre los 80° y 45°. Estas condiciones laborales podrían contribuir a largo plazo molestias musculoesqueléticas, aumentando así el riesgo de lesiones laborales. Se recomienda aplicar una intervención en la medida que así lo disponga el método REBA (Figura 14), empleando también las medidas de control especificadas en el apartado 3.4.

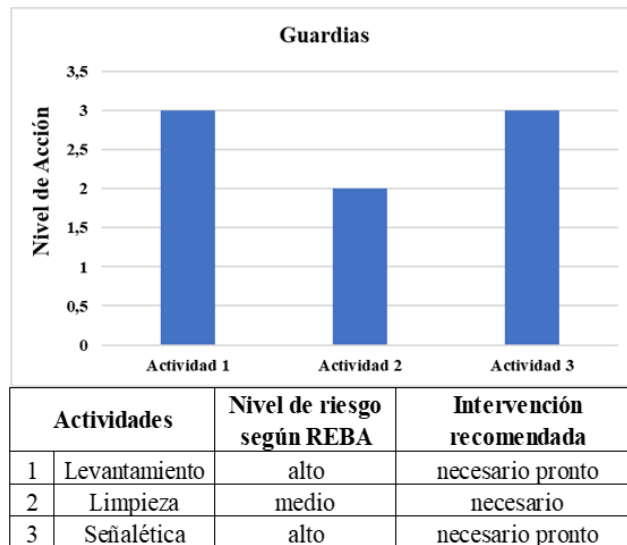


Figura 14 Resultados de las actividades vs el nivel de acción y su intervención según el método REBA para los guardias.

3.1.7 Análisis de Resultados: Jardineros

Por medio del análisis en tres de sus actividades vs el nivel de acción que cada una de ellas implica (Figura 15), las acciones que se desarrollan en este puesto de trabajo están siendo afectadas principalmente por el levantamiento de objetos pesados creando una carga brusca en la espalda, inclinación no adecuada del tronco con un ángulo de 50° y la elevación de brazos en ángulos mayores a 60° u otras en las que adoptan posturas incómodas flexionando sus piernas en ángulos mayores a 100° debido a que su espacio de trabajo se encuentra mayormente en zonas bajas. Estas condiciones laborales podrían contribuir a largo plazo molestias musculoesqueléticas aumentando así el riesgo de lesiones laborales. Se recomienda aplicar una intervención en la medida que así lo disponga el método REBA (Figura 15), empleando también las medidas de control especificadas en el apartado 3.4.

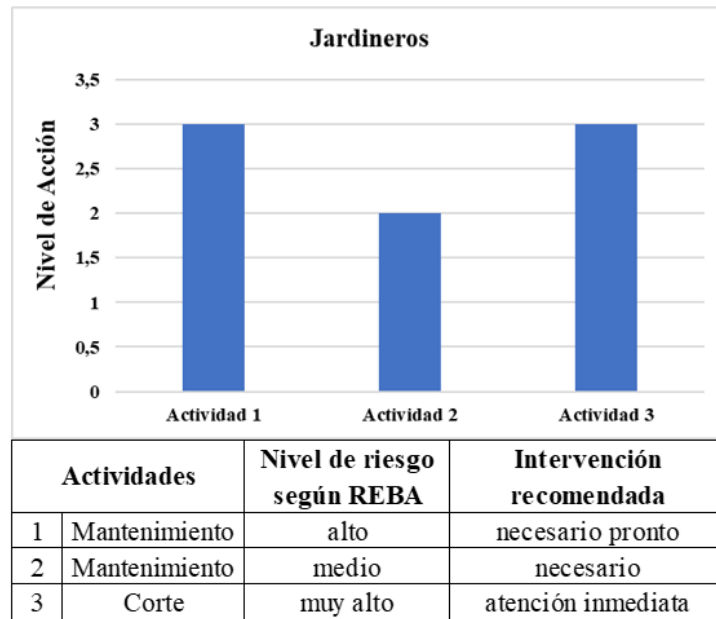


Figura 15 Resultados de las actividades vs el nivel de acción y su intervención según el método REBA para los jardineros.

3.1.8 Análisis de Resultados: Mecánicos

Por medio del análisis en tres de sus actividades vs el nivel de acción que cada una de ellas implica (Figura 16), el levantamiento de materiales, además de la realización de movimientos repetitivos en intervalos de tiempo superiores a 5 minutos donde se ejercen fuerzas bruscas, generando un estrés notable en su espalda llega a sobrepasar ángulos de inclinación superiores a los 50°, en cuanto a hombros, cuello y extremidades inferiores se ven afectadas por la flexión espontánea con ángulos mayores a 40° con respecto a la columna vertebral. Estas condiciones laborales podrían contribuir a largo plazo molestias musculoesqueléticas aumentando así el riesgo de lesiones laborales. Se recomienda aplicar una intervención en la medida que así lo disponga el método REBA (Figura 16), empleando también las medidas de control especificadas en el apartado 3.4.

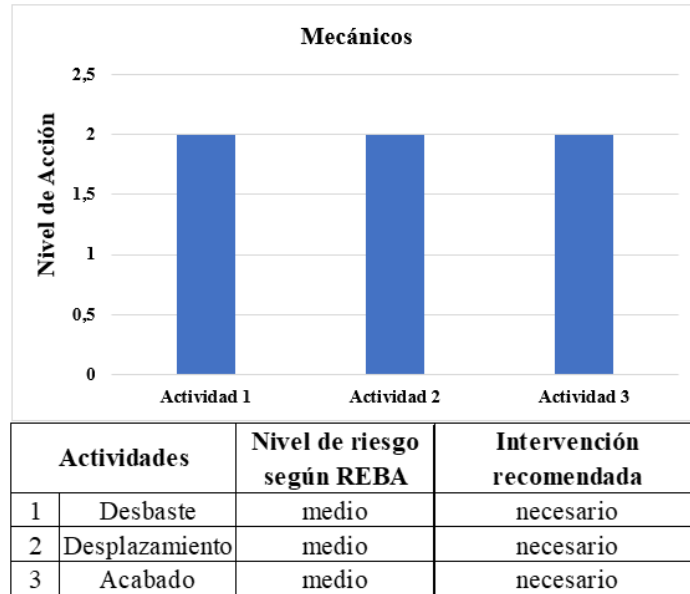


Figura 16 Resultados de las actividades vs el nivel de acción y su intervención según el método REBA para los mecánicos.

3.1.9 Análisis de Resultados: Plomeros

Por medio del análisis en tres de sus actividades vs el nivel de acción que cada una de ellas implica (Figura 17), ciertas acciones son realizadas en espacios reducidos como el mantenimiento y la instalación de la red de tuberías que involucran ángulos para el tronco excedentes a los 70° con respecto a la posición erguida. Además, el cuello se ve afectado pues excede un ángulo de 20° con una leve inclinación, los brazos y antebrazos adquieren ángulos que oscilan entre los 80° y 25° en intervalos de tiempo que pueden superar los 20 minutos. Al tener en cuenta factores como la posición de las articulaciones, la fuerza aplicada y la duración de las posturas estas condiciones laborales podrían contribuir a largo plazo molestias musculoesqueléticas aumentando así el riesgo de lesiones laborales. Se recomienda aplicar una intervención en la medida que así lo disponga el método REBA (Figura 17), empleando también las medidas de control especificadas en el apartado 3.4.

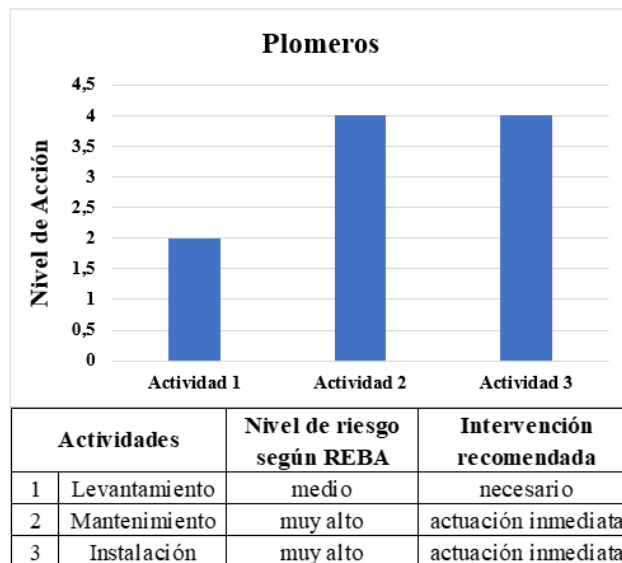


Figura 17 Resultados de las actividades vs el nivel de acción y su intervención según el método REBA para los plomeros.

3.2 Análisis de percentiles

Después de recopilar toda la información y los datos antropométricos de los trabajadores de la U.T.A se inicia el cálculo de los percentiles, esto con el fin de tener una base de datos antropométricos que sirvan de base para futuras investigaciones dentro del campo de la antropometría, dirigida a la población en estudio.

A continuación, se muestra un ejemplo detallado del cálculo de los percentiles para el cual se consideró una de todas las medidas que se recopiló (Masa), teniendo en consideración que el mismo cálculo y procedimiento fue empleado para todas las demás.

- a. Registro de medidas de los participantes mediante el uso de una báscula.

Tabla 90 Valores de masa (kg) de todos los participantes.

Mediciones tomadas mientras la persona está de pie		
Masa (kg)		
chofer 1	chofer 2	chofer 3
75	70	72
albañil 4	albañil 5	albañil 6

Tabla 91 Valores de masa (kg) de todos los participantes (continuación).

65	70	60
eléctrico 7	eléctrico 8	eléctrico 9
73	79	75
mecánico 10	mecánico 11	mecánico 12
54	85	54
jardinero 13	jardinero 14	jardinero 15
75	73	75
carpintero 16	carpintero 17	carpintero 18
83	80	70
plomero 19	plomero 20	plomero 21
85	69	90
guardia 22	guardia 23	guardia 24
85	87	66
conserje 25	conserje 26	conserje 27
82	67	67

- b. Calcular el promedio de los valores adquiridos utilizando la ecuación (2).

$$\bar{x} = 73,556$$

- c. Calcular la desviación estándar utilizando la ecuación (3).

$$\sigma = 9,427$$

- d. Calcular el número de percentil seleccionados previamente utilizando el valor según corresponda utilizando la ecuación (1).

$$P_{1y99} = \bar{x} \pm Z\sigma$$

$$P_1 = 73,556 - 2,326 * 9,427$$

$$P_1 = 51,628$$

$$P_{99} = 73,556 + 2,326 * 9,427$$

$$P_{99} = 95,483$$

Tabla 92 Resultados del cálculo de percentiles: Masa.

P	Z	Resultado
1	2,326	51,628
2,5	1,96	55,078
3	1,88	55,832
5	1,645	58,048
10	1,28	61,489
15	1,04	63,751
20	0,84	65,637
25	0,67	67,239
30	0,52	68,653
40	0,25	71,199
50	0	73,556
60	0,25	75,912
70	0,52	78,458
75	0,67	79,872
80	0,84	81,474
85	1,04	83,36
90	1,28	85,622
95	1,645	89,063
97	1,88	91,279
97,5	1,96	92,033
99	2,326	95,483

Tabla 93 Altura del pliegue popliteo, sentado

Altura del pliegue popliteo, sentado		
P	Z	Resultado
1	2,326	38,303
2,5	1,96	39,123
3	1,88	39,303
5	1,645	39,83
10	1,28	40,648
15	1,04	41,186
20	0,84	41,635
25	0,67	42,016
30	0,52	42,352
40	0,25	42,958
50	0	43,519
60	0,25	44,079
70	0,52	44,685
75	0,67	45,021
80	0,84	45,402
85	1,04	45,851
90	1,28	46,389
95	1,645	47,207
97	1,88	47,734
97,5	1,96	47,914
99	2,326	48,734

Tabla 94 Amplitud de la mano en los metacarpios

Amplitud de la mano en los metacarpios		
P	Z	Resultado
1	2,326	1,031
2,5	1,96	2,361
3	1,88	2,651
5	1,645	3,505
10	1,28	4,831
15	1,04	5,703
20	0,84	6,43
25	0,67	7,047
30	0,52	7,592
40	0,25	8,573
50	0	9,481
60	0,25	10,39
70	0,52	11,371
75	0,67	11,916
80	0,84	12,532
85	1,04	13,26
90	1,28	14,132
95	1,645	15,458
97	1,88	16,311
97,5	1,96	16,602
99	2,326	17,932

Tabla 95 Longitud de codo-muñeca

Longitud de codo-muñeca		
P	Z	Resultado
1	2,326	24,667
2,5	1,96	25,279
3	1,88	25,413
5	1,645	25,805
10	1,28	26,416
15	1,04	26,817
20	0,84	27,435
25	0,67	27,686
30	0,52	28,138
40	0,25	28,556
50	0	28,974
60	0,25	29,425
70	0,52	29,676
75	0,67	29,96
80	0,84	29,769
85	1,04	30,294
90	1,28	30,695
95	1,645	31,306
97	1,88	31,699
97,5	1,96	31,832
99	2,326	32,444

Al analizar los resultados de los percentiles calculados existe una variabilidad en los datos antropométricos de los trabajadores de la U.T.A, esto porque la fisonomía de cada uno es diferente, pero tomando en cuenta el ejemplo del cálculo de masa y comparando el P50 que es la media o moda, P1 y P99 que cubren a la mayor parte de la población (sólo deja fuera un 2%). Tenemos un resultado de 73,556 [kg], 51,628 [kg] y 95,483 [kg] respectivamente, esto resulta útil para identificar valores atípicos, entender la dispersión de los datos y compararlos con la finalidad de evaluar las actividades que realizan los trabajadores y cuál es la relación con sus datos antropométricos.

Por razones de confidencialidad y de la vinculación del presente trabajo al proyecto de investigación EVALUACIÓN POSTURAL ENFOCADA EN LA PREDICCIÓN DE REQUISITOS DE RESISTENCIA ESTÁTICA Y COMPRESIÓN DE DISCOS VERTEBRALES DE LA ZONA LUMBAR EN ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL QUEHACER UNIVERSITARIO, no puede ser publicada en su totalidad, por lo que se ha presentado una parte de los resultados en las tablas 86,87 y 88.

3.3 Verificación de la hipótesis

- a. Registro de puntuación de las actividades que realizan los trabajadores de la U.T.A dependiendo del nivel de riesgo al que estén expuestos.

Tabla 96 Valores observados para el cálculo de Ji-cuadrado.

Valores observados					
Puesto de trabajo	Nivel de Riesgo				
	Bajo	Medio	Alto	Muy alto	Total
Albañil	0	3	3	4	10
Carpintero	3	3	2	0	8
Chofer	5	2	1	1	9
Conserje	2	5	1	0	8
Electricista	2	4	2	0	8
Guardia	1	2	2	3	8
Jardinero	1	1	3	2	7
Mecánico	1	3	3	0	7
Plomero	0	2	1	3	6
Total	15	25	18	13	71

- b. Calcular valores esperados.

$$\text{Nivel de riesgo bajo} = \frac{15 * 10}{71} = 2,11 \quad (5)$$

Tabla 97 Cálculo de valores esperados para cada nivel de riesgo.

Valores esperados			
2,11	3,52	2,54	1,83
1,69	2,82	2,03	1,46
1,90	3,17	2,28	1,65
1,69	2,82	2,03	1,46
1,69	2,82	2,03	1,46
1,69	2,82	2,03	1,46
1,48	2,46	1,77	1,28
1,48	2,46	1,77	1,28
1,27	2,11	1,52	1,10

c. Cálculo de los grados de libertad.

$$gl = (n^\circ \text{ filas} - 1) * (n^\circ \text{ columnas} - 1) \quad (6)$$

$$gl = (9 - 1) * (4 - 1) = 24 \quad (7)$$

d. Cálculo Ji-Cuadrado

Tabla 98 Cálculo Ji-Cuadrado

Cálculo de Ji- Cuadrado			
2,11	0,08	0,09	2,57
1,02	0,01	0,00	1,46
5,05	0,43	0,72	0,25
0,06	1,69	0,52	1,46
0,06	0,50	0,00	1,46
0,28	0,24	0,00	1,61
0,16	0,87	0,85	0,40
0,16	0,12	0,85	1,28
1,27	0,01	0,18	3,29
Total	Total	Total	Total
10,151	3,939	3,198	13,803
Total, Ji-Cuadrado		31,09020262	

e. Cálculo valor de Ji-Cuadrado utilizando la ecuación (4).

$$x^2 = 31,09$$

f. Se ubica en la tabla de Ji- Cuadrado tomando en cuenta el margen de error = 0.05 y los grados de libertad = 24.

v/p	0,001	0,0025	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5
1	10,8274	9,1404	7,8794	6,6349	5,0239	3,8415	2,7055	2,0722	1,6424	1,3233	1,0742	0,8735	0,7083	0,5707	0,4549
2	13,8150	11,9827	10,5965	9,2104	7,3778	5,9915	4,6052	3,7942	3,2189	2,7726	2,4079	2,0996	1,8326	1,5970	1,3863
3	16,2660	14,3202	12,8381	11,3449	9,3484	7,8147	6,2514	5,3170	4,6416	4,1083	3,6649	3,2831	2,9462	2,6430	2,3660
4	18,4662	16,4238	14,8602	13,2767	11,1433	9,4877	7,7794	6,7449	5,9886	5,3853	4,8784	4,4377	4,0446	3,6871	3,3567
5	20,5147	18,3854	16,7496	15,0863	12,8325	11,0705	9,2363	8,1152	7,2893	6,6257	6,0644	5,5731	5,1319	4,7278	4,3515
6	22,4575	20,2491	18,5475	16,8119	14,4494	12,5916	10,6446	9,4461	8,5581	7,8408	7,2311	6,6948	6,2108	5,7652	5,3481
7	24,3213	22,0402	20,2777	18,4753	16,0128	14,0671	12,0170	10,7479	9,8032	9,0371	8,3834	7,8061	7,2832	6,8000	6,3458
8	26,1239	23,7742	21,9549	20,0902	17,5345	15,5073	13,3616	12,0271	11,0301	10,2189	9,5245	8,9094	8,3505	7,8325	7,3441
9	27,8767	25,4625	23,5893	21,6660	19,0228	16,9190	14,6837	13,2880	12,2421	11,3887	10,6564	10,0060	9,4136	8,8632	8,3428
10	29,5879	27,1119	25,1881	23,2093	20,4832	18,3070	15,9872	14,5339	13,4420	12,5489	11,7807	11,0971	10,4732	9,8922	9,3418
11	31,2635	28,7291	26,7569	24,7250	21,9200	19,6752	17,2750	15,7671	14,6314	13,7007	12,8987	12,1836	11,5298	10,9199	10,3410
12	32,9092	30,3182	28,2997	26,2170	23,3367	21,0261	18,5493	16,9893	15,8120	14,8454	14,0111	13,2661	12,5838	11,9463	11,3403
13	34,5274	31,8830	29,8193	27,6882	24,7356	22,3620	19,8119	18,2020	16,9848	15,9839	15,1187	14,3451	13,6356	12,9717	12,3398
14	36,1239	33,4262	31,3194	29,1412	26,1189	23,6848	21,0641	19,4062	18,1508	17,1169	16,2221	15,4209	14,6853	13,9961	13,3393
15	37,6978	34,9494	32,8015	30,5780	27,4884	24,9958	22,3071	20,6030	19,3107	18,2451	17,3217	16,4940	15,7332	15,0197	14,3389
16	39,2518	36,4555	34,2671	31,9999	28,8453	26,2962	23,5418	21,7931	20,4651	19,3689	18,4179	17,5646	16,7795	16,0425	15,3385
17	40,7911	37,9462	35,7184	33,4087	30,1910	27,5871	24,7690	22,9770	21,6146	20,4887	19,5110	18,6330	17,8244	17,0646	16,3382
18	42,3119	39,4220	37,1564	34,8052	31,5264	28,8693	25,9894	24,1555	22,7595	21,6049	20,6014	19,6993	18,8679	18,0860	17,3379
19	43,8194	40,8847	38,5821	36,1908	32,8523	30,1435	27,2036	25,3289	23,9004	22,7178	21,6891	20,7638	19,9102	19,1069	18,3376
20	45,3142	42,3358	39,9969	37,5663	34,1696	31,4104	28,4120	26,4976	25,0375	23,8277	22,7745	21,8265	20,9514	20,1272	19,3374
21	46,7963	43,7749	41,4009	38,9322	35,4789	32,6706	29,6151	27,6620	26,1711	24,9348	23,8578	22,8876	21,9915	21,1470	20,3372
22	48,2676	45,2041	42,7957	40,2894	36,7807	33,9245	30,8133	28,8224	27,3015	26,0393	24,9390	23,9473	23,0307	22,1663	21,3370
23	49,7276	46,6234	44,1814	41,6383	38,0756	35,1735	32,0060	30,0703	28,4388	27,1113	26,0184	25,0055	24,0658	23,1853	22,3368
24	51,1790	48,0336	45,5584	42,9798	39,3641	36,4150	33,1962	31,1325	29,5533	28,2412	27,0960	26,0625	25,1064	24,2037	23,3367
25	52,6187	49,4351	46,9280	44,3140	40,6403	37,6325	34,2810	32,2025	30,6752	29,2588	28,1719	27,1183	26,1430	25,2218	24,3366
26	54,0511	50,8291	48,2898	45,6416	41,9231	38,8851	35,5632	33,4295	31,7946	30,4346	29,2463	28,1730	27,1789	26,2395	25,3665
27	55,4751	52,2152	49,6450	46,9628	43,1945	40,1133	36,7412	34,5736	32,9117	31,5284	30,3193	29,2266	28,2141	27,2569	26,3363
28	56,8918	53,5939	50,9936	48,2782	44,4608	41,3372	37,9159	35,7150	34,0266	32,6205	31,3909	30,2791	29,2486	28,2740	27,3362
29	58,3006	54,9662	52,3355	49,5878	45,7223	42,5569	39,0875	36,8538	35,1394	33,7109	32,4612	31,3308	30,2825	29,2908	28,3361

Figura 18 Tabla distribución Ji-Cuadrado [18].

g. Se compara el valor calculado con el valor de la tabla y se verifica la validez de la hipótesis

$$x^2_{calculado} > x^2_{de\ la\ tabla}$$

Por esta razón se rechaza la Hipótesis nula

y se acepta la hipótesis alternativa

“El nivel de riesgo por exposición a carga postural es dependiente de las actividades realizadas por los trabajadores de la UTA”

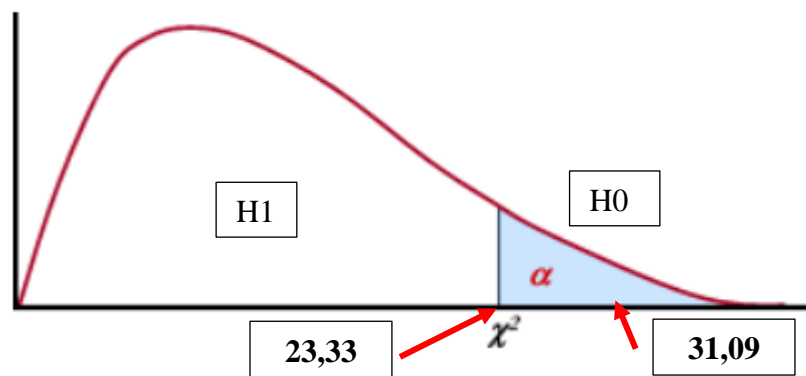


Figura 19 Gráfica para demostrar el criterio de aceptación y anulación de las dos hipótesis.

3.4 Medidas de control

A continuación, se presenta un listado de algunas medidas de control que se pueden añadir al entorno laboral de los trabajadores de la U.T.A, resultado del análisis detallado de posturas forzadas utilizando el método REBA.

- a. **Modificación de tareas:** Ajustar la manera en la que se realizan las tareas priorizando cambios en la secuencia de los movimientos, esto con el fin de minimizar la carga postural.
- b. **Rediseñar los puestos de trabajo:** Adaptar los puestos de trabajo dependiendo del área en la que se desarrollen verificando el buen estado de sus herramientas y seleccionándolas con mangos ajustables, evitar en lo posible: ángulos forzados, flexiones extremas, torsiones excesivas o posturas incómodas.
- c. **Asegurarse que la vestimenta que utilicen los trabajadores sea adecuada** permitiéndoles una movilidad libre evitando molestias.
- d. **Promover un ambiente ergonómico estable** en todos los puestos de trabajo.
- e. **Rotación de tareas:** Promover la rotación de tareas periódicamente esto con el propósito de evitar posturas repetitivas, fatiga y sobrecarga en ciertos grupos musculares.
- f. **Pausas activas:** Programar pausas activas para liberar tensión en los músculos.
- g. **Capacitación:** Realizar charlas de capacitación donde se aborde temas como: la manipulación de cargas pesadas, afectaciones musculares, posturas adecuadas y riesgos asociados a una mala carga postural.
- h. **Evaluación continua:** Evaluar las posturas corporales periódicamente esto con el fin de educar ergonómicamente a los trabajadores y asegurarse que el nivel de riesgo laboral está siendo controlada o reducida.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Por medio de la identificación detallada de los puestos de trabajo y las actividades que conllevan una carga postural significativa, se ha logrado una comprensión más profunda de la naturaleza del quehacer universitario además de su impacto en la salud y el bienestar de los trabajadores.
- La creación de una base de datos antropométricos conforme a la norma INTE/ISO 7250-1:2018. resulta fundamental para prevenir futuros problemas de salud y optimizar el bienestar de los trabajadores de la U.T.A, promoviendo la importancia del estudio ergonómico en futuras investigaciones y fomentando la implementación de herramientas que ayuden en las actividades que se ve inmiscuido sobre todo el levantamiento de cargas, rediseñar la altura de los puestos de trabajo para que los movimientos sean más cómodos y correctamente ergonómicos.
- Una vez aplicado el método REBA en todas las áreas de trabajo se concluye que el puesto con mayor carga postural y que esta mayormente expuesto a trastornos musculoesquelético es el albañil, debido a que debe tener la capacidad de ser multifuncional, y por esta razón posee muchas más actividades que el resto de los trabajadores que además implican cargas forzadas entre las cuales involucran levantar objetos pesados que requieren de una inclinación del tronco no adecuado y la elevación de brazos en ángulos mayores a 60° así como otras en las que adoptan posturas incómodas flexionando sus piernas en ángulos mayores a 100°.
- Como resultado de la aplicación del método REBA en las áreas de trabajo y las actividades que cada una implica, se determina que el puesto de trabajo con menor carga postural es el conserje. Esto se debe a que el esfuerzo que se emplea en la mayoría de sus actividades es mucho menor que en el resto de los trabajadores y los ángulos tanto como el tronco y extremidades no supera el límite adecuado por esta razón posee menos probabilidad de adquirir trastornos musculo esqueléticos.

- La evaluación antropométrica realizada de los puestos de trabajo y quehacer universitario permite categorizar las diferentes actividades de los trabajadores de la U.T.A con base en su nivel de riesgo ergonómico, identificando puntos críticos donde la amenaza de lesiones o trastornos musculoesqueléticos es más significativa.

Recomendaciones

- Emplear dispositivos de mayor exactitud con el objetivo de recolectar información con una menor amplitud de error.
- Incrementar el tamaño muestral de los participantes con el propósito de lograr una representación más exacta de las características intrínsecas y la amplitud de variabilidad inherente a la población completa.
- Seleccionar un entorno más adecuado para la recopilación de la base de datos antropométricos.
- Realizar una evaluación exhaustiva de un espectro más amplio de actividades presentes en cada puesto laboral, con el propósito de ampliar la capacidad de detección de aquellas actividades que se encuentren sujetas a posturas de carácter forzado.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] G. P. Palacios Escobar, «Carga postural de los trabajadores en los talleres del Gobierno Provincial de Tungurahua», bachelorThesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Carrera Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, 2017. Accedido: 26 de abril de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/25691>
- [2] L. A. López Falconí, «Estudio ergonómico en el área electromecánica del centro de reparaciones de la empresa Diebold Ecuador S.A., Quito, 2011 - 2012», mar. 2013, Accedido: 11 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/1276>
- [3] A. Enmanuel, C.-R. Cecilia, E. González-Muñoz, y D. Delgado, «Síntomas Músculo-Esqueléticos en Trabajadores Operativos del Área de Mantenimiento de una Empresa Petrolera Ecuatoriana. Revista Ciencia y Trabajo.», vol. 16, pp. 199-205, dic. 2014.
- [4] H. P. Llumiquinga Loya, «Propuesta de medidas de control de riesgos laborales debido a las condiciones ambientales de trabajo y la carga postural en el personal del Observatorio Astronómico de la Escuela Politécnica Nacional», masterThesis, Quito, 2020., 2020. Accedido: 24 de abril de 2023. [En línea]. Disponible en: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/21298>
- [5] D. Mas, «Método REBA - Rapid Entire Body Assessment». <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php> (accedido 3 de febrero de 2023).
- [6] D. Mas, «Método REBA - Rapid Entire Body Assessment». <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php> (accedido 26 de julio de 2023).
- [7] J. C. López Ortega, «Diseño ergonómico de los puestos de trabajo en el área de control de calidad en la empresa Textil Corporación Impactex Cia. Ltda.», bachelorThesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Mecánica, 2023. Accedido: 23 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/37666>
- [8] O. Vallejo, «Dte antropometria dp». <https://www.slideshare.net/OmarVallejo1/dte-antropometria-dp> (accedido 22 de julio de 2023).
- [9] J. Mar, «Inte Iso 7250-1 2018 | PDF | Rodilla | Mano», *Scribd*. <https://es.scribd.com/document/511348967/INTE-ISO-7250-1-2018> (accedido 5 de julio de 2023).
- [10] M. Martínez, «Cómo se calcula un percentil», *Nobbot*, 23 de septiembre de 2022. <https://www.nobbot.com/como-se-calcula-percentil/> (accedido 14 de julio de 2023).
- [11] M. López Acosta, «libro antropometría.pdf». Accedido: 14 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.itson.mx/publicaciones/Documents/ingytec/libro%20antropometri%CC%81a.pdf>
- [12] F. Ricardi, «La prueba de ji-cuadrado», 1 de diciembre de 2011. <https://www.medwave.cl/series/MBE04/5266.html> (accedido 25 de julio de 2023).

- [13] J. Torres, «Que es un Antropómetro de Huesos Largos y Como Usarlo», NutriActiva, 23 de marzo de 2021. <https://nutriactiva.com/es/blogs/anthropometry/large-bone-anthropometer-how-to-use-it> (accedido 15 de mayo de 2023).
- [14] L. Rodriguez, «Cinta Métrica - ¿Qué es, cómo funciona y para qué sirve?», Materiales de Laboratorio, 10 de junio de 2019. <https://materialeslaboratorio.com/cinta-metrica/> (accedido 18 de julio de 2023).
- [15] R. Oier, «Flexómetro: qué es y para qué sirve esta herramienta», *RUBI Blog ES*, 4 de octubre de 2022. <https://www.rubi.com/es/blog/flexometro-rubi/> (accedido 18 de julio de 2023).
- [16] S. Teneda, «5_a_BASCULAS Y ESTADIMETROS.pdf». Accedido: 15 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: https://saludcolima.gob.mx/images/documentos/5_a_BASCULAS%20Y%20ESTADIMETROS.pdf
- [17] B. Del Rio, «Gestión de la edad y prevención de riesgos laborales - Portal INSST - INSST», Portal INSST. <https://www.insst.es/el-instituto-al-dia/gestion-de-la-edad-y-prevencion-de-riesgos-laborales> (accedido 24 de julio de 2023).
- [18] C. Pearson, «tabla_chi_cuadrado.pdf». Accedido: 21 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: http://labrad.fisica.edu.uy/docs/tabla_chi_cuadrado.pdf
- [19] B. Prieto-Muñoz, «Evaluación del riesgo ergonómico del farmacéutico en oficina de farmacia con el método REBA», *Ergon. Investig. Desarro.*, vol. 3, n.º 3, Art. n.º 3, dic. 2021, doi: 10.29393/EID3-26ERBP10026.

ANEXOS

Método REBA

Grupo A

Se divide el cuerpo en grupos A y B, para dar puntuaciones individuales, por una parte, se toma en cuenta el tronco, cuello y piernas, en otra, brazo, antebrazo y muñecas. En el grupo A se tiene que especificar si el operario tiene el tronco erguido, si en el caso que no se indica el grado de flexión, la puntuación del cuello, se elige entre dos posiciones, si existe torsión lateral aumenta el puntaje, en el último se analiza las piernas, si tiene una flexión de la rodilla entre 30 y 60° aumenta su puntuación, como se puede ver en el Anexo 1 [7].

GRUPO A			
TRONCO			
Movimiento	Puntuación	Corrección	
Erguido	1		
0°-20° flexión 0°-20° extensión	2	Añadir	
20°-60° flexión >20° extensión	3	+1 si hay torsión o inclinación lateral	
>60° flexión	4		
CUELLO			
Movimiento	Puntuación	Corrección	
0°-20° flexión	1	Añadir	
20° flexión o extensión	2	+1 si hay torsión o inclinación lateral	

Anexo 1 Grupo A (Tronco, cuello y piernas)[6].

PIERNAS			
Posición	Puntuación	Corrección	
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30 y 60°	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	+2 si las rodillas están flexionadas más de 60° (salvo postura sedente)	

Anexo 2 Grupo A (Tronco, cuello y piernas)[6].

Grupo B

Finaliza la evaluación con la valoración del grupo B, establecido por el brazo, antebrazo y muñeca, cabe recalcar que se analiza una parte del cuerpo, puede ser el Se evaluará únicamente un brazo, antebrazo y muñeca, ya sea el derecho o el izquierdo. por postura, como se muestra en el Anexo 2 [7].

GRUPO B			
BRAZOS			
Movimiento	Puntuación	Corrección	
0°-20° flexión 0°-20° extensión	1	Añadir +1 si hay abducción o rotación +1 elevación del hombro -1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad	
>20° extensión 21°-45° flexión	2		
46°-90° flexión	3		
>90° flexión	4		

Anexo 3 Grupo B (Brazo, antebrazo y muñeca)[6].

ANTEBRAZOS			
Movimiento	Puntuación	Corrección	
60°-100° flexión	1		
<60° flexión >100° flexión	2		
MUÑECAS			
Posición	Puntuación	Corrección	
0°-15° flexión/ extensión >15° flexión/ extensión	1	Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral	
>15° flexión/ extensión	2		

Anexo 4 Grupo B (Brazo, antebrazo y muñeca)[6].

Puntuación de los grupos A, B y carga o fuerza

Puntuación A

El resultado obtenido para las partes del tronco, cuello y piernas (grupo A), se genera la puntuación del grupo mediante la consulta de la tabla, la carga y fuerza utilizada modificará el resultado del grupo A, no se toma en cuenta si la carga no supera los 5 kg de peso. La carga aumenta si aplica una instauración rápida o brusca esta aumentara su unidad como se muestra en la Anexo 3 [7].

TABLA A													
	CUELLO												
	1				2				3				
PIERNAS	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
TRONCO	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9
TABLA CARGA/FUERZA													
0	1				2				1				
inferior a 5 kg	5-10 kg				10 kg				instauración rápida o brusca				

Anexo 5 Puntuación del grupo A y carga/fuerza[6].

Puntuación B

La puntuación inicial del grupo B se obtendrá a partir de brazo, antebrazo y muñeca, el agarre aumentara, excepto si se considera que el agarre es bueno, el Anexo 4 muestra el incremento si el agarre es bueno, regular, malo e inaceptable [7].

TABLA B							
	ANTEBRAZO						
	1			2			
MUÑECA	1	2	3	1	2	3	
BRAZO	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9
AGARRE							
0-Bueno	1- Regular		2- Malo		3- inaceptable		
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable		Agarre posible pero no aceptable		Incómodo, sin agarre manual Aceptable usando otras partes del cuerpo		

Anexo 6 Puntuación del grupo B y agarre[6].

Puntuación C

Entre la puntuación A y B, permite obtener el resultado intermedio denominado “Puntuación C”, el resultado final del método es la suma del incremento por consecuencia del tipo de actividad muscular, los tipos no son excluyentes, quiere decir, que aumentara el valor hasta 3 unidades, como se muestra en el Anexo 7 de valores [7].

TABLA C												
	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Puntuación A	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12
	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Actividad	+1:	Una o más partes del cuerpo estáticas, aguanta más de 1 min										
	+1:	Movimientos repetitivos, repetición superior a 4 veces/minuto										
	+1:	Cambios posturales importantes o posturales inestables										

Anexo 7 Puntuación C en través de las puntuaciones A y B[6].

La puntuación final se clasifica en 5 valores, correspondientes al nivel de riesgo y acción, cada nivel tiene su diferente intervención y posterior análisis, señalando al último caso la urgencia de la intervención con un puntaje máximo de 15 que tiene un nivel de riesgo muy alto, como se muestra en el Anexo 8 [7].

Niveles de riesgo y acción			
Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención y posterior análisis
0	1	Inapreciable	No necesario
1	2-3	Bajo	Puede ser necesario
2	4-7	Medio	Necesario
3	8-10	Alto	Necesario pronto
4	11-15	Muy alto	Actuación inmediata

Anexo 8 Nivel de intervención según el nivel de riesgo [19].

Recolección de datos

Para el análisis y recolección de datos de los trabajadores y sus actividades en sus puestos de trabajo mediante el método REBA se utilizó las siguientes tablas.

DATOS DEL PUESTO		
Identificador del puesto de trabajo:		
Campus:		
Descripción:		
Departamento / Área:		
DATOS PARA LA EVALUACIÓN:		
Seleccionar (una o más de una) según la actividad muscular y fuerza:		
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto		
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)		
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas		
Indique la fuerza ejercida por el trabajador en la actividad: (solo se puede escoger una)		
Carga o fuerza menor de 5 Kg.		
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.		
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.		
¿Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente?	Si	
	No	
Indique las características de agarre de la carga: (solo se puede escoger una)		
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras	

Anexo 9 Datos del puesto de trabajo y la actividad que desarrolla

Zona Derecha					
Grupo A	Puntuación Tronco		Grupo B	Puntuación Brazo	
	Puntuación Cuello			Puntuación Antebrazo	
	Puntuación Piernas			Puntuación Muñeca	
	↓		↓		
	Puntuación Tabla A		Puntuación Tabla B		
	+		+		
	Puntuación Fuerzas		Puntuación Agarre		
	↓		↓		
	Puntuación A		Puntuación B		
		↓			
	Puntuación Tabla C				
		+			
	Puntuación Actividad				
		↓			
	Puntuación Final Reba				
Nivel de acción		Nivel de riesgo		Intervención	

Anexo 10 Tabla de puntuación por medio del método REBA [6].



DATOS ANTROPOMÉTRICOS		
Nombre del trabajador		
Edad:		
Campus:		
Identificador del puesto de trabajo:		
MEDICIONES ANTROPOMÉTRICAS BÁSICAS		
	Mediciones tomadas mientras la persona está de pie	Unidad (kg)
1	Masa	
		Unidad (cm)
2	Estatura	
3	Altura ojo	
4	Altura hombro	
5	Altura codo	
6	Altura de la entre pierna	

7	Profundidad del cuerpo, de pie	
8	Anchura de la cadera, de pie	
Mediciones tomadas mientras la persona se sienta		
9	Altura sentada (erguido)	
10	Altura de ojo, sentado	
11	Altura cervical, sentado	
12	Altura de hombro, sentado	
13	Altura de codo, sentado	
14	Longitud del hombro-codo	
15	Ancho del hombro (bideltoides)	
16	Amplitud entre los codos	
17	Amplitud de cadera, sentado	
18	Altura del pliegue poplíteo, sentado	
19	Altura de la rodilla, sentado	
Mediciones en segmentos corporales específicos		
20	Longitud de la mano (estiloide)	
21	Longitud de la palma	
22	Amplitud de la mano en los metacarpianos	
23	Longitud del dedo índice	
24	Anchura del dedo índice, proximal	
25	Ancho del dedo índice, distal	
26	Longitud del pie	
27	Ancho del pie	
28	Longitud de la cabeza	
29	Ancho de la cabeza	
30	Circunferencia de la cabeza	
31	Arco Bitragion	
32	Longitud del pulgar	
33	Ancho del pulgar	
34	Circunferencia del brazo flexionado	
35	Circunferencia del antebrazo flexionado	
Mediciones funcionales		
36	Alcance de agarre; alcance hacia adelante	
37	Longitud de codo-muñeca	
38	Longitud de agarre del codo	
39	Altura del puño (eje de agarre)	
40	Profundidad de asiento	
41	Longitud de la rodilla-glúteo	
42	Circunferencia de la cintura	
43	Circunferencia de la muñeca	

Anexo 11 Datos antropométricos a considerar en el estudio según La norma INTE/ISO 7250-1:2018 [9].

DATOS ANTROPOMÉTRICOS		
Nombre del trabajador	Kléber Punina	
Edad:	35	
Campus:	Huachi	
Identificador del puesto de trabajo:	Mecánico	
		
MEDICIONES ANTROPOMÉTRICAS BÁSICAS		
	Mediciones tomadas mientras la persona está de pie	Unidad (kg)
1	Masa	54
		Unidad (cm)
2	Estatura	157
3	Altura ojo	145
4	Altura hombro	134
5	Altura codo	103
6	Altura de la entre pierna	70
7	Profundidad del cuerpo, de pie	29
8	Anchura de la cadera, de pie	33,5
Mediciones tomadas mientras la persona se sienta		
9	Altura sentado (erguido)	77
10	Altura de ojo, sentado	68
11	Altura cervical, sentado	62
12	Altura de hombro, sentado	58
13	Altura de codo, sentado	23
14	Longitud del hombro-codo	35
15	Ancho del hombro (bideltoideo)	44
16	Amplitud entre los codos	51
17	Amplitud de cadera, sentado	31
18	Altura del pliegue poplíteo, sentado	42
19	Altura de la rodilla, sentado	52
Mediciones en segmentos corporales específicos		
20	Longitud de la mano (estiloide)	17,5
21	Longitud de la palma	10
22	Amplitud de la mano en los metacarpianos	8
23	Longitud del dedo índice	6,5
24	Anchura del dedo índice, proximal	1,8
25	Ancho del dedo índice, distal	1,6
26	Longitud del pie	2,4
27	Ancho del pie	8,5
28	Longitud de la cabeza	1,9
29	Ancho de la cabeza	15,5
30	Circunferencia de la cabeza	5,8
31	Arco Bitragion	3,8
32	Longitud del pulgar	6
33	Ancho del pulgar	2
34	Circunferencia del brazo flexionado	34
35	Circunferencia del antebrazo flexionado	25
Mediciones funcionales		
36	Alcance de agarre; alcance hacia adelante	73
37	Longitud de codo-muñeca	28
38	Longitud de agarre del codo	35
39	Altura del puño (eje de agarre)	74
40	Profundidad de asiento	39
41	Longitud de la rodilla-glúteo	47
42	Circunferencia de la cintura	63
43	Circunferencia de la muñeca	17

Anexo 12 Recolección de datos antropométricos: Mecánico.

DATOS ANTROPOMÉTRICOS		
Nombre del trabajador	SegundoPunina	
Edad:	51	
Campus:	Huachi	
Identificador del puesto de trabajo:	Jardinero	
		
MEDICIONES ANTROPOMÉTRICAS BÁSICAS		
	Mediciones tomadas mientras la persona está de pie	Unidad (kg)
1	Masa (kg)	75
		Unidad (cm)
2	Estatura	157,5
3	Altura ojo	145
4	Altura hombro	132
5	Altura codo	94
6	Altura de la entre pierna	72
7	Profundidad del cuerpo, de pie	28
8	Anchura de la cadera, de pie	37,5
Mediciones tomadas mientras la persona se sienta		
9	Altura sentado (erguido)	79
10	Altura de ojo, sentado	68
11	Altura cervical, sentado	62
12	Altura de hombro, sentado	57
13	Altura de codo, sentado	21
14	Longitud del hombro-codo	35
15	Ancho del hombro (bideltoideo)	46
16	Amplitud entre los codos	50
17	Amplitud de cadera, sentado	37
18	Altura del pliegue poplíteo, sentado	40
19	Altura de la rodilla, sentado	51
Mediciones en segmentos corporales específicos		
20	Longitud de la mano (estiloide)	17,5
21	Longitud de la palma	10
22	Amplitud de la mano en los metacarpianos	8
23	Longitud del dedo índice	6,5
24	Anchura del dedo índice, proximal	2
25	Ancho del dedo índice, distal	1,7
26	Longitud del pie	24,5
27	Ancho del pie	9
28	Longitud de la cabeza	18,5
29	Ancho de la cabeza	15
30	Circunferencia de la cabeza	58
31	Arco Bitragion	39
32	Longitud del pulgar	6,5
33	Ancho del pulgar	2
34	Circunferencia del brazo flexionado	31
35	Circunferencia del antebrazo flexionado	28
Mediciones funcionales		
36	Alcance de agarre; alcance hacia adelante	64
37	Longitud de codo-muñeca	27
38	Longitud de agarre del codo	34
39	Altura del puño (eje de agarre)	73
40	Profundidad de asiento	40
41	Longitud de la rodilla-glúteo	48
42	Circunferencia de la cintura	69
43	Circunferencia de la muñeca	17

Anexo 13 Recolección de datos antropométricos: Jardinero.

DATOS ANTROPOMÉTRICOS		
Nombre del trabajador	Gustavo Montero	
Edad:	57	
Campus:	Huachi	
Identificador del puesto de trabajo:	Carpintero	
		
MEDICIONES ANTROPOMÉTRICAS BÁSICAS		
	Mediciones tomadas mientras la persona está de pie	Unidad (kg)
1	Masa	70
		Unidad (cm)
2	Estatura	172
3	Altura ojo	160
4	Altura hombro	144
5	Altura codo	110
6	Altura de la entre pierna	79
7	Profundidad del cuerpo, de pie	28
8	Anchura de la cadera, de pie	36,5
Mediciones tomadas mientras la persona se sienta		
9	Altura sentado (erguido)	86
10	Altura de ojo, sentado	77
11	Altura cervical, sentado	65
12	Altura de hombro, sentado	62
13	Altura de codo, sentado	28
14	Longitud del hombro-codo	35
15	Ancho del hombro (bideltoideo)	43
16	Amplitud entre los codos	52,5
17	Amplitud de cadera, sentado	37,5
18	Altura del pliegue poplíteo, sentado	47
19	Altura de la rodilla, sentado	56
Mediciones en segmentos corporales específicos		
20	Longitud de la mano (estiloide)	19
21	Longitud de la palma	11
22	Amplitud de la mano en los metacarpianos	8
23	Longitud del dedo índice	7
24	Anchura del dedo índice, proximal	2
25	Ancho del dedo índice, distal	1,8
26	Longitud del pie	25
27	Ancho del pie	9
28	Longitud de la cabeza	18
29	Ancho de la cabeza	15
30	Circunferencia de la cabeza	53
31	Arco Bitragion	36
32	Longitud del pulgar	7
33	Ancho del pulgar	2,2
34	Circunferencia del brazo flexionado	29
35	Circunferencia del antebrazo flexionado	26
Mediciones funcionales		
36	Alcance de agarre; alcance hacia adelante	76
37	Longitud de codo-muñeca	30
38	Longitud de agarre del codo	37
39	Altura del puño (eje de agarre)	77
40	Profundidad de asiento	45
41	Longitud de la rodilla-glúteo	56
42	Circunferencia de la cintura	72
43	Circunferencia de la muñeca	17,5

Anexo 14 Recolección de datos antropométricos: Carpintero.

Listado de trabajadores DIRINF, Choferes y Guardias de la U.T.A.

A continuación, se presenta el listado de los trabajadores de la U.T.A, pero por cuestiones de confidencialidad y manejo de identificaciones personales no se reflejan todos los datos.

Número	Nombres	Cargo	Unidad Académica
1	Pedro	Chofer	Dirección Administrativa
2	Roberto	Chofer	Dirección Administrativa
3	Marco	Chofer	Dirección Administrativa
4	Hipolito	Chofer De Vehículos Livianos	Dirección Administrativa
5	Carlos	Chofer	Dirección Administrativa
6	Sergio	Chofer	Dirección Administrativa
7	Miguel	Chofer	Dirección Administrativa
8	Jose	Chofer	Dirección Administrativa
9	Edgar	Chofer	Dirección Administrativa
10	Cesar	Chofer	Dirección Administrativa
11	Jorge	Chofer	Dirección Administrativa
12	Franklin	Chofer De Vehículos Livianos	Dirección Administrativa
13	Jonattan	Chofer	Dirección Administrativa
14	Carlos	Chofer	Dirección Administrativa
15	Fabio	Chofer	Dirección Administrativa
16	Edisson	Chofer	Dirección Administrativa
17	Daniel	Chofer	Dirección Administrativa

18	Jose	Chofer	Dirección Administrativa
----	------	--------	-----------------------------

Anexo 15 Listado de choferes de la U.T.A.

Número	Nombres	Cargo	Unidad Académica
1	Dimas Javier	Ayudante De Cuadrilla (Albañil)	Dirección de Infraestructura Física
2	Olger Limber	Ayudante De Cuadrilla	Dirección de Infraestructura Física
3	Edgar Patricio	Ayudante De Cuadrilla	Dirección de Infraestructura Física
4	Bacilio	Ayudante De Albañil	Dirección de Infraestructura Física
5	Luis Cesar	Ayudante De Cuadrilla	Dirección de Infraestructura Física
6	German Alejandro	Ayudante De Cuadrilla	Dirección de Infraestructura Física
7	Angel Polivio	Albañil	Dirección de Infraestructura Física
8	Luis Gerardo	Albañil	Dirección de Infraestructura Física
9	Jose Fernando	Albañil	Dirección de Infraestructura Física
10	Kleber Patricio	Albañil	Dirección de Infraestructura Física
11	Walter Rolando	Ayudante De Electricidad	Dirección de Infraestructura Física
12	Walter Efrain	Electricista	Dirección de Infraestructura Física
13	Milton Eduardo	Electricista	Dirección de Infraestructura Física

14	Alex Ricardo	Electricista	Dirección de Infraestructura Física
15	Luis Armando	Ayudante De Mecánica	Dirección de Infraestructura Física
16	Eddy	Ayudante De Mecánica	Dirección de Infraestructura Física
17	Luis	Mecánico	Dirección de Infraestructura Física
18	Paul	Mecánico	Dirección de Infraestructura Física
19	Angel	Ayudante De Cuidado Y Ornamentación De Jardines	Dirección de Infraestructura Física
20	Kleber	Ayudante De Cuidado Y Ornamentación De Jardines	Dirección de Infraestructura Física
21	Luis	Ayudante De Cuidado Y Ornamentación De Jardines	Dirección de Infraestructura Física
22	Segundo	Ayudante De Cuidado Y Ornamentación De Jardines	Dirección de Infraestructura Física
23	Segundo	Ayudante De Cuidado Y Ornamentación De Jardines	Dirección de Infraestructura Física
24	Cesar	Jardinero	Dirección de Infraestructura Física
25	Freddy	Jardinero	Dirección de Infraestructura Física
26	Alex	Jardinero	Dirección de Infraestructura Física
27	Filadelfo	Carpintero	Dirección de Infraestructura Física

28	Joffre	Carpintero	Dirección de Infraestructura Física
29	Jorge	Carpintero	Dirección de Infraestructura Física
30	Gustavo	Carpintero	Dirección de Infraestructura Física
31	Juan	Plomero	Dirección de Infraestructura Física
32	Santiago	Plomero	Dirección de Infraestructura Física
33	Edison	Plomero	Dirección de Infraestructura Física
34	Edison	Auxiliar De Mantenimiento	Dirección de Infraestructura Física
35	Juan	Conserje	Dirección de Infraestructura Física

Anexo 16 Lista de trabajadores de la DIRINF.

Número	Nombres	Cargo	Unidad Académica
1	Edil	Guardian	Dirección Administrativa
2	Charles	Guardia	Dirección Administrativa
3	Jorge	Guardia	Dirección Administrativa
4	Guillermo	Guardia	Dirección Administrativa
5	Nixon	Guardia	Dirección Administrativa
6	Isidro	Guardia	Dirección Administrativa
7	Fernando	Guardian	Dirección Administrativa
8	Justo	Guardian	Dirección Administrativa
9	Edison	Guardia	Dirección Administrativa
10	Humberto	Guardia	Dirección Administrativa

11	Jimmy	Guardia	Dirección Administrativa
12	Wilber	Guardian	Dirección Administrativa
13	Kleber	Guardia	Dirección Administrativa
14	Edwar	Guardia	Dirección Administrativa
15	Jorge	Guardia	Dirección Administrativa
16	Segundo	Guardia	Dirección Administrativa
17	Elmar	Guardia	Dirección Administrativa
18	Santiago	Guardia (Sistema Control Vehicular)	Dirección Administrativa
19	Anibal	Guardia	Dirección Administrativa
20	Jose	Guardia	Dirección Administrativa
21	Luis	Guardia (Sistema Control Vehicular)	Dirección Administrativa
22	Jorge Ivan	Guardia	Dirección Administrativa
23	Victor	Guardia	Dirección Administrativa
24	Luis	Guardia	Dirección Administrativa
25	Ramon	Guardia	Dirección Administrativa
26	Carlos	Guardia	Dirección Administrativa
27	Edison	Guardia (Sistema Control Vehicular)	Dirección Administrativa
28	Eihsen	Guardian	Dirección Administrativa
29	Manuel	Guardia	Dirección Administrativa
30	Wilson	Guardian	Dirección Administrativa
31	Wilson	Guardian	Dirección Administrativa
32	Marco	Guardia	Dirección Administrativa
33	Kleber	Guardian	Dirección Administrativa
34	Estuardo	Guardia	Dirección Administrativa

35	Napoleon	Guardia	Dirección Administrativa
36	Juan	Guardian	Dirección Administrativa
37	Carlos	Guardia	Dirección Administrativa
38	Jaime	Guardia (Sistema Control Vehicular)	Dirección Administrativa
39	Rafael	Guardia	Dirección Administrativa
40	Marco	Guardia (Sistema Control Vehicular)	Dirección Administrativa
41	Mauricio	Guardia	Dirección Administrativa
42	Carlos	Guardia	Dirección Administrativa
43	Christian	Guardian	Dirección Administrativa
44	Jaime	Guardian	Dirección Administrativa
45	Darwin	Guardian	Dirección Administrativa
46	Rene	Guardian	Dirección Administrativa
47	Danny	Guardian	Dirección Administrativa
48	Edisson	Guardia	Dirección Administrativa
49	Carlos	Guardia	Dirección Administrativa
50	Luis	Guardian	Dirección Administrativa
51	Klay	Guardian	Dirección Administrativa
52	Eduardo	Guardia	Dirección Administrativa
53	Edisson	Guardian	Dirección Administrativa
54	Walter	Guardia	Dirección Administrativa
55	Marco	Guardia	Dirección Administrativa
56	Carlos	Guardia	Dirección Administrativa
57	Darwin	Guardia	Dirección Administrativa
58	Francisco	Guardia	Dirección Administrativa

59	Oswaldo	Guardia (Sistema Control Vehicular)	Dirección Administrativa
60	Alex	Guardian	Dirección Administrativa
61	Diego	Guardian	Dirección Administrativa
62	William	Guardia	Dirección Administrativa
63	Roberto	Guardia	Dirección Administrativa
64	Christian	Guardia	Dirección Administrativa
65	Carlos	Guardia	Dirección Administrativa
66	Hector	Guardian	Dirección Administrativa
67	Pedro	Guardia	Dirección Administrativa
68	Stalin	Guardian	Dirección Administrativa
69	Jorge	Guardian	Dirección Administrativa
70	Israel	Guardian	Dirección Administrativa
71	Edgar	Guardia	Dirección Administrativa
72	Edisson	Guardian	Dirección Administrativa
73	Andres	Guardian	Dirección Administrativa
74	Angel	Guardian	Dirección Administrativa
75	Fernando	Guardia	Dirección Administrativa
76	Jerson	Guardia	Dirección Administrativa
77	David	Guardia	Dirección Administrativa
78	Jonathan	Guardia	Dirección Administrativa
79	Nelson	Guardia	Dirección Administrativa
80	Cesar	Guardia	Dirección Administrativa
81	Juan	Guardia	Dirección Administrativa

82	Rubén	Guardia - Supervisor - Jefe De Guardias	Dirección Administrativa
83	Ariel	Guardian	Dirección Administrativa
84	David	Guardian/Guardian Administrativo	Dirección Administrativa

Anexo 17 Lista del personal de seguridad de la U.T.A.