

**Evaluación de las condiciones y el comportamiento ergonómico de los agentes de  
operaciones de la compañía Servicios Aeroportuarios Integrados SAI S.A.S en el  
Aeropuerto Internacional el Dorado**

Aura Patricia Melo Barreto, María Isabel Monsalve Castrillón &

Sonia Lucia Velásquez González

Universidad ECCI

Especialización en Gerencia en Seguridad y Salud en el Trabajo

Seminario de Investigación II

2021

**Evaluación de las condiciones y el comportamiento ergonómico de los agentes de operaciones de la compañía Servicios Aeroportuarios Integrados SAI S.A.S en el Aeropuerto Internacional el Dorado**

Aura Patricia Melo Barreto, María Isabel Monsalve Castrillón &

Sonia Lucia Velásquez González

Proyecto de grado para obtener el título de Especialistas en gerencia de la seguridad y salud en el trabajo

Asesora Luisa Fernanda Gaitán Ávila

Universidad ECCI

Especialización en Gerencia en Seguridad y Salud en el Trabajo

Seminario de Investigación II

2021

## Tabla de Contenido

<b>Introducción</b> .....	<b>9</b>
<b>1. Título del Trabajo</b> .....	<b>11</b>
<b>2. Problema de Investigación</b> .....	<b>11</b>
2.1. Descripción del Problema .....	11
2.2. Formulación del Problema .....	14
2.3. Hipótesis .....	14
<b>3. Objetivos</b> .....	<b>14</b>
3.1. Objetivo General .....	14
3.2. Objetivos Específicos.....	15
<b>4. Justificación</b> .....	<b>15</b>
<b>5. Marcos Referenciales</b> .....	<b>16</b>
5.1. Estado del Arte.....	16
5.2. Marco Teórico .....	23
Handling.....	23
Desorden Musculo Esquelético (DME).....	23
Método RULA.....	24
Ergonomía.....	25
Estudio de métodos .....	25
Análisis de métodos .....	25
Mejora de métodos .....	26
Implementación de mejoras .....	26
Riesgo Biomecánico, un enemigo silencioso.....	28
Enfermedades principales.....	29
5.3. Marco Legal.....	32
<b>6. Marco Metodológico de la Investigación</b> .....	<b>34</b>
6.1. Tipo de Paradigma de la investigación .....	34
6.2. Método de Investigación.....	35
Tipo de investigación .....	35
6.3. Muestra.....	36
6.4. Fases del estudio.....	36
6.5. Instrumentos.....	38
Encuesta.....	38

Método Rula .....	38
6.6.    Técnica de análisis de instrumentos.....	39
Fuentes primarias .....	39
Fuentes secundarias .....	39
Observación directa .....	39
6.7.    Cronograma .....	40
6.8.    Presupuesto .....	41
<b>7.    Resultados de la Investigación .....</b>	<b>42</b>
7.1.    Estandarización del proceso.....	42
7.1.1. Diagrama Actual General de atención de Aeronaves .....	42
7.1.2. Diagrama Específico para Descargue de la Aeronave.....	52
7.1.3.Registro Fotográfico Descargue de Aeronave .....	53
7.1.4. Diagrama Específico para Cargue de la Aeronave .....	56
7.1.5.Registro Fotográfico Cargue de la Aeronave .....	57
7.2.    Implementación de Lista de Chequeo .....	57
7.3.    Aplicación Método RULA.....	62
7.3.1. Evaluación descargue de aeronaves por método RULA con el software ErgoSoft .....	62
7.4. Evaluación cargue de aeronaves por método RULA con el software ErgoSoft.....	69
7.5. Descargue de Aeronaves mediante evaluación de Software Ergonautas .....	72
7.6. Cargue de Aeronaves mediante evaluación de Software Ergonautas .....	76
7.6.1. Evaluación de miembros superiores del cuerpo (Brazos, antebrazos y muñecas) .....	76
7.6.2. Evaluación de miembros (Piernas, tronco y cuello).....	77
7.6.3. Evaluación de actividad y Fuerzas .....	78
7.6.4. Resultados de la evaluación .....	79
<b>8.    Propuesta de Guía Ergonómica .....</b>	<b>80</b>
8.1.    Objetivo General .....	80
8.2.    Objetivos específicos:.....	80
8.3.    Alcance.....	80
8.3.1. Limitación.....	80
8.4.    Perfil ocupacional.....	80
8.5.    Requisitos del perfil.....	81
8.6.    Experiencia.....	81
8.7.    Retribución.....	81

8.8.	Funciones .....	81
8.9.	Contenido <i>del trabajo</i> .....	82
8.10.	Responsabilidades.....	82
8.11.	Descargue de aeronaves .....	83
8.12.	Cargue de aeronaves.....	84
<b>9.</b>	<b>Análisis de los Resultados .....</b>	<b>86</b>
<b>10.</b>	<b>Conclusiones.....</b>	<b>86</b>
<b>11.</b>	<b>Recomendaciones.....</b>	<b>87</b>
<b>12.</b>	<b>Referencias .....</b>	<b>88</b>

## Índice de Tablas

<b>TABLA 1. Muestra .....</b>	<b>36</b>
<b>TABLA 2. Fases de Estudio .....</b>	<b>37</b>
<b>Tabla 3. Cronograma de actividades.....</b>	<b>40</b>
<b>Tabla 4. Presupuesto.....</b>	<b>41</b>
<b>Tabla 5. Tiempo estándar para cargue y descargue.....</b>	<b>42</b>

## Índice de Figuras

<b>Figura 1.Servicios Aeroportuarios Integrados Accidentalidad Personal SAI S.A.S .....</b>	<b>9</b>
<b>Figura 2.Tablero de Indicadores Accidentalidad Equipo Servicios Aeroportuarios Integrados SAI S.A.S.....</b>	<b>9</b>
<b>Figura 3.Tareas desarrolladas al momento de un Accidente de Trabajo .....</b>	<b>11</b>
<b>Figura 4.Diagrama Actual General de atención de Aeronaves .....¡Error! Marcador no definido.</b>	
<b>Figura 5. Diagrama Específico para Descargue de la Aeronave .....</b>	<b>52</b>
<b>Figura 6. Diagrama Específico para Cargue de la Aeronave .....</b>	<b>56</b>

## TABLA DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1. Levantamiento de piezas y posicionamiento en banda transportadora – E1 .....</b>	<b>53</b>
<b>Ilustración 2. Levantamiento de piezas y posicionamiento en banda transportadora – E2 .....</b>	<b>54</b>
<b>Ilustración 3. Descargue de Piezas en banda transportadora y posicionamiento en carro de Equipaje.....</b>	<b>55</b>
<b>Ilustración 4. Posicionamiento de cargue.....</b>	<b>57</b>

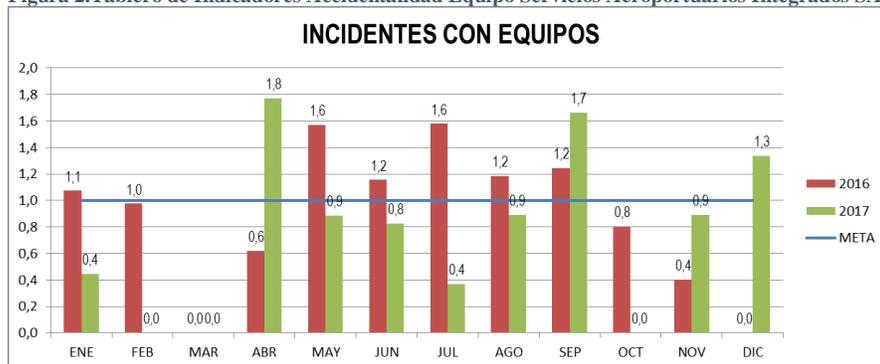
## Introducción

De la expectativa como estudiantes de especialización y una vez observadas las necesidades evidentes por parte de la compañía Servicios Aeroportuarios Integrados SAI S.A.S, surge la propuesta de realizar un análisis ergonómico por medio de métodos analíticos y cuantitativos que permitan determinar los factores de riesgo a los cuales se ven enfrentados los agentes de operaciones; compañía que actualmente se encuentra dedicada a la prestación de logística en tierra de aeronaves en cuatro estaciones a nivel Colombia: Bogotá, Cali, Medellín y Barranquilla. Para los presentes fines el estudio será desarrollado en la estación de BOG en el año 2020.

Figura 1. Servicios Aeroportuarios Integrados Accidentalidad Personal SAI S.A.S



Figura 2. Tablero de Indicadores Accidentalidad Equipo Servicios Aeroportuarios Integrados SAI S.A.S



La evaluación de los riesgos ergonómicos implicó la recolección de información por medio de visitas a los puestos de trabajo de los agentes de operaciones, con el propósito de inspeccionar la realización de sus actividades laborales. En cada una de las visitas se tomó nota de las observaciones realizadas y se le realizó al personal una encuesta sobre los riesgos ergonómicos a los que estaban expuestos, asimismo, se tomaron fotografías para registrar las actividades diarias de los empleados y posteriormente realizar la evaluación ergonómica fundamentada en el método Rapid Upper Limb Assessment Office (RULA), por ser el más apropiado para puestos de trabajo con movimientos repetitivos.

En el estudio será posible valorar la carga física que se genera a partir de las funciones realizadas por los los agentes de operaciones de Servicios Aeroportuarios Integrados SAI S.A.S, por medio de un método observacional que permite identificar niveles de carga física en espalda, piernas y brazos y de esta manera asociar categorías de riesgo a cada postura. A partir de lo anterior, se podrán identificar posiciones y posturas críticas que a su vez permitirá generar propuestas de mejora en cuanto a procedimientos y métodos de entrenamiento.

La prevención de riesgos laborales busca promover la seguridad y salud de los trabajadores mediante la identificación, medición, evaluación y control de los peligros y riesgos asociados a la actividad laboral, además de fomentar el desarrollo de actividades y medidas necesarias para prevenir los riesgos derivados del trabajo, entre los que se encuentran los ergonómicos, que constituyen un conjunto de situaciones que se pueden presentar en un puesto de trabajo y que aumentan la posibilidad de que un trabajador expuesto a ellos desarrolle una lesión musculoesquelética (Espín C, 2018)

## **1. Título del Trabajo**

Evaluación de las condiciones y el comportamiento ergonómico de los agentes de operaciones de la compañía Servicios Aeroportuarios Integrados SAI S.A.S en el aeropuerto internacional El Dorado.

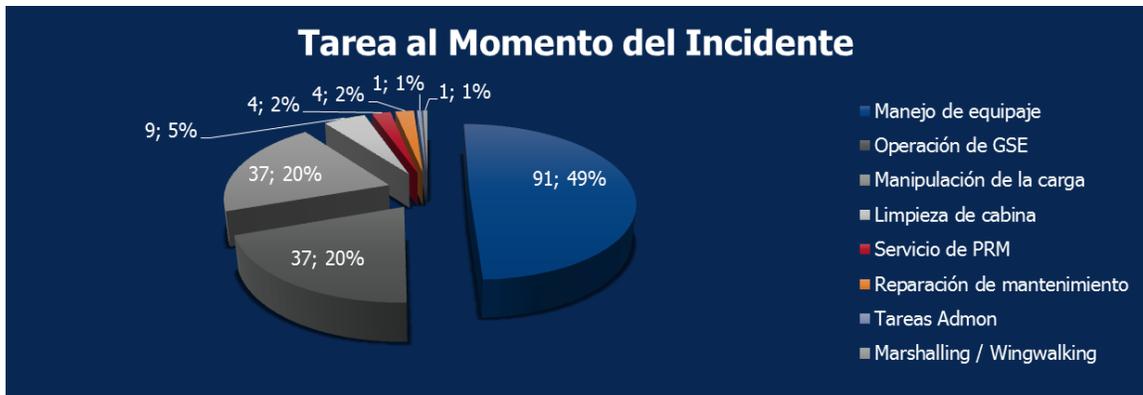
## **2. Problema de Investigación**

### **2.1. Descripción del Problema**

La industria de la aviación en la actualidad no cuenta con estudios específicos que permitan realizar el mejoramiento de las condiciones de salud de los trabajadores que pertenecen a los handling, sin embargo, dentro de los requisitos establecidos por la legislación colombiana en lo que se refiere a las actividades del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo, se encuentra la realización de inspecciones en las áreas de trabajo, con el objeto primordial de identificar los peligros, que pueden ocasionar accidentes o enfermedades laborales. Por ello el objeto del presente trabajo es el de identificar posturas dinámicas o estáticas que generan mayores riesgos a los agentes de Operaciones Terrestres de la compañía SAI S.A.S, para que de esta manera se brinde al trabajador, actividades de promoción y prevención, así como lugares óptimos de trabajo evitando desordenes musculo esqueléticos.

Lo anterior teniendo en cuenta que el nivel de accidentalidad de la compañía modelo “SAI S.A.S”, presenta niveles altos para el 2017, si bien, los indicadores se han reducido respecto a 2016, los eventos con personal representan aproximadamente el 80% de accidentalidad en la compañía. Con una representación de 69% en eventos de Manejo de carga y equipaje y 20% en operación de equipos de la compañía. Ver: Figura 1.

**Figura 3. Tareas desarrolladas al momento de un Accidente de Trabajo**



Nota: El gráfico representa las tareas que desarrollan los trabajadores al momento de presentar algún tipo de incidente. Tomado del Departamento de Salud Y Seguridad –Base de datos de Accidentalidad con Personal SAI S.A.S – Estación Bogotá, año 2018. Fuente: Propia

Así mismo, la base de datos de accidentalidad de la compañía en la estación de Bogotá evidencia que las áreas que presentan mayores niveles de accidentalidad se encuentran priorizadas de acuerdo con la siguiente estructura (Ver figura 1).

De lo anterior, es posible dilucidar que la problemática presenta principalmente tres focos:

- ✓ Manejo de Equipaje.
- ✓ Operación de GSE (Ground Service Equipment) Equipo de Servicio en Tierra
- ✓ Manipulación de Carga.

De ahí, la importancia de analizar más profundamente estos procesos y una vez estudiado esto puedan ser desarrolladas propuestas basadas en la prevención de lesiones de los trabajadores de la compañía.

De acuerdo con un artículo revelado por la Organización Internacional del trabajo (OIT, 2000), “Según las estimaciones, cada año en el lugar de trabajo se producen más de 2,3 millones de muertes y 300 millones de accidentes con lesiones ergonómicas para handling. Sin embargo, estas estimaciones no reflejan del todo la magnitud del problema ni el impacto real que tienen los accidentes del trabajo y las enfermedades profesionales en los trabajadores, en sus familias y en la economía”. Esta publicación también hace referencia a que, para poder entender las consecuencias y la magnitud de las enfermedades y los accidentes de trabajo, se necesitan datos nacionales más precisos que sirvan para sustentar estrategias y políticas encaminadas a mejorar la salud y la seguridad en el lugar de trabajo y el riesgo ergonómico de handling en los aeropuertos.

En un estudio realizado en Colombia sobre sintomatología osteomuscular en conductores de vehículos de carga de una empresa de transporte, donde se encontró mayor prevalencia de trastornos músculo esqueléticos en región lumbar, bar en los últimos 12 meses en el 36% de los participantes y en los últimos tres meses en región cervical con el 17.6%; la prevalencia de condiciones de salud arrojó trabajo de baja tensión en el 29.6%, trabajo activo 26.4%, trabajo con alta tensión 23.2% y trabajo pasivo con el 20.8%. (Morales, 2015)

Dentro de las condiciones de trabajo se encontró que la exposición a aberturas, huecos, escaleras, plataformas y desniveles, al igual que la exposición a ruido y vibraciones fueron las de mayor frecuencia (77.2%, 81.6% y 78.5% respectivamente), Para poder realizar de forma adecuada su trabajo deben mantener niveles de atención muy alto (97.5%), atender varias tareas a la vez (93.7%) y esconder sus propias emociones (74.1%), siendo “siempre” la frecuencia con mayor prevalencia. (Morales, 2015)

La prevalencia de síntomas osteomusculares fue mayor en espalda lumbar (41.1%), seguida de cuello, hombros y/o espalda dorsal (36.7%), en tercer lugar, miembros inferiores (15.2%) y la zona de menos frecuencia fue miembros superiores (7%). La percepción de molestia fue mayor que dolor frente al síntoma osteomuscular, aunque estas molestias aparecen con poca frecuencia. El 39.9% de los conductores han sufrido de incapacidad para realizar su trabajo a causa del síntoma osteomuscular que presentan y el 98.7% considera que el trabajo es la causa principal por la cual aparecen dichos síntomas. (Morales, 2015).

## **2.2. Formulación del Problema**

¿De qué manera se puede reducir los riesgos ergonómicos a los que se encuentran expuestos los agentes de operaciones que realizan tareas de cargue y descargue de aeronaves en la compañía SAI S.A.S?

## **2.3. Hipótesis**

Las pautas estándar, para la realización de las actividades, son inexistentes o son inadecuadas; por tal motivo, se generan los riesgos ergonómicos para los empleados en las áreas de trabajo.

# **3. Objetivos**

## **3.1. Objetivo General**

Realizar una evaluación de las condiciones y el comportamiento ergonómico de los agentes de Operaciones terrestres que realizan el cargue y descargue de aeronaves de la compañía SAI S.A.S en el Aeropuerto el Dorado, que permita proponer medidas de intervención enfocadas a minimizar el riesgo de lesiones musculo esqueléticas.

### **3.2. Objetivos Específicos**

- ✓ Identificar los diferentes procesos que realizan los agentes de Operaciones Terrestres de la compañía SAI S.A.S.
- ✓ Analizar la ergonomía del puesto de trabajo teniendo en cuenta posturas y tiempos empleados en dichas actividades.
- ✓ Determinar las condiciones del puesto de trabajo bajo lineamientos ergonómicos.
- ✓ Elaborar guía técnica del diseño estándar del puesto de trabajo.

### **4. Justificación**

Se plantea este proyecto por la necesidad que tiene la compañía SAI S.A.S de determinar qué procedimientos realizados por los agentes de operaciones son susceptibles de mejora, a fin de reducir el impacto sobre la salud de los trabajadores a partir del rediseño de actividades.

El desarrollo de este trabajo permite que la compañía se beneficie por medio de la prevención de enfermedades y accidentes laborales que se han venido presentando, especialmente por las condiciones ergonómicas como: las malas posturas al momento al momento de la realización de las actividades. Este proyecto evita que los trabajadores, tenga lesiones en el futuro, Así pues, el objetivo del análisis de las condiciones de trabajo es descubrir dónde se da, o puede darse, una situación crítica, “se trata de establecer el diagnóstico de una situación de trabajo y de las exigencias a las que está sometido el trabajador”. (Mondelo, 1994)

Como empresa, SAI S.A.S, requiere una pronta reestructuración del modelo de trabajo de los operadores en ocasión de los siguientes factores:

- ✓ Altos niveles de ausentismo del personal, aproximadamente el 40% de la compañía no asiste a trabajar como consecuencia de incapacidades medidas producto de accidentes en su puesto de trabajo.
- ✓ Altos niveles de accidentalidad de la compañía expuestos en la Gráfica 1 del presente proyecto los cuales se encuentra fuera de la meta propuesta para la compañía durante los años 2016 y 2017.

Por otra parte, las compañías prestadoras de servicios aeroportuarios como SAI S.A.S, requieren una estructura de métodos de trabajo, procedimientos y aplicación de herramientas organizacionales que faciliten la operación en tierra, para que todo el personal tanto nuevo como antiguo, este en la capacidad de prestar un excelente servicio de acuerdo con los requerimientos de las aerolíneas cliente, bajo un sistema de cero accidentes, es por eso que el presente proyecto está enfocado en demostrar como la aplicación de las herramientas ergonómicas generan mejoras que pueden ejercer una relación directa con el mejoramiento continuo de la compañía, expresado en beneficios económicos, todo esto evidenciable por medio de escenarios financieros.

En el estudio se integra aspectos de ingeniería Industrial aplicados, como: Métodos y tiempos, Ergonomía y Seguridad e Higiene Industrial el cual hace parte del Sistema de Gestión Seguridad y Salud en el Trabajo de la compañía, dada la exposición de riesgo ergonómico de los trabajadores.

## **5. Marcos Referenciales**

### **5.1. Estado del Arte**

Dentro de este apartado, se mencionan algunos estudios que sirven como referente para el proceso de evaluación realizado a los agentes de operaciones de la compañía SAI S.A.S; se

tomaron en cuenta estudios de alcance nacional e internacional que brindan información importante, de tal manera que se dan a conocer los temas de riesgos ergonómicos en los trabajadores.

**Nombre del artículo:** Riesgos ergonómicos de carga física relacionados con lumbalgia en trabajadores del área administrativa de la fundación tecnológica. Antonio de Arévalo Cartagena.

Investigadores: Irina del Rosario Escudero Sabogal

Año: 2016.

Universidad: Universidad Libre Seccional Barranquilla

Resumen: Este artículo se toma por la excelente información que presenta sobre riesgos ergonómicos lumbalgia, además por su afirmación en que los factores de riesgos de carga física son los de mayor impacto en el país de acuerdo a la II Encuesta de Condiciones de Seguridad y Salud en el sistema de riesgos laborales, demostrando que hacen falta programas y planes encaminados a la prevención de las lesiones musculo esqueléticas que de ellos se generan, hecho que sustenta la Organización Iberoamericana de Seguridad social, que enfatiza en la creación de programas preventivos en riesgos laborales(Del & Escudero-Sabogal, 2016).

**Nombre de la tesis:** Mitigación de riesgos asociados con la actividad de descargue de cerámica en el sector de Santa Lucía

Investigadores: Oscar Yobany Sánchez Piza

Año: 2016.

Universidad: Universidad ECCI

Resumen: Se escoge esta tesis en vista de que afirma que en la mayoría de las actividades que se desarrollan con ocasión del trabajo, siempre implica el manejo de cargas, dice que algo que aparentemente es inofensivo, puede llegar a ser una fuente de riesgos y poner en peligro nuestra salud y la de los demás. La manipulación de cargas origina diferentes situaciones de riesgos y muchas de ellas pueden ocasionar problemas, generalmente de tipo dorso lumbar (Piza & Yobany, 2016)

**Nombre del artículo:** Análisis de riesgo biomecánico en cargos de auxiliares de bodega.

Investigadores: Álvaro Hernando Moreno

Diana Carolina Montealegre Rodríguez,

Año: 2018

Universidad: Corporación Universitaria Minuto de Dios

Resumen: Esta investigación fue seleccionada dado que fue diseñada a fin de disminuir las causas de ausentismo laboral producto de lesiones osteomusculares en trabajadores que realizan manejo y manipulación de cargas. Lo anterior, fundamentado en una evaluación médica realizada a los trabajadores y partiendo de la identificación de factores de riesgo biomecánico. El resultado de esta investigación da como resultado una estrategia de vigilancia y control a fin de prevenir riesgos osteomusculares.

**Nombre del artículo:** Percepción de los empleados del CCO DE OPAIN S.A., respecto a los riesgos ergonómicos en su ambiente de trabajo

Investigadores: Luisa Fernanda Castro Guarnizo.

Año: 2020.

Universidad: Fundación Universitaria Los Libertadores

Resumen: Este artículo es tomado en cuenta ya que la percepción de los trabajadores en su ambiente de trabajo es parte importante, ya que los riesgos laborales que surgen para los empleados en el interior de las empresas, generalmente están asociados a entornos cuyas características de espacio, lugar, temperatura, recursos físicos, ambientales, entre otros, crean un ambiente de trabajo el cual determina una condición favorable o perjudicial para el bienestar o desempeño del empleado en la empresa; por tanto, las condiciones físicas que integran el ambiente de trabajo para el empleado determinan posibles riesgos ergonómicos según la actividad que se realice (Castro Guarnizo, 2020)

**Nombre de la tesis:** Mitigación del riesgo biomecánico del área operativa de la empresa Dígitos y Diseños industria gráfica SAS. un aporte desde el análisis ergonómico de puestos de trabajo.

Investigadores: Brenda Lorena Castaño García

Jessica Lorena Gordillo Blanco

Marcela Julieth Rojas Díaz

Año: 2020.

Universidad: Universidad ECCI

Resumen: esta tesis es tomada en cuenta, ya que, hace énfasis en las herramientas de evaluación que existen para poder mitigar las consecuencias que se genera en la salud de los trabajadores, señala que los datos recopilados en la I y II encuesta nacional de condiciones de salud y trabajo en el sistema general de riesgos profesionales concluyen que según la percepción

de los trabajadores los riesgos más presentados en las empresas de los diferentes sectores económicos independiente de la cantidad de trabajadores se asocia al componente biomecánico y ergonómico; adicionalmente existen la GTC 45 además de documentos y normas técnicas internacionales como herramientas de evaluación, y para el caso de Colombia, las GATISO y GATISST como herramientas de intervención para estos riesgos y las consecuencias que generan en la salud del trabajador (Castaño García et al., 2020)

**Nombre del artículo:** Identificación y evaluación del riesgo de trastornos musculoesqueléticos en el manejo manual de equipaje de pasajeros en el transporte aéreo

Investigadores: Gustavo Humberto Rodríguez Vélez

Año: 2014

Universidad: Universidad de Guayaquil

Resumen: Esta investigación tiene como fin evidenciar si los trabajadores que realizan el cargue y descargue de carga de aeronaves para la aerolínea LATAM se encuentran en riesgo de sufrir lesiones de tipo osteomuscular producto de la ejecución de sus funciones dentro de los compartimentos de las aeronaves. El estudio concluye con la comprobación de la hipótesis planteada evidenciando la necesidad de brindar atención inmediata a esta problemática a partir de cambios en la infraestructura aeroportuaria y equipo de soporte en tierra.

**Nombre del artículo:** Identificación y evaluación rápida de riesgos ergonómicos biomecánicos del personal operativo del área de mantenimiento de la empresa ADC&HAS para proponer la realización de estudios específicos y medidas preventivas.

Investigadores: Jhon Mauricio Polo Reynolds

Año: 2015

Universidad: Universidad Internacional SEK

Resumen: Este trabajo de grado nos muestra algunos de los métodos de evaluación que existen para la identificación y evaluación rápida de peligros ergonómicos.

**Nombre del artículo:** Evaluación de las condiciones de empleo, trabajo y salud de los trabajadores de la empresa de Servicio en tierra del Aeropuerto Internacional Daniel Oduber Quirós de Liberia-Guanacaste en el primer semestre del 2018.

Investigadores: Gerardo Antonio Carvajal Barrantes, Hammryns Arturo Vargas Viales.

Año: 2018

Universidad: Universidad Técnica Nacional (Costa Rica)

Resumen: Esta investigación aborda dos enfoques: psicológico y ergonómico. Es seleccionada por sus aportes en materia de lesiones ocupacionales. Las verificaciones realizadas en el Aeropuerto internacional Daniel Oduber Quiros arrojaron que los trabajadores se encuentran altamente propensos a lesiones de tipo ergonómico determinando que las posturas, características del equipaje que transportan los pasajeros y repetitividad de movimientos son los que generan este tipo de lesiones. Las recomendaciones planteadas están enfocadas en nuevos análisis de riesgo y la creación de la oficina de salud ocupacional.

**Nombre del artículo:** Diseño de un manual ergonómico para los teletrabajadores del área administrativa de la empresa Ing Green.

Investigadores: Yinneth Catalina Alfonso Gutiérrez

Año: 2019

Universidad: Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Resumen: Este documento tiene como objetivo el diseño de un manual ergonómico con el fin de disminuir los riesgos ergonómicos de la población teletrabajadora, si bien este trabajo difiere del sector en el cual se realizará la investigación objeto del presente estudio, es seleccionada ya que a través de la evaluación de diferentes metodologías (GTC 45 – REBA – RULA – OCRA – JSI) se establecen nuevas propuestas de diseño de trabajo, así como las principales medidas de intervención.

**Nombre del artículo:** Evaluación ergonómica del cargo de auxiliares de servicios al desempeñar la actividad de cargue y descargue de maletas de pasajeros en el Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre para la empresa Swissport EMSA.

Investigadores: Esteban Rodrigo Carrera Álvarez

Christian David Romo Loyola,

Año: 2020

Universidad: Universidad Internacional SEK

Resumen: Este artículo fue seleccionado por su gran similitud en el proyecto actual a ser desarrollado, este estudio tiene alcance al personal que desarrolla actividades de cargue y descargue de equipajes del aeropuerto Mariscal Sucre por los trabajadores de asistencia en tierra Swissport su enfoque principal se encuentra en identificar oportunidades de mejora del puesto de trabajo a fin de presentar oportunidades de mejora en la productividad. La investigación concluye este tipo de actividades puede generar en el trabajador posibles

enfermedades ocupacionales de allí las mejoras propuestas en prevención, control y mejoramiento de procesos.

## **5.2. Marco Teórico**

Una vez definido el problema que se presenta en la compañía, al arrancar el proyecto, se inicia la búsqueda de referentes teóricos que nos puedan facilitar herramientas para su adecuado desarrollo, dentro de los cuales encontramos:

### ***Handling***

En la industria aeronáutica, es el servicio de la asistencia a aviones en tierra, convertido a un conjunto de operaciones terrestres, que tienen como finalidad, ejecutarlas tareas de carga y descarga de mercancía y equipaje como el embarque y desembarque de pasajeros; abarcando el tiempo desde que una aeronave aterriza hasta su partida. Este servicio de asistencia requiere de personal adecuado para poder cumplir con los estándares de tiempo y seguridad esperados, por lo tanto, es bastante importante tener en cuenta los perfiles profesionales y las características psicológicas de los candidatos (Skorupski, 2020).

### ***Desorden Musculo Esquelético (DME)***

Son afecciones físicas que atacan las principales zonas activas del cuerpo. Se generan con el tiempo durante el cual se hace contempla una labor y puede tener distintos factores de origen; dentro de los cuales podemos encontrar el entorno del área de trabajo o las condiciones internas y externas del empleado.

Lentamente, estos trastornos, se convierten en un problema grande, pues los costos que implica a las empresas y el sector salud son elevados sin contar con los grandes números que aporta a las cifras de absentismo laboral. Una gran parte de las enfermedades laborales están

directamente relacionadas con los DME y otras cuantas tienen algún tipo de relación con estos. Es por este motivo que en la actualidad se cuenta con las herramientas capaces de mejorar la relación entre operario – máquina, entre estas una de las principales es: Rapid Upper Limb Assessment (RULA) que es un cuestionario aplicado a aquellos operarios que están expuestos a riesgos generados por la carga postural de sus actividades.

### ***Método RULA***

Uno de los factores de riesgo más comúnmente asociados a la aparición de trastornos de tipo músculo-esqueléticos es la excesiva carga postural. Si se adoptan posturas inadecuadas de forma continuada o repetida en el trabajo se genera fatiga y, a la larga, pueden ocasionarse problemas de salud. Así pues, la evaluación de la carga postural o carga estática, y su reducción en caso de ser necesario, es una de las medidas fundamentales a adoptar en la mejora de puestos de trabajo. (Diego-Mas, 2015)

El método RULA fue desarrollado en 1993 por McAtamney y Corlett, de la Universidad de Nottingham (Institute for Occupational Ergonomics), con el objetivo de evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que originan una elevada carga postural y que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo. Para la evaluación del riesgo se consideran en el método la postura adoptada, la duración y frecuencia de ésta y las fuerzas ejercidas cuando se mantiene.

Para una determinada postura RULA obtendrá una puntuación a partir de la cual se establece un determinado Nivel de Actuación. El Nivel de Actuación indicará si la postura es aceptable o en qué medida son necesarios cambios o rediseños en el puesto. En definitiva, RULA permite al evaluador detectar posibles problemas ergonómicos derivados de una excesiva carga postural. (Diego-Mas, 2015).

## ***Ergonomía***

La ergonomía es el estudio de las condiciones, que busca lograr que el puesto de trabajo se adapte al trabajador. (Ruiz, 2013). Es una disciplina científico-técnica y de diseño que estudia la terna o el sistema formado por el hombre en su marco de actuación, relacionado con el manejo de equipos y máquinas, dentro de un ambiente laboral específico.

Para mejorar la ergonomía en los puestos de trabajo se deben poner en práctica los siguientes conceptos: estudio de métodos, análisis de métodos, mejora de métodos e implementación de mejoras (Ruiz, 2013).

### ***Estudio de métodos***

El desarrollo de la investigación incluye un estudio de métodos de trabajo, el cual, es imprescindible para identificar todas las tareas que comprende un proceso y como se ejecutan, el estudio de métodos permite encontrar situaciones en las cuales el analista verifica detalladamente los criterios establecidos. Según (Ruiz, 2013) “el estudio de métodos de una tarea es la investigación sistemática de las operaciones que la componen, su tipología, materiales y herramientas utilizadas”.

### ***Análisis de métodos***

Una vez elaborado el estudio de métodos, el analista debe seguir con el análisis de métodos; el propósito de analizar los métodos de trabajo, es identificar en el caso de esta investigación, las posturas incorrectas y otros factores que podrían ocasionar problemas de ergonomía (W, 1996)El análisis de métodos de trabajo debe identificar, en donde se tiene que mejorar los métodos, procedimientos, el diseño de equipos, instalaciones y materiales, para economizar el esfuerzo humano y así poder reducir la fatiga innecesaria”.

### ***Mejora de métodos***

Una vez realizado el análisis de los métodos de trabajo, se procede a indagar y aplicar los métodos correspondientes, para mejorar el manejo corporal en las áreas de trabajo.

Un problema bien definido y haber utilizado las herramientas adecuadas, para el análisis de métodos, facilita al analista, encontrar los elementos y mecanismos necesarios que le permitan, reemplazar los métodos antiguos por métodos nuevos.

### ***Implementación de mejoras***

Elaborar un trabajo enfocado a mejorar las condiciones de ergonomía en la compañía y de paso estandarizarlos por medio de procedimientos, contribuye al sistema de gestión y seguridad laboral que se está diseñando en la en la misma.

Teniendo en cuenta la investigadora Sayra Idolina Bermúdez, uno de los rasgos más conocidos en el mundo es que algunos trabajadores tienen una connotación diferente a la que usualmente se logra identificar, es por ellos, que se hace puntualmente importante conocer las diferentes áreas de trabajo, al trabajador, la empresa, el entorno entre otros factores que influirán directamente en las labores que realiza hombre- máquina, así que, es primordial considerar las distintas clasificaciones ergonómicas que se enunciaran a continuación:

- **Antropometría:** Es un campo que toma como pauta el cuerpo humano, es decir, dimensiona formas, fuerza y capacidad de trabajo. Se utiliza en la ergonomía la información antropométrica para determinar sitios de trabajo, herramientas, equipo de seguridad y protección personal, en base a la descripción particular de cada uno de los trabajadores.

- **Ergonomía biomecánica:** Se encarga de la investigación del “cuerpo humano desde el punto de vista de la mecánica clásica o Newtoniana, y la biología, pero también se basa en el

conjunto de conocimientos de la medicina del trabajo, la fisiología, la antropometría y la antropología”. El propósito de la ergonomía biomecánica es maximizar el desempeño del cuerpo humano en las labores siempre y cuando se esté cuidando la salud del trabajador para que no sufra daños o lesiones en su cuerpo. (Bermúdez, 2011)33

- **Ergonomía ambiental:** Estudia las condiciones físicas que involucran al cuerpo humano y que tiene en cuenta la forma en cómo se realizan diferentes actividades como el ambiente térmico, nivel de ruido, nivel de iluminación y vibraciones. La ergonomía busca contribuir en el diseño de puesto de trabajo y garantizar la practica en los diferentes ambientes labores.

- **Ergonomía de diseño y evaluación:** Con el propósito examinar los sitios de trabajo, se tiene en consideración la tarea que va a realizar el trabajador por un lapso de tiempo y se determina la efectividad de función de manera segura de allí se tienen en cuenta las siguientes variables el tamaño, distancias de alcance, fuerza y capacidad visual.

- **Ergonomía de necesidades específicas.** “Se enfoca principalmente al diseño y desarrollo de equipo para personas que presentan alguna discapacidad física, para la población infantil y escolar, y el diseño de microambientes autónomos. La diferencia que presentan estos grupos específicos radica principalmente en que sus miembros no pueden tratarse en forma "general", ya que las características y condiciones para cada uno son diferentes, o son diseños que se hacen para una situación única y un usuario específico”. (Bermúdez, 2011)

- **Ergonomía preventiva:** Es el campo que tiene como factor de trabajo el conocimiento de las actividades que puedan generarse en la seguridad e higiene en los sitios de trabajo. “Los especialistas en el área de ergonomía preventiva también colaboran con las otras especialidades

de la ergonomía en el análisis de las tareas, como es el caso de la biomecánica y fisiología para la evaluación del esfuerzo y la fatiga muscular, determinación del tiempo de trabajo y descanso, etcétera”. (Bermúdez, 2011).

### ***Riesgo Biomecánico, un enemigo silencioso***

Cuando pensamos en riesgos, suponemos algo malo que nos puede causar daño tanto físico como mental, pocas veces asociamos la palabra riesgo a algún factor recurrente que pueda desarrollar una enfermedad laboral.

El Riesgo Biomecánico se convierte en un enemigo silencioso ya que las empresas pocas veces enfocan su nivel de análisis en la identificación de las condiciones de los puestos de trabajo con énfasis en el riesgo biomecánico. De acuerdo a una publicación en la Revista de Ciencias de la Salud de la Universidad del Rosario se manifiesta que “El desorden musculoesquelético(DME) asociado al trabajo representa el 82% de las enfermedades laborales en Colombia” según el último reporte de enfermedad profesional del 2003-2005, Ministerio de Protección Social,2007.2. esto nos permite visualizar la dimensión de este tipo de padecimientos, que suelen manifestarse en los trabajadores como:

- Dolores de miembros superiores.
- Dolor de cuello
- Dolor de espalda (Lumbalgias)
- Desordenes musculoesqueléticos
- Enfermedades del túnel del carpo
- Trastornos de discos intervertebrales
- Síndrome del maguito rotador

- Venas varices entre otras

### ***Enfermedades principales***

El dolor en las extremidades se presenta con intensidades muy distintas. La intensidad de este tipo de dolor va desde el dolor agudo a una cronificación del dolor, en función de la causa que lo provoca. Puede afectar a una o a ambas extremidades, manifestarse de forma simétrica o unilateral.

#### **❖ Causas**

- **Consecuencia de una enfermedad infecciosa.** Normalmente los dolores pasajeros en brazos y piernas están causados por un fuerte resfriado o una gripe, pero también suelen ir acompañados de otras enfermedades infecciosas, como el sarampión o la encefalitis.
- **Artrosis, reuma o gota.**
- **Polineuropatía,** cuyas causas pueden ser la diabetes mellitus, el abuso del alcohol o las intoxicaciones.
- **Trastornos de la circulación sanguínea** en los dedos de las manos y de los pies (enfermedad de Raynaud).
- **Poliartritis,** que puede causar un dolor prolongado en diversas articulaciones de las extremidades.

#### **❖ Tipos de dolor de extremidades**

- **Braquialgias:** dolor neurálgico en uno o en ambos brazos. Los dolores persistentes en los brazos pueden manifestarse como un síntoma secundario de dolores en los nervios.

- **Epicondilitis:** codo de tenista. El epicóndilo es el área donde los músculos del antebrazo se unen al hueso lateral del codo. El uso excesivo de estos músculos, ocurre frecuentemente en deportes como el tenis, donde se ejecutan una extensión o rotación forzadas de la muñeca o la mano. La jardinería u otras actividades usando herramientas o las manos para sujetarlas por periodos prolongados, también pueden causar Epicondilitis.
- **Epritrocleitis:** codo de golfista. El codo de golfista es una condición similar al codo de tenista, pero menos común. Se debe al uso excesivo de los músculos que se usan para cerrar los puños.

**Síndrome del Túnel Carpiano:** el nervio medio que pasa entre los huesos de la muñeca y un fuerte ligamento al final de la misma se pueden comprimir. Este nervio que provee de la sensación del tacto a los tres primeros dedos y parte del dedo anular, también brinda fortaleza a los músculos del pulgar. Entre las causas del síndrome del túnel carpiano están la lesión por uso repetitivo o excesivo, enfermedad de la tiroides, diabetes, embarazo, infección, artritis reumatoide y otros tipos de artritis inflamatoria.

- **Bursitis y tendinitis:** la bursitis se produce por el uso excesivo de una articulación o a causa de una lesión directa como pasa frecuentemente en la rodilla o el codo. La bursitis puede comenzar cuando la persona se arrodilla o apoya los codos sobre una superficie dura durante periodos prolongados. La tendinitis suele aparecer después de lesiones repetidas en un área en particular, como la muñeca o el tobillo. Los tendones se tornan menos flexibles con la edad y tienden a lesionarse con mayor facilidad.

Los dolores en los brazos también pueden manifestarse después de una radioterapia de la axila en el cáncer de mama o de una extirpación completa del pecho femenino (mastectomía).

**Dolor del nervio ciático:** se refiere a dolor, debilidad, entumecimiento u hormigueo en la pierna. Es causada por lesión o presión sobre el nervio ciático.

- **Dolor del nervio femoral:** la disfunción del nervio femoral es una pérdida de movimiento o sensibilidad en partes de las piernas debido a un daño en dicho nervio. El nervio femoral está localizado en la pelvis y la pierna. Ayuda a los músculos a mover la cadera y estirar la pierna. Le proporciona la sensibilidad (sensación) a la parte frontal del muslo y parte de la pierna inferior. Un nervio está compuesto de muchas fibras, llamadas axones, rodeadas por una capa de aislamiento llamada vaina de mielina. El daño a un nervio, como el nervio femoral, se denomina mononeuropatía. La mononeuropatía generalmente significa que hay una causa local de daño a un solo nervio.
- **Los dolores en las piernas** también pueden estar causados por trastornos de la circulación sanguínea: Los dolores en extremidades asociados a una defectuosa circulación sanguínea se presentan con los siguientes síntomas:
  - **Entumecimiento de brazos y piernas,** acompañado de calambres que llegan a las manos y los pies.
  - **Aparición de algunas úlceras en las piernas.**
  - **Pérdida de fuerza en las manos,** notar que se nos caen las cosas con frecuencia.

### **Dolores de cabeza:**

- Tonalidad azulada en las uñas.
- Mareos al levantarse.
- Pesadez en las piernas y en ocasiones las manos y los dedos hinchados.
- Varices en las piernas.

**Fibromialgia:** la fibromialgia es un trastorno común y crónico caracterizado por dolor generalizado y difuso, así como de otros síntomas. Aunque la fibromialgia se considera a menudo una condición relacionada con la artritis, no es verdaderamente una forma de artritis (una enfermedad de las articulaciones), ya que no causan inflamación o daño de las articulaciones, músculos u otros tejidos. Como la artritis, sin embargo, la fibromialgia puede causar dolor y fatiga significativa y puede interferir con la capacidad de una persona para llevar a cabo las actividades diarias. La fibromialgia se considera una condición reumática, una condición médica que afecta a las articulaciones y/o los tejidos blandos y causa dolor crónico (Dolor.com, 2016).

### **5.3. Marco Legal**

NTP 177 La carga física de trabajo, definición y evaluación. Carga estática y dinámica. (Chavarría, 1986)

Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural, método Rula. (Montenegro, 1986) GTC 290:2018 Ergonomía, documento de aplicación de normas nacionales sobre manipulación manual (NTC 5693-1, NTC 5693-2 y NTC 5693-3) y evaluación de posturas de trabajo estáticas (NTC 5723).

GTC 256:2015 Directrices de ergonomía para la optimización de cargas de trabajo músculo esqueléticas.

NTC 3955 Ergonomía. Definiciones y conceptos ergonómicos esta norma tiene como objetivo dar a conocer los elementos primordiales para la aplicación de la ergonomía en empresas de Colombia, en donde su estructura o sistema ergonómico es la relación entre el hombre, medio y herramientas o maquinaria con el fin de asegurar una mayor optimización de la producción y resguardar la salud del trabajador. (ICONTEC, 1996)

El Decreto 1072 de 2015 Reglamento interno de trabajo Título 4° Riesgos laborales, capítulo 6 Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, Artículo 2.2.4.6.3. Seguridad y salud en el trabajo (SST). La Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) “es la disciplina que trata de la prevención de las lesiones y enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, y de la protección y promoción de la salud de los trabajadores”. Su objetivo es mejorar las condiciones, el medio ambiente, la salud en el trabajo, el cual conlleva la promoción y el mantenimiento del bienestar de los trabajadores en todas las actividades que ellos realicen a nivel laboral. (Ministerio de trabajo, 2015)

Resolución 2400 (1979) Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. TÍTULO I. Disposiciones generales. Capítulo II. Obligaciones de los patronos. Artículo 2. Son obligaciones del Patrono Literal f) “Aplicar y mantener en forma eficiente los sistemas de control necesarios para protección de los trabajadores y de la colectividad contra los riesgos profesionales y condiciones o contaminantes ambientales originados en las operaciones y procesos de trabajo” (Ministerio de trabajo y seguridad social, 1979).

Código Sustantivo del trabajo, título XI, higiene y seguridad en el trabajo; capítulo I, artículo 348 Medidas de higiene y seguridad, en donde toda empresa es obligada a acondicionar lugares, equipos y estaciones de trabajo, garantizando la seguridad y salud de los trabajadores; realizar exámenes médicos periódicos para garantizar la protección de la vida y salud de los empleados. (Ministerio de trabajo, 2017).

## **6. Marco Metodológico de la Investigación**

### **6.1. Tipo de Paradigma de la investigación**

El paradigma del presente trabajo se clasifica como crítico social ya que se recolectarán datos subjetivos de los agentes de operaciones de la compañía Servicios Aeroportuarios Integrados SAI S.A.S en el Aeropuerto Internacional el Dorado; a través de entrevistas, foto, videos encuestas de las actividades diarias de estos, por medio de una descripción detallada del objeto a estudiar. El paradigma crítico social y los aportes de la investigación acción participativa en la transformación de la realidad: un análisis desde las ciencias sociales. (Aguilar, 2012)

El paradigma del presente trabajo se considera como una unidad dialéctica entre lo teórico y lo práctico. Nace de una crítica a la racionalidad instrumental y técnica preconizada por el paradigma positivista y plantea la necesidad de una racionalidad substantiva que incluya los juicios, los valores y los intereses de la sociedad, así como su compromiso para la transformación desde su interior. Fue la escuela de Frankfurt (Horkheimer, Adorno, Habermas), según lo reporta Boladeras (1996); en esta investigación se tendrá en cuenta el análisis de fotos y videos de los trabajadores.

## **6.2. Método de Investigación**

El método utilizado en esta investigación es deductivo, que consiste en ir de lo más general a lo más particular, en nuestro trabajo se parte de lo más general llegando a fragmentos específicos con el fin de generar conclusiones precisas y válidas para la creación de la respectiva Guía Ergonómica. (José, 2017)

### ***Tipo de investigación***

El tipo de investigación que se va a realizar en el presente trabajo es mixta y descriptiva, el análisis de este tipo de datos consiste en analizar estadísticamente las puntuaciones recopiladas, por ejemplo, a través de encuestas, para responder a las preguntas de investigación o probar las hipótesis. (Question, 2020). De este trabajo se harán encuestas a los trabajadores y luego se analizarán los datos encontrados.

Los datos cualitativos son información abierta que el investigador suele recopilar mediante entrevistas, grupos de discusión y observaciones. El análisis de los datos cualitativos (palabras, textos o comportamientos) suele consistir en separarlos por categorías para conocer la diversidad de ideas reunidas durante la recopilación de datos. (Question, 2020)

Realizaremos una investigación mixta y descriptiva, tanto de datos cuantitativos y cualitativos, el objetivo es describir el estado y/o comportamiento de esta serie de variables.

La población definida para este proyecto comprende todo el personal con cargo Agentes de operaciones terrestres asignados a la atención de aeronaves domesticas e internacionales para el mes de abril de 2020 de la compañía SAI AVH localizados en el Aeropuerto Internacional Eldorado ((Hernández Roberto, 2014)

**n = Población** = 136 Agentes de Operaciones con asignación al cargue y descargue de aeronaves

### 6.3. Muestra

El tamaño de la muestra definida para el proyecto se encuentra basado en la fórmula para calcular el tamaño de la muestra de una población conocida (Canavos George, 1988)

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2Z^2}$$

Variable	Descripción	Valor
$\sigma$	Desviación estándar de la población	0,5
N	Tamaño de la población	165
Z	Valor obtenido de la Distribución normal para un nivel de confianza del 95%	1,96
E	Límite aceptable del error muestral	0,05
N	Tamaño mínimo de la población objetivo esperado para un nivel de confianza del 95%	136

TABLA I. Muestra

### DEFINICIÓN VARIABLES Y VALORES

Una vez se realiza la asignación de valores en la fórmula se obtiene la siguiente

información: 
$$N = \frac{136 \cdot 0,5^2 \cdot 1,96^2}{(136-1)0,05^2 + 0,5^2 \cdot 1,96^2} \quad N = 100$$

Se define que la muestra a tomar será de 100 personas.

### 6.4. Fases del estudio

Una vez establecido los objetivos del proyecto y enunciado el problema, se estableció una metodología que ayudara lograr el desarrollo de este trabajo de grado y el cumplimiento de los objetivos.

La metodología se desarrolló en tres fases las cuales comprenden un análisis de la situación inicial, evaluación de las posibles mejoras y las acciones de mejora.

Fase	Actividad	Observaciones
<p><b>I análisis de la situación</b></p> <p><b>Inicial</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento de la empresa.</li> <li>• Revisión de conceptos teóricos.</li> <li>• Estudio de tiempos y métodos de trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mediante el método de observación directa.</li> <li>• Relación de la teoría con la situación de la empresa.</li> <li>• Se busca la estandarización de las tareas.</li> </ul>
<p><b>II evaluación</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de la lista de comprobación ergonómica.</li> <li>• Aplicación método RULA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detener el nivel de los riesgos en el puesto evaluado.</li> <li>• Evaluación de la manipulación del manual de cargas.</li> <li>• Valoración de los miembros superiores del cuerpo.</li> </ul>
<p><b>III acciones de mejora</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar la guía técnica para los puestos de trabajo, teniendo en cuenta los criterios necesarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>GTC 256:2015</b> Directrices de ergonomía para la optimización de cargas de trabajo músculo esqueléticas.</li> </ul>

TABLA 2. Fases de Estudio

## ***DESCRIPCIÓN FASES DE ESTUDIO***

### **6.5. Instrumentos**

Para la ejecución del presente Trabajo de Grado se establecen las siguientes técnicas e instrumentos de recolección de datos:

#### ***Encuesta***

con esta técnica de recolección de información se da espacio a fijar cita con los empleados (agentes operativos) por medio de los cuestionarios previamente establecidos con preguntas que se permita adquirir información confiable de acuerdo a la percepción de cada uno. Las encuestas proporcionan información sobre las opiniones, actitudes y comportamientos de los empleados.

Después de obtener la base de datos requerida procederemos a utilizar las siguientes herramientas como método de diagnóstico de ergonomía:

#### ***Método Rula***

El método RULA fue desarrollado en 1993 por McAtamney y Corlett, de la Universidad de Nottingham (Institute for Occupational Ergonomics), con el objetivo de evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que originan una elevada carga postural y que pueden ocasionar trastornos en los **miembros superiores del cuerpo**. Para la evaluación del riesgo se consideran en el método la postura adoptada, la duración y frecuencia de ésta y las fuerzas ejercidas cuando se mantiene.

Para una determinada postura RULA obtendrá una puntuación a partir de la cual se establece un determinado **Nivel de Actuación**. El Nivel de Actuación indicará si la postura es aceptable o en qué medida son necesarios cambios o rediseños en el puesto. En definitiva, RULA permite al evaluador detectar posibles problemas ergonómicos derivados de una excesiva carga postural.

## **6.6. Técnica de análisis de instrumentos**

### ***Fuentes primarias***

La fuente de donde se toma la información es precisamente de la empresa con plena autorización del Gerente General. Se evidencia que la empresa tiene su Sistema de Gestión certificado en diciembre del 2017 por lo que se toma las normativas ISO 9001 de 2015, ISO 14001 de 2015, OHSAS 18001 de 2007, esta información fue suministrada directamente por el auditor de la empresa y verificada por los investigadores. NOTA: Por la emergencia de la pandemia del COVID -19 se hace necesario recurrir a otras alternativas, en ellas se recolecta los datos mediante conversaciones, video llamadas, encuestas por Drive, todas guiadas por los investigadores.

### ***Fuentes secundarias***

Se realiza consultas en tesis de grado, también se tiene en cuenta artículos científicos nacionales e internacionales, leyes y resoluciones vigentes.

### ***Observación directa***

Método de recolección de datos en el que se analiza el objeto de estudio dentro de una acción en particular, este método nos ayuda a ser más efectivos en la encuesta y precisos a la hora de evaluar el comportamiento de los empleados en periodos cortos. Para este punto será aplicada las listas de chequeo ergonómica-

## 6.7. Cronograma

WBS ACTIVITY LIST			
#	Actividades	Duración en días	Recurso
<b>1</b>	<b>GESTIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>9</b>	
1.1	Integración	1	Computador/ Internet/ Integrantes
1.2	Reuniones	5	
1.3	Administración	3	
<b>2</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL</b>	<b>75</b>	
2.1	Alcance		Buses / Computador / Teléfono / Internet/ Software / Integrantes
2.1.1	Descripción Sector productivo, turnos, horarios, organización del trabajo	2	
2.1.2	Documentación de características y factores evidenciados	2	
2.2	Verificación del Proceso	30	
2.2.1	Documentar entorno Físico, herramientas, espacios, maquinaria y condiciones	3	
2.3	Desglosar tareas	3	
2.4	Implementación de listas de Comprobación	30	
2.5	Identificación de Riesgos	5	
<b>3</b>	<b>ANÁLISIS DE INFORMACIÓN</b>	<b>31</b>	
3.1	Selección del método de Evaluación	2	Buses / Computador / Teléfono / Internet /Software / Integrantes
3.2	Toma de Datos y Mediciones	10	
3.3	Aplicación del método de evaluación	15	
3.4	Valoración del factor de Riesgo	4	
<b>4</b>	<b>PROPUESTA</b>	<b>3</b>	Computador / Teléfono / Internet /Software / Integrantes
4.1	Documentación de propuesta	3	
	<b>TOTAL</b>	<b>118</b>	

Tabla 3. Cronograma de actividades

## 6.8. Presupuesto

Teniendo en cuenta que el proyecto se basa en una guía ergonómica para el personal que desarrolla actividades de cargue y descargue para las aeronaves y entendiendo que las mismas por disposiciones de fábrica no pueden ser alteradas o modificadas y dado el alcance del proyecto, estos valores están supeditados al desarrollo de la guía, a continuación, se desglosan los valores estimados por fase:

#	Actividades	Valor Estimado	Actividades Predecesoras	Duración en días	Recurso
<b>1</b>	<b>GESTIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>\$ 30.000</b>	-	<b>9</b>	
1.1	Integración	\$ 5.000	-	1	Computador/ Internet/ Integrantes
1.2	Reuniones	\$ 15.000	-	5	
1.3	Administración	\$ 10.000	-	3	
<b>2</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL</b>	<b>\$ 500.000</b>	-	<b>75</b>	
2.1	Alcance	\$ 20.000	1		Buses / Computador / Teléfono / Internet / Software / Integrantes
2.1.1	Descripción Sector productivo, turnos, horarios, organización del trabajo	\$ 50.000	-	2	
2.1.2	Documentación de características y factores evidenciados	\$ 100.000	-	2	
2.2	Verificación del Proceso	\$ 100.000	2.1	30	
2.2.1	Documentar entorno Físico, herramientas, espacios, maquinaria y condiciones	\$ 50.000	-	3	
2.3	Desglosar tareas	\$ 30.000	2.2	3	
2.4	Implementación de listas de Comprobación	\$ 100.000	2.3	30	
2.5	Identificación de Riesgos	\$ 50.000	2.4	5	
<b>3</b>	<b>ANÁLISIS DE INFORMACIÓN</b>	<b>\$ 255.000</b>	-	<b>31</b>	
3.1	Selección del método de Evaluación	\$ 40.000	2.5	2	Buses / Computador / Teléfono / Internet / Software / Integrantes
3.2	Toma de Datos y Mediciones	\$ 80.000	3.1	10	
3.3	Aplicación del método de evaluación	\$ 80.000	3.2	15	
3.4	Valoración del factor de Riesgo	\$ 55.000	3.3	4	
<b>4</b>	<b>PROPUESTA</b>	<b>\$ 150.000</b>	-	<b>3</b>	
4.1	Documentación de propuesta	\$ 150.000	3.4	3	Computador / Teléfono / Internet / Software / Integrantes
	<b>TOTAL</b>	<b>\$ 935.000</b>		<b>118</b>	

Tabla 4. Presupuesto

## 7. Resultados de la Investigación

### 7.1. Estandarización del proceso

Una vez se realizan las visitas en campo es posible verificar las condiciones reales del proceso de cargue y descargue de aeronaves, obteniendo la siguiente estandarización de actividades.

Es importante resaltar que los tiempos tránsito de las aeronaves, empleados para el cargue y descargue de la aeronave se encuentran descritos por cada una de las aerolíneas cliente a las cuales se les presta el servicio por medio de diagramas Gantt, por lo anterior no estarán sujetas a estudio o modificación.

A continuación, se relaciona el tiempo estándar para cargue y descargue de vuelos nacionales para aeronaves A320 de una aerolínea utilizada como referente, sobre los cuales se fundamentó el presente estudio.

<b>GANTT A320 BOG VUELOS NACIONALES</b>	<b>ÁREA</b>	<b>DURACIÓN</b>
<b>ACTIVIDAD</b>		<b>MINUTOS</b>
Descargue	OT	15
Cargue	OT	18

Tabla 5. Tiempo estándar para cargue y descargue

#### 7.1.1. Diagrama Actual General de atención de Aeronaves

Comprende todas aquellas actividades relacionadas con el personal y equipos que tienen como objetivo satisfacer las necesidades de las aeronaves tanto en su llegada como salida.



✓ **Alistamiento de Equipos:** Incluye todos aquellos equipos utilizados para la asistencia de equipos en tierra. Tiempo definido de acuerdo a Carta Gantt 10 minutos.



- **Paymover:** Utilizado para el empuje de Aeronaves, tarea que consiste en mover una aeronave desde la posición de estacionamiento hasta la calle de rodaje o viceversa.
- **Conveyor:** Banda transportadora que se adosa a la aeronave con el fin de facilitar el cargue y descargue de mercancía y equipaje.
- **Drenaje:** Equipo utilizado para extraer los desechos biológicos en la aeronave.
- **Potable:** Equipo utilizado para el suministro de agua potable a la aeronave.
- **Escaleras:** Se adosan a la aeronave con el fin de permitir el tránsito de pasajeros, personal de la aerolínea y limpieza.
- **GPU:** Proporciona el suministro eléctrico a la aeronave mientras estas se encuentran en tierra.
- **Carros de Equipajes y carga:** Utilizados para el transporte de equipajes o carga según corresponda.

- Arrancador. Utilizado para iniciar los motores de la aeronave en el caso que ésta no pueda realizarlo por sus propios medios.

✓ **Verificación de GSE y elementos de vuelo en posición:** Consiste en validar que el equipo se encuentre en condiciones óptimas de seguridad y todos los elementos adicionales como conos, cuñas, linternas y extintores estén disponibles antes de la llegada del vuelo (Tiempo definido de acuerdo a Carta Gantt 5 minutos)



✓ **Alistamiento de documentación y demás elementos:**

Antes de la llegada del vuelo el líder debe contar con documentación clave para la atención del vuelo como lo son: LBM (Loading Baggage Message mensaje de cargue) y LIR (Loading Instruction Report, reporte automático con la distribución del cargue)

✓ **Briefing de vuelo:** Consiste en una reunión que sostiene el personal que atiende el vuelo y su líder antes de la llegada de la aeronave. En el Briefing se debe Informar estatus del vuelo llegando y saliendo, distribuir las funciones, verificar insumos y verificar que el personal porte adecuadamente todos sus elementos de protección individual. (Tiempo definido de acuerdo a Carta Gantt 2 minutos)



✓ **Inspección de FOD (Foreign Object Debris):** El principal objetivo de esta actividad es lograr identificar estos elementos, removerlos y depositarlos en las canecas correspondientes, con el fin de prevenir daños a las aeronaves y al mismo personal, garantizando de esta manera una operación segura y eliminando condiciones de riesgo. (Tiempo definido de acuerdo a Carta Gantt 2 minutos)



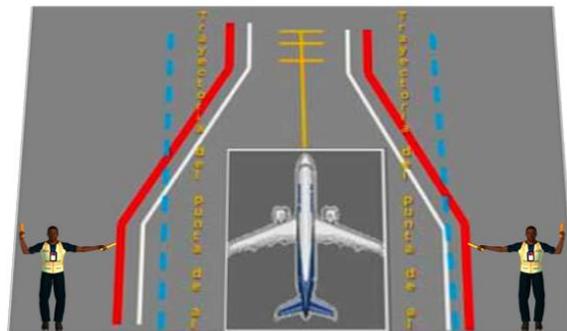
✓ **Posicionamiento de señaleros:** Se refiere a la ubicación de personal para la recepción de la aeronave. (Tiempo definido de acuerdo a Carta Gantt 1 minuto)

- **Marshaller:** Realiza señales de mano a la llegada y salida, frente a la aeronave para estacionar y despachar aeronaves de manera segura en la rampa.

(Tiempo definido de acuerdo a Carta Gantt 45 segundos)



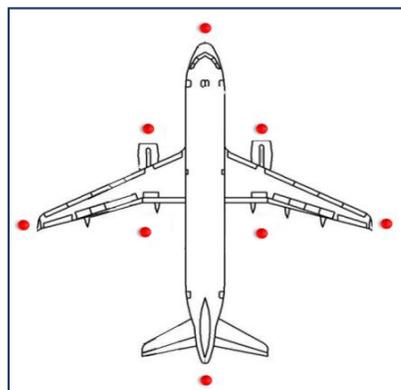
- **Guía de ala de aproximación de la aeronave:** El guía de ala tiene la función de prestar apoyo al marshaller mientras se realiza la maniobra de estacionamiento de la aeronave.



- ✓ **Realización de Walk Around:** se realiza en dos momentos de la operación, el primero después de la llegada de la aeronave a la posición y el segundo antes de la salida de la aeronave de la posición. (Tiempo definido de acuerdo a Carta Gantt 2 minutos)



✓ **Colocación y retiro de Conos y cuñas.** Consiste en el bloqueo de las ruedas de los trenes de aterrizaje por medio de cuñas que se ubican adelante y atrás de las ruedas para prevenir que la aeronave se mueva, después que los frenos sean desactivados. Los conos por su parte identifican los puntos sensibles de la aeronave sirviendo como base para que todo el equipo tenga una aproximación limitada a ellos. (Tiempo definido de acuerdo a Carta Gantt 2 minuto)

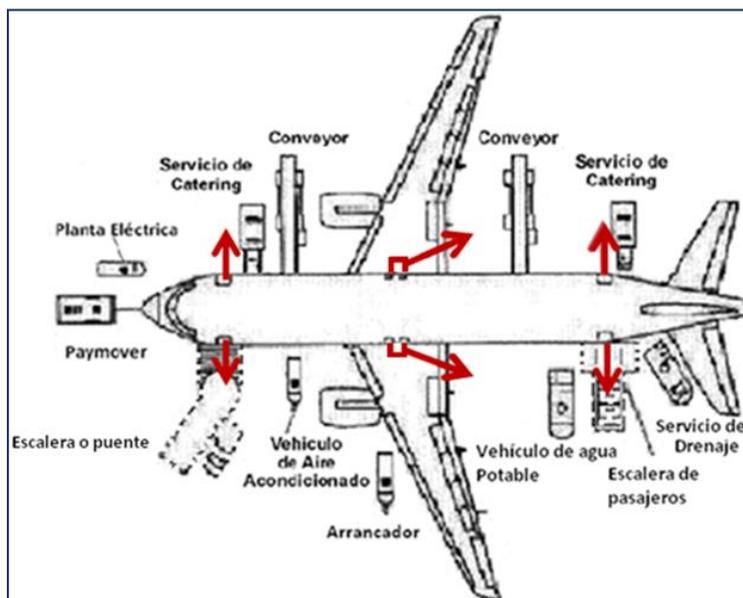




✓ **Posicionamiento de equipos:** Consiste en el posicionamiento de equipos necesarios para la prestación de servicios a la aeronave. Los cuales se prestan de acuerdo a requerimiento de la aerolínea cliente. Lo anterior incluye, pero no se limita a:

- GPU (Ground Power Unit) / planta eléctrica.
- Diligencias.
- Conveyor.
- Escalera.

Tiempo definido de acuerdo a Carta Gantt 2 minuto)



- ✓ **Procedimiento de Descargue:** Ver capítulo 7.1.2
- ✓ **Verificación de LIR:** Verificar las condiciones de cargue para el vuelo saliendo, a fin de dar cubrimiento a las instrucciones brindadas por el área de despacho. (Tiempo definido de acuerdo a Carta Gantt 1 minuto)
- ✓ **Procedimiento de Cargue:** Ver capítulo 7.1.3
- ✓ **Retiro de equipos:** Consiste en el retiro de equipos utilizados para la prestación de servicios a la aeronave. Lo anterior incluye, pero no se limita a:
  - GPU (Ground Power Unit) / planta eléctrica.
  - Diligencias.
  - Conveyor.
  - Escalera.Tiempo definido de acuerdo a Carta Gantt 2 minuto.



- ✓ **Traslado de Aeronave a SPOT:** Consiste en movilizar la aeronave hasta el punto de salida en el cual se puede desplazar por sus propios medios, sin causar afectaciones de seguridad a infraestructura, personal y equipo.

Tiempo definido de acuerdo a Carta Gantt: N/A ya que depende del punto de partida asignado a la aeronave.



- ✓ **Señales de desenganche de barra y retiro de paymover:** Consiste en las señales realizadas por el agente a fin de garantizar que la barra de tiro y el paymover que se encuentran enganchados a la aeronave se retiran de manera segura.

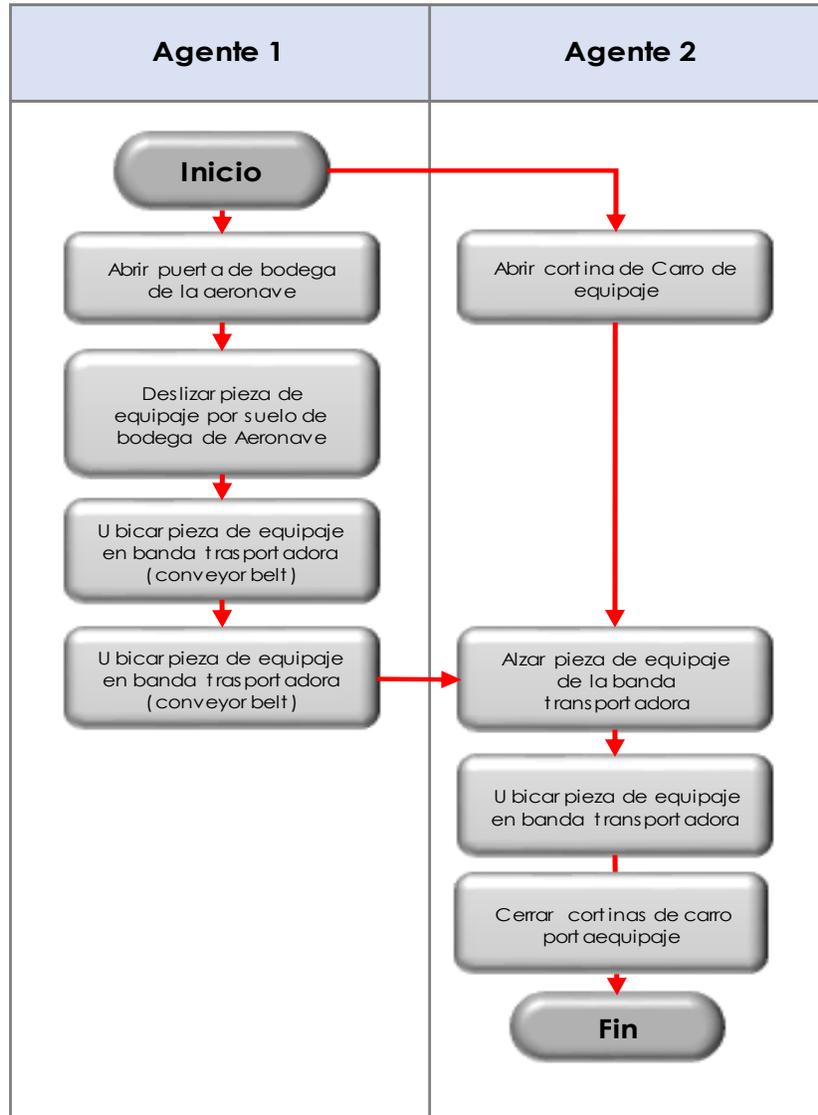


- ✓ **Traslado de personal a posición de origen:** Consiste trasladar al personal a un punto seguro para movilizarse por sus propios medios.
- ✓ **De- Briefing:** reunión final que líder realiza con su equipo de trabajo a fin de dar a conocer los aspectos positivos o puntos a mejorar en próximas atenciones de vuelo.

### 7.1.2. Diagrama Específico para Descargue de la Aeronave

Muestra las actividades a desarrollar específicamente para el procedimiento de descargue de la aeronave y sobre las cuales se desarrolla el presente estudio.

Figura 5. Diagrama Específico para Descargue de la Aeronave



### 7.1.3.Registro Fotográfico Descargue de Aeronave

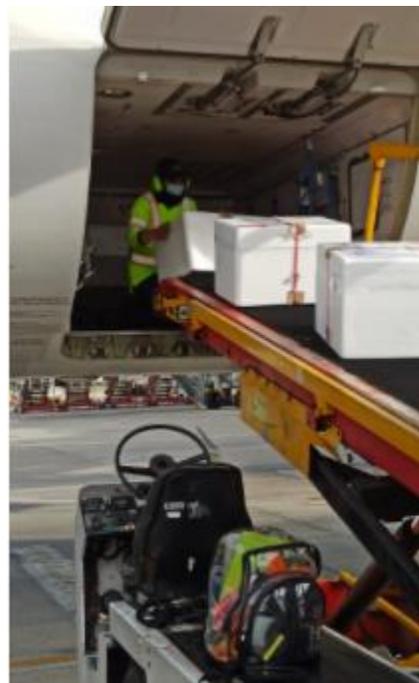
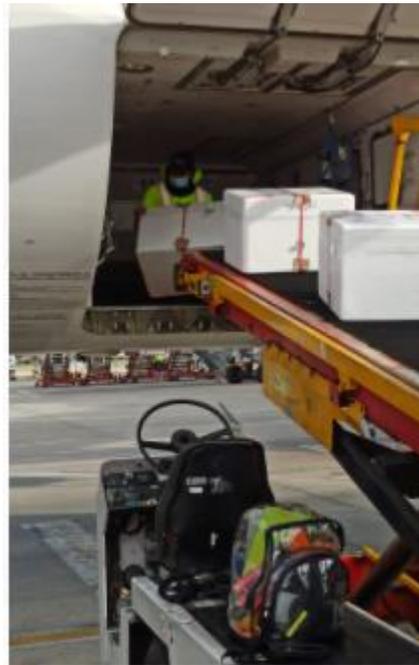
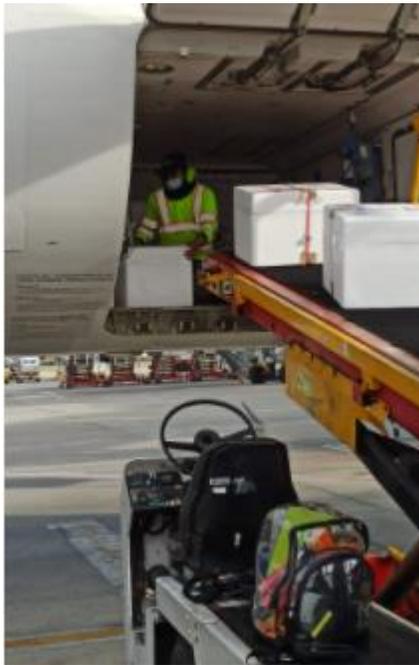


Ilustración 1. Levantamiento de piezas y posicionamiento en banda transportadora – Escenario 1



*Ilustración 2. Levantamiento de piezas y posicionamiento en banda transportadora – Escenario 2*

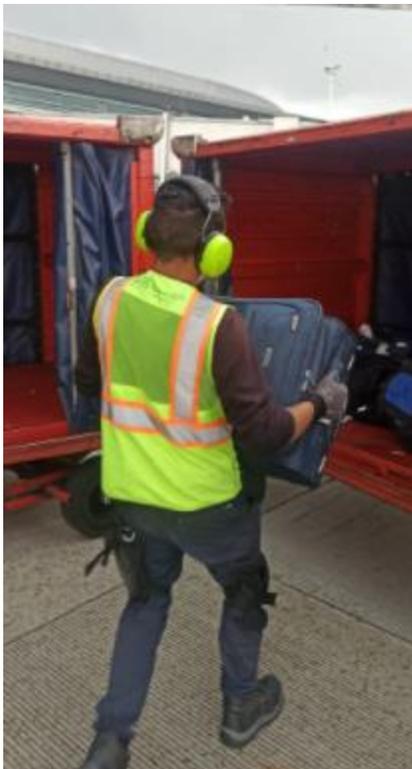
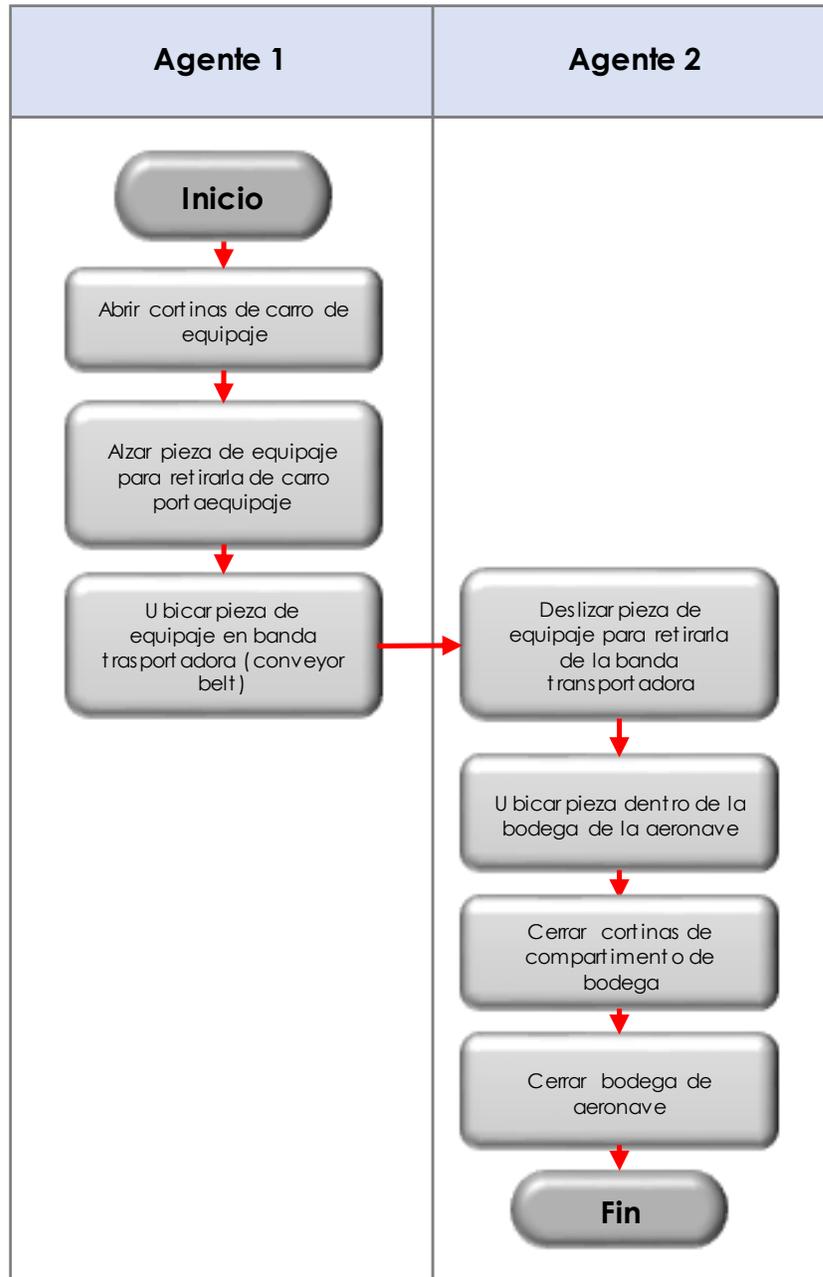


Ilustración 3. Descargue de Piezas en banda transportadora y posicionamiento en carro de Equipaje

#### 7.1.4. Diagrama Específico para Cargue de la Aeronave

Muestra las actividades a desarrollar específicamente para el procedimiento de cargue de la aeronave y sobre las cuales se desarrolla el presente estudio.

Figura 6. Diagrama Específico para Cargue de la Aeronave



### 7.1.5.Registro Fotográfico Cargue de la Aeronave

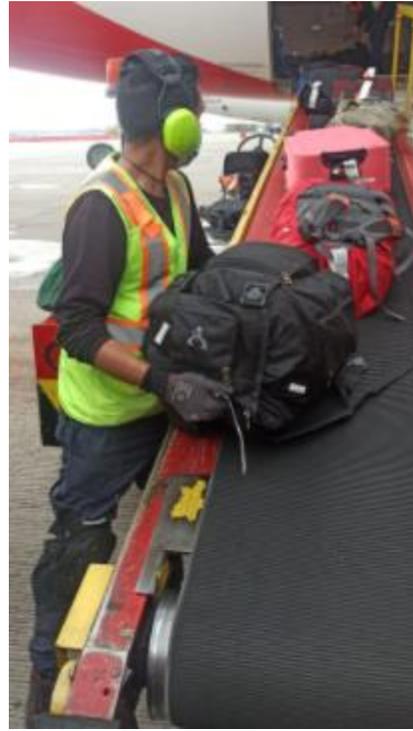
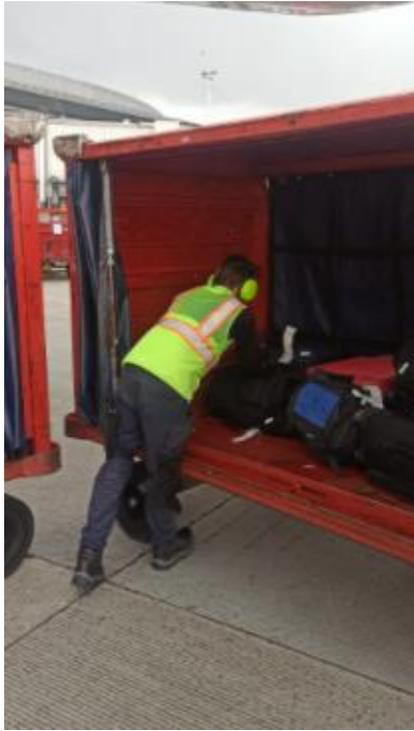


Ilustración 4. Posicionamiento de cargue

## 7.2. Implementación de Lista de Chequeo

### Datos Generales del Puesto Evaluado

🔧 Datos del puesto	
Identificador del puesto	Agente de Operaciones
Descripción	Cargue y Descargue de Aeronaves
Empresa	SAI AVH
Departamento/Área	Operaciones Terrestres
Sección	N/A

**Datos del evaluador**

Empresa evaluadora: Ergonautas

Nombre del evaluador: Aura Melo , Isabel Monsalve, Lucía Velásquez

Fecha de la evaluación:

**Datos del trabajador que ocupa el puesto**

Nombre del trabajador: Daniel Palacios

Sexo:  Hombre  Mujer

Edad: 28

Antigüedad en el puesto: 2 años

Tiempo que ocupa el puesto por jornada: 5 horas

Duración de su jornada laboral: 8 horas

**Tabla**

**Preguntas Evaluadas – Software Ergonautas**

<b><u>No.</u></b>	<b><u>ITEM</u></b>	<b><u>VALORACIÓN</u></b>	<b><u>RECOMENDACIONES PARTICULARES</u></b>
1	Vías de Transporte despejadas y señaladas.	No se propone acción	
2	Mantener los pasillos y corredores con una anchura suficiente para permitir un transporte en doble sentido.	No se propone acción	
3	Que la superficie de las vías de transporte sea uniforme, antideslizante y libre de obstáculos.	No se propone acción	

4	<p>Proporcionar en rampas una pequeña inclinación del 5 al 8% en lugar de pequeñas escaleras o diferencias de altura brucas en el lugar de trabajo.</p>	<p>No se propone acción</p>	
5	<p>Mejorar la disposición del área de trabajo de forma que sea mínima la necesidad de mover materiales.</p>	<p>Se propone acción</p>	<p>Realizar acercamiento de carros de equipaje a 1 metro de la banda transportadora para facilitar la ubicación de piezas y minimizar movimientos</p>
6	<p>Utilizar carros, carretillas u otros mecanismos provistos de ruedas, o rodillos, cuando mueva materiales</p>	<p>No se propone acción</p>	
7	<p>Emplear carros auxiliares móviles para evitar cargas y descargas innecesarias</p>	<p>Se propone acción</p>	<p>Implementar carretilla para movilizar piezas dentro de la bodega de la aeronave.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Para el descargue de la aeronave la banda trasportadora debe estar ubicada por encima del umbral de la puerta para facilitar la caída de las piezas.</li> </ul>
8	<p>Usar estantes de varias alturas, o estanterías, próximos al área de trabajo, para minimizar el transporte manual de materiales.</p>	<p>Se propone acción</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Para el cargue de la aeronave la banda transportadora debe estar ubicada por encima del umbral de la</li> </ul>

			puerta para facilitar la caída de las piezas.
9	Usar ayudas mecánicas para levantar y mover los materiales pesados	No se propone acción	
10	Reducir la manipulación manual de materiales usando cintas transportadoras, grúas y otros medios mecánicos de transporte.	No se propone acción	
11	En lugar de transportar cargas pesadas repartir el peso en paquetes menores y más ligeros, en contenedores en bandejas	No se propone acción	
12	Proporcionar asas, agarres o buenos puntos de sujeción a todos los paquetes y cajas	No se propone acción	
13	Eliminar o reducir las diferencias de altura cuando se muevan a mano los materiales	No se propone acción	
14	Alimentar y retirar horizontalmente los materiales pesados, empujándolos y depositándolos.	No se propone acción	
15	Cuando se manipulen cargas, eliminar las tareas que requieran el inclinarse o girarse.	No se propone acción	
16	Mantener los objetos pegados al cuerpo mientras se transportan	No se propone acción	
17	Levantar y depositar los materiales despacio, por delante del cuerpo sin realizar giros ni inclinaciones profundas.	No se Propone acción	

18	<p>Cuando se transporte una carga más allá de una corta distancia, extender la carga simétricamente sobre ambos hombros para proporcionar equilibrio y reducir el esfuerzo.</p>	No se Propone acción
19	<p>Combinar el levantamiento de cargas pesadas con tareas físicamente más ligeras para evitar lesiones y fatiga y aumentar la eficiencia</p>	No se Propone acción
20	<p>Proporcionar contenedores para los desechos, convenientemente situados</p>	No se Propone acción
21	<p>Marcar las vías de evacuación y mantener libres de obstáculos</p>	No se Propone acción

*Nota:* Esta tabla muestra los puntos evaluados para la actividad de carga y descargue de aeronaves a fin de validar prácticas adecuadas de trabajo con enfoque ergonómico.

Figura

Resultados Aplicación Lista de Chequeo Manipulación de Materiales



*Nota:* El gráfico da a conocer los resultados obtenidos luego de aplicar la lista de chequeo de manipulación de materiales. De los 21 puntos evaluados, 3 sugieren la aplicación de medidas correctivas para la mejora del proceso

### 7.3. Aplicación Método RULA

Para la aplicación del método RULA se utilizan los softwares Ergonautas y Ergosoft parametrizando los datos según la coincidencia de los ángulos obtenidos en el registro fotográfico con los que se encuentran parametrizados en el software, según se muestra a continuación.

#### 7.3.1. Evaluación descargue de aeronaves por método RULA con el software ErgoSoft

##### 7.3.1.1. Descargue bodega de avión a banda transportadora.



#### Evaluación de movimientos repetidos (RULA)

**Empresa:** SAI AVH S.A.S

**Centro:** Operaciones Terrestres **Puesto:** Agente de operaciones

**Descripción:** El agente de operaciones ubica el elemento en la banda transportadora, se realiza la tarea por un lapso de 15 minutos en cada aeronave, durante 5 horas al día de las 8 horas laboradas..

## Resultados de la evaluación de posturas en movimientos repetidos

### Valoración:

Cálculo de la puntuación RULA											
	Puntos brazos	Puntos antebrazos	Puntos muñecas	Puntos giro muñeca	Grupo A	Grupo C	Puntos tronco	Puntos cuello	Puntos piernas	Grupo B	Grupo D
Brazo izquierdo	4	1	2	1	4	7	2	3	1	3	4
Brazo derecho	4	1	2	1	4	7	2	3	1	3	4

Puntuación final RULA		Nivel de riesgo
Brazo izquierdo	6	Alto
Brazo derecho	6	Alto

### Niveles de Riesgo:

Puntos RULA	Nivel de riesgo	Actuación
1 - 2	Bajo	Nivel de actuación 1: Situaciones de trabajo ergonómicamente aceptables.
3 - 4	Medio	Nivel de actuación 2: Situaciones que pueden mejorarse, no es necesario intervenir a corto plazo.
5 - 6	Alto	Nivel de actuación 3: Se deben realizar modificaciones en el diseño o en los requerimientos de la tarea a corto plazo.
>=7	Muy alto	Nivel de actuación 4: Prioridad de intervención ergonómica.

### Datos introducidos:

Evaluación para: Dos brazos

Grupo A (extremidades superiores)				Puntuaciones	
Brazos			Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si eleva el hombro: +1 Si se presenta abducción de hombro: +1 Si el brazo está apoyado: -1	El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.		1	3 + 1	3 + 1
	Entre 20º y 45º de flexión o más de 20º de extensión.		2		
	El brazo se encuentra entre 45º y 90º de flexión de hombro.		3		
	El brazo está flexionado más de 90 grados.		4		
Antebrazos			Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si el brazo cruza la línea media o se sitúa por fuera más de 45º: +1	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.		1	1	1
	El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.		2		
Muñecas			Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si la muñeca se desvía de la línea media: +1	La muñeca está en posición neutra.		1	2	2
	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.		2		
	La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.		3		

Si la muñeca se desvía de la línea media: + 1	La muñeca está en posición neutra.	1	2	2
	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.	2		
	La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.	3		
Giro de muñeca		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Permanece en la mitad del rango.		1	1	1
En inicio o final del rango de giro.		2		
Carga / Fuerza		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0	2	2
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1		
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2		
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3		

Grupo B (tronco-espalda)			Puntuaciones	
Tronco		Puntos		
Si está girado: +1 Si el cuerpo está inclinado hacia los lados: +1	Posición totalmente neutra	1	2 + 0	
	Tronco en flexión o extensión entre 0 y 20º	2		
	Tronco flexionado entre 21 y 60º y extensión más de 20º	3		
	Tronco flexionado más de 60º	4		
Cuello		Puntos		
Si está girado: +1 Si el cuello está inclinado hacia los lados: +1	El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión.	1	3 + 0	
	El cuello está entre 11 y 20 grados de flexión.	2		
	El cuello está flexionado por encima de 20 grados.	3		
	El cuello está en extensión	4		
Piernas		Puntos		
Sentado, con el peso distribuido simétricamente y sitio para las piernas. De pie, postura equilibrada y con espacio para variar posición.		1	1	
Sentado, sin sitio para las piernas. Piernas o pies no apoyados. Postura no equilibrada		2		
Carga / Fuerza		Puntos		
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0	1	
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1		
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2		
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3		
Actividad muscular		Puntos		
Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.		1	0	

**Conclusion:** Esta tarea se encuentra en un nivel de riesgo alto, por ello se requiere cambios urgentes en el puesto o en la tarea.

### 7.3.1.2. Descargue banda transportadora hasta el carro porta equipajes.



**Descripción:** El agente recoge el elemento de la banda transportadora para colocarlo en el carro porta equipajes, se realiza la tarea por un lapso de 15 minutos en cada aeronave, durante 5 horas al día de las 8 horas laboradas.

## Evaluación de movimientos repetidos (RULA)

Empresa: SAI AVH S.A.S

Centro: Operaciones Terrestres Puesto: Descargue aeronave

### Resultados de la evaluación de posturas en movimientos repetidos

**Valoración:**

Cálculo de la puntuación RULA											
	Puntos brazos	Puntos antebrazos	Puntos muñecas	Puntos giro muñeca	Grupo A	Grupo C	Puntos tronco	Puntos cuello	Puntos piernas	Grupo B	Grupo D
Brazo izquierdo	2	2	3	1	3	5	1	1	1	1	2
Brazo derecho	2	2	3	1	3	5	1	1	1	1	2

	Puntuación final RULA	Nivel de riesgo
Brazo izquierdo	4	Medio
Brazo derecho	4	Medio

## Niveles de Riesgo:



Puntos RULA	Nivel de riesgo	Actuación
1 - 2	Bajo	Nivel de actuación 1: Situaciones de trabajo ergonómicamente aceptables.
3 - 4	Medio	Nivel de actuación 2: Situaciones que pueden mejorarse, no es necesario intervenir a corto plazo.
5 - 6	Alto	Nivel de actuación 3: Se deben realizar modificaciones en el diseño o en los requerimientos de la tarea a corto plazo.
>=7	Muy alto	Nivel de actuación 4: Prioridad de intervención ergonómica.

## Datos introducidos:

Evaluación para: Dos brazos

Grupo A (extremidades superiores)			Puntuaciones	
Brazos		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si eleva el hombro: +1 Si se presenta abducción de hombro: +1 Si el brazo está apoyado: -1	El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.	1	2	2
	Entre 20º y 45º de flexión o más de 20º de extensión.	2		
	El brazo se encuentra entre 45º y 90º de flexión de hombro.	3		
	El brazo está flexionado más de 90 grados.	4		
Antebrazos		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si el brazo cruza la línea media o se sitúa por fuera más de 45º: +1	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.	1	2	2
	El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.	2		
Muñecas		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si la muñeca se desvía de la línea media: +1	La muñeca está en posición neutra.	1	3	3
	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.	2		
	La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.	3		
Giro de muñeca		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Permanece en la mitad del rango.		1	1	1
En inicio o final del rango de giro.		2		
Carga / Fuerza		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0	2	2
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1		
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2		
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3		

Grupo B (tronco-espalda)		Puntuaciones	
Tronco		Puntos	
Si está girado: +1 Si el cuerpo está inclinado hacia los lados: +1	Posición totalmente neutra	1	1 + 0
	Tronco en flexión o extensión entre 0 y 20°	2	
	Tronco flexionado entre 21 y 60° y extensión más de 20°	3	
	Tronco flexionado más de 60°	4	
Cuello		Puntos	
Si está girado: +1 Si el cuello está inclinado hacia los lados: +1	El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión.	1	1 + 0
	El cuello está entre 11 y 20 grados de flexión.	2	
	El cuello está flexionado por encima de 20 grados.	3	
	El cuello está en extensión	4	
Piernas		Puntos	
Sentado, con el peso distribuido simétricamente y sitio para las piernas. De pie, postura equilibrada y con espacio para variar posición.		1	1
Sentado, sin sitio para las piernas. Piernas o pies no apoyados. Postura no equilibrada		2	
Carga / Fuerza		Puntos	
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0	1
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1	
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2	
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3	
Actividad muscular		Puntos	
Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.		1	0

**Conclusión:** Esta tarea se encuentra en un nivel medio, se pueden realizar mejoras para alcanzar un nivel aceptable, pero no necesita la intervención a corto plazo.

### 7.3.1.3. Descargue acomodación en carro porta equipajes.



**Descripción:** El agente acomoda el elemento en el carro porta equipajes, se realiza la tarea por un lapso de 15 minutos en cada aeronave, durante 5 horas al día de las 8 horas laboradas.

## Evaluación de movimientos repetidos (RULA)

**Empresa:** SAI AVH S.A.S

**Centro:** Operaciones Terrestres **Puesto:** Agente de operaciones

## Resultados de la evaluación de posturas en movimientos repetidos

### Valoración:



Cálculo de la puntuación RULA											
	Puntos brazos	Puntos antebrazos	Puntos muñecas	Puntos giro muñeca	Grupo A	Grupo C	Puntos tronco	Puntos cuello	Puntos piernas	Grupo B	Grupo D
Brazo izquierdo	3	1	2	2	4	6	2	2	1	2	3
Brazo derecho	3	1	2	2	4	6	2	2	1	2	3

	Puntuación final RULA	Nivel de riesgo
Brazo izquierdo	5	Alto
Brazo derecho	5	Alto

### Datos introducidos:

Evaluación para: Dos brazos

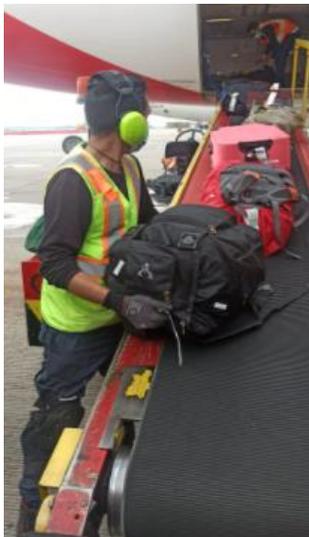
Grupo A (extremidades superiores)		Puntuaciones		
Brazos		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si eleva el hombro: +1 Si se presenta abducción de hombro: +1 Si el brazo está apoyado: -1	El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.	1	3	3
	Entre 20º y 45º de flexión o más de 20º de extensión.	2		
	El brazo se encuentra entre 45º y 90º de flexión de hombro.	3		
	El brazo está flexionado más de 90 grados.	4		
Antebrazos		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si el brazo cruza la línea media o se sitúa por fuera más de 45º: +1	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.	1	1	1
	El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.	2		
Muñecas		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si la muñeca se desvía de la línea media: +1	La muñeca está en posición neutra.	1	2	2
	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.	2		
	La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.	3		
Giro de muñeca		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Permanece en la mitad del rango.		1	2	2
En inicio o final del rango de giro.		2		
Carga / Fuerza		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0	2	2
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1		
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2		
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3		
Actividad muscular		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.		1	0	0

Grupo B (tronco-espalda)		Puntuaciones	
Tronco		Puntos	
Si está girado: +1 Si el cuerpo está inclinado hacia los lados: +1	Posición totalmente neutra	1	2 + 0
	Tronco en flexión o extensión entre 0 y 20º	2	
	Tronco flexionado entre 21 y 60º y extensión más de 20º	3	
	Tronco flexionado más de 60º	4	
Cuello		Puntos	
Si está girado: +1 Si el cuello está inclinado hacia los lados: +1	El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión.	1	2 + 0
	El cuello está entre 11 y 20 grados de flexión.	2	
	El cuello está flexionado por encima de 20 grados.	3	
	El cuello está en extensión	4	
Piernas		Puntos	
Sentado, con el peso distribuido simétricamente y sitio para las piernas. De pie, postura equilibrada y con espacio para variar posición.		1	1
Sentado, sin sitio para las piernas. Piernas o pies no apoyados. Postura no equilibrada		2	
Carga / Fuerza		Puntos	
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0	1
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1	
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2	
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3	
Actividad muscular		Puntos	
Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.		1	0

**Conclusión:** Esta tarea se encuentra en un nivel de riesgo alto, por esto es necesario y prioritario hacer el cambio de métodos de trabajo para esta operación.

#### 7.4. Evaluación cargue de aeronaves por método RULA con el software ErgoSoft

##### 7.4.1.1. Cargue de carro porta equipajes a banda transportadora



**Descripción:** El agente carga el elemento del carro porta equipajes hasta la banda transportadora, se realiza la tarea por un lapso de 18 minutos en cada aeronave, durante 5 horas al día de las 8 horas laboradas.

## Evaluación de movimientos repetidos (RULA)



Empresa: SAI AVH S.A.S

Centro: Operaciones Terrestres

Puesto: Cargue aeronave

### Resultados de la evaluación de posturas en movimientos repetidos

#### Valoración:

Cálculo de la puntuación RULA											
	Puntos brazos	Puntos antebrazos	Puntos muñecas	Puntos giro muñeca	Grupo A	Grupo C	Puntos tronco	Puntos cuello	Puntos piernas	Grupo B	Grupo D
Brazo izquierdo	2	2	1	1	3	5	1	2	1	2	3
Brazo derecho	2	2	1	1	3	5	1	2	1	2	3

	Puntuación final RULA	Nivel de riesgo
Brazo izquierdo	4	Medio
Brazo derecho	4	Medio

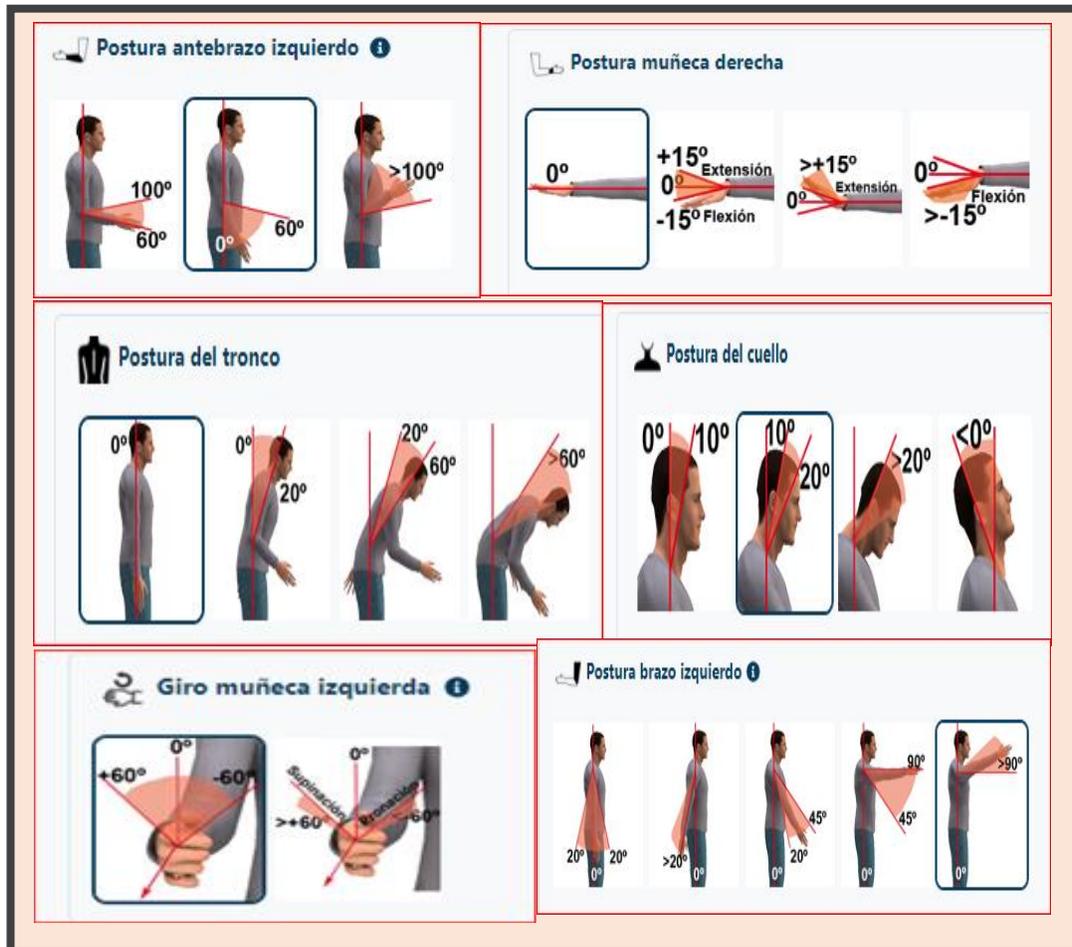
## Datos introducidos:

Evaluación para: Dos brazos

Grupo A (extremidades superiores)			Puntuaciones	
Brazos		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si eleva el hombro: +1 Si se presenta abducción de hombro: +1 Si el brazo está apoyado: -1	El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.	1	2	2
	Entre 20º y 45º de flexión o más de 20º de extensión.	2		
	El brazo se encuentra entre 45º y 90º de flexión de hombro.	3		
	El brazo está flexionado más de 90 grados.	4		
Antebrazos		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si el brazo cruza la línea media o se sitúa por fuera más de 45º: +1	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.	1	2	2
	El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.	2		
Muñecas		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si la muñeca se desvía de la línea media: +1	La muñeca está en posición neutra.	1	1	1
	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.	2		
	La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.	3		
Giro de muñeca		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Permanece en la mitad del rango.		1	1	1
En inicio o final del rango de giro.		2		
Carga / Fuerza		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0	2	2
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1		
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2		
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3		
Actividad muscular		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.		1	0	0

Grupo B (tronco-espalda)			Puntuaciones	
Tronco		Puntos		
Si está girado: +1 Si el cuerpo está inclinado hacia los lados: +1	Posición totalmente neutra	1	1 + 0	
	Tronco en flexión o extensión entre 0 y 20 º	2		
	Tronco flexionado entre 21 y 60 º y extensión más de 20º	3		
	Tronco flexionado más de 60º	4		
Cuello		Puntos		
Si está girado: +1 Si el cuello está inclinado hacia los lados: +1	El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión.	1	2 + 0	
	El cuello está entre 11 y 20 grados de flexión.	2		
	El cuello está flexionado por encima de 20 grados.	3		
	El cuello está en extensión	4		
Piernas		Puntos		
Sentado, con el peso distribuido simétricamente y sitio para las piernas. De pie, postura equilibrada y con espacio para variar posición.		1	1	
Sentado, sin sitio para las piernas. Piernas o pies no apoyados. Postura no equilibrada		2		
Carga / Fuerza		Puntos		
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0	1	
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1		
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2		
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3		
Actividad muscular		Puntos		
Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.		1	0	

**Conclusión:** Esta tarea se encuentra en un nivel medio, se pueden realizar mejoras para alcanzar un nivel aceptable, pero no es necesario que se realice a corto plazo.



## 7.5. Descargue de Aeronaves mediante evaluación de Software Ergonautas

### 7.5.1.1. Evaluación de miembros superiores del cuerpo (Brazos, antebrazos y muñecas)

La parametrización de la herramienta se realiza con base en el siguiente registro fotográfico, el cual arroja la siguiente información para el registro de información en el sistema:



<p>El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.</p>	<p>El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.</p>	<p>El brazo está abducido.</p>
<p>El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.</p>	<p>La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.</p>	<p>La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango m...</p>

### 7.5.1.2. Evaluación de miembros (Piernas, tronco y cuello)

La parametrización de la herramienta se realiza con base en el siguiente registro fotográfico, el cual arroja la siguiente información para el registro de información en el sistema:



 <p>El cuello está entre 11 y 20 grados de flexión.</p>	 <p>Tronco flexionado entre 0 y 20 grados.</p>	 <p>El cuello está rotado.</p>
 <p>Si los pies no están bien apoyados o si el peso no está simétricamente distribuido.</p>	 <p>Tronco rotado.</p>	

### 7.5.1.3. Evaluación de actividad y Fuerzas

Actividad muscular y fuerzas

---

**Tipo de actividad muscular**

Indica el tipo de actividad muscular del trabajador

Actividad estática, se mantiene durante más de un minuto seguido o es repetitiva.  
 Actividad dinámica, la actividad es ocasional y no duradera.

---

**Fuerzas ejercidas**

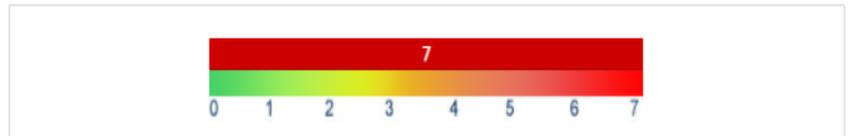
Indica las fuerzas ejercidas por el trabajador

La carga o fuerza es menor de 2 kg y se realiza intermitentemente.  
 La carga o fuerza está entre 2 y 10 Kgs. y se realiza intermitentemente.  
 La carga o fuerza está entre 2 y 10 Kgs. ejercida en una postura estática o requiere movimientos repetitivos.  
 La carga o fuerza es mayor de 10 Kgs. y es aplicada intermitentemente.  
 La carga o fuerza es mayor de 10 Kgs. y requiere una postura estática o movimientos repetitivos.  
 Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas.

### 7.5.1.4. Resultados de la evaluación.

Puntuación RULA

7



Nivel de Actuación:

**Nivel de actuación 4**  
**Es necesario realizar inmediatamente cambios en el diseño de la tarea y/o del puesto de trabajo.**

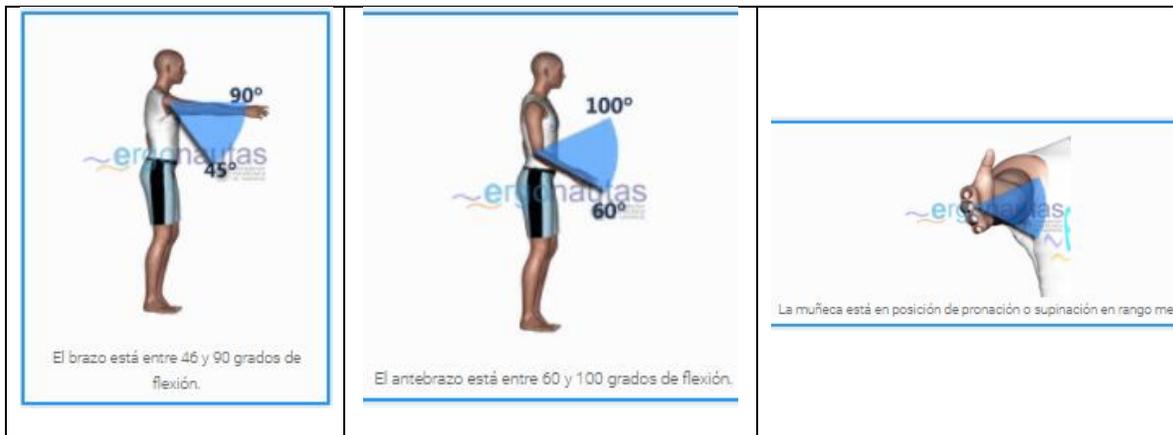
El valor de la puntuación obtenida es mayor cuanto mayor es el riesgo para el trabajador, el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor máximo, 7, indica riesgo muy elevado. A partir de la puntuación final se propone el Nivel de Actuación sobre el puesto. Cada Nivel establece un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada. La Tabla muestra los Niveles de Actuación según la puntuación final.

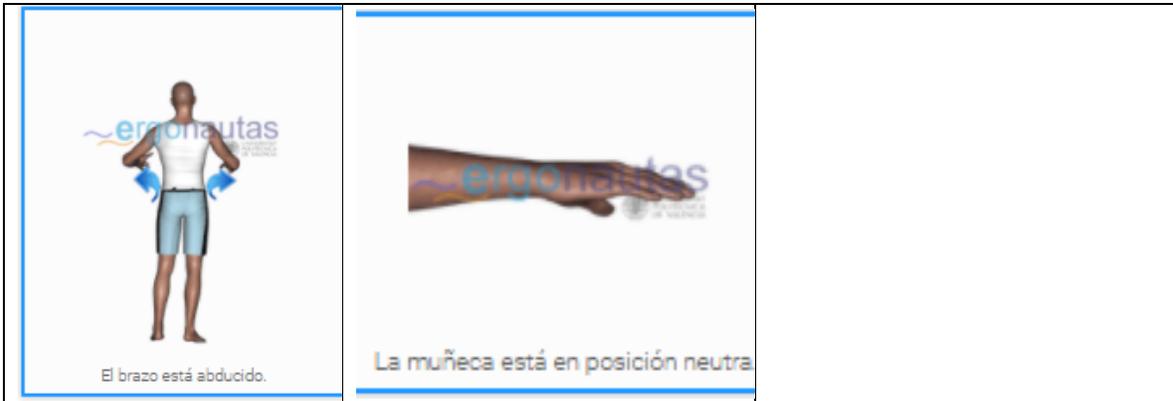
Puntuación	Nivel	Actuación
1 o 2	1	Riesgo Aceptable
3 o 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
5 o 6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea

## 7.6. Cargue de Aeronaves mediante evaluación de Software Ergonautas

### 7.6.1. Evaluación de miembros superiores del cuerpo (Brazos, antebrazos y muñecas)

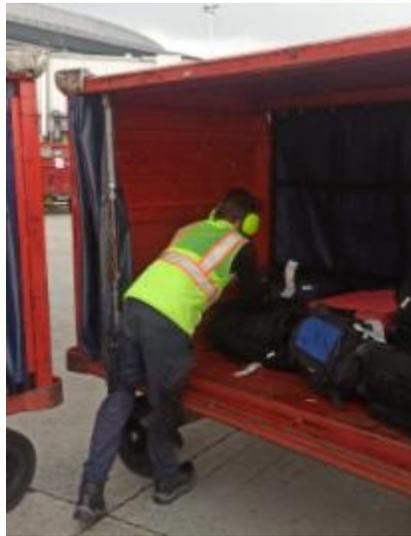
La parametrización de la herramienta se realiza con base en el siguiente registro fotográfico, el cual arroja la siguiente información para el registro de información en el sistema:





### ***7.6.2. Evaluación de miembros (Piernas, tronco y cuello)***

La parametrización de la herramienta se realiza con base en el siguiente registro fotográfico, el cual arroja la siguiente información para el registro de información en el sistema:





### 7.6.3. Evaluación de actividad y Fuerzas

Actividad muscular y fuerzas

---

Tipo de actividad muscular

Indica el tipo de actividad muscular del trabajador

Actividad estática, se mantiene durante más de un minuto seguido o es repetitiva.  
 Actividad dinámica, la actividad es ocasional y no duradera.

---

Fuerzas ejercidas

Indica las fuerzas ejercidas por el trabajador

La carga o fuerza es menor de 2 kg y se realiza intermitentemente.  
 La carga o fuerza está entre 2 y 10 Kgs. y se realiza intermitentemente.  
 La carga o fuerza está entre 2 y 10 Kgs. ejercida en una postura estática o requiere movimientos repetitivos.  
 La carga o fuerza es mayor de 10 Kgs. y es aplicada intermitentemente.  
 La carga o fuerza es mayor de 10 Kgs. y requiere una postura estática o movimientos repetitivos.  
 Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas.

#### 7.6.4. Resultados de la evaluación

Puntuación RULA

7



Nivel de Actuación:

Nivel de actuación 4  
Es necesario realizar inmediatamente cambios en el diseño de la tarea y/o del puesto de trabajo.

El valor de la puntuación obtenida es mayor cuanto mayor es el riesgo para el trabajador; el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor máximo, 7, indica riesgo muy elevado. A partir de la puntuación final se propone el Nivel de Actuación sobre el puesto. Cada Nivel establece un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada. La Tabla muestra los Niveles de Actuación según la puntuación final.

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

## **8. Propuesta de Guía Ergonómica**

### **8.1. Objetivo General**

Elaborar una guía para el puesto de trabajo, para el espacio de Agente de Operaciones Terrestres, en la compañía Servicios Aeroportuarios Integrados SAI AVH S.A.S en el Aeropuerto Internacional el Dorado.

### **8.2. Objetivos específicos:**

- ✓ Definir las funciones, contenido de trabajo, responsabilidades.
- ✓ Establecer métodos de trabajo que deben regir en el proceso, de tal forma que se garanticen los objetivos trazados y que al mismo tiempo los recursos humanos tengan una participación creadora y efectiva.
- ✓ Promoción y Prevención de desórdenes muscoesqueléticos.

### **8.3. Alcance**

Elaboración de la guía técnica, posterior entrega y retroalimentación de la misma.

#### ***8.3.1. Limitación***

La guía se realizará para las posturas al momento de:

- ✓ Proceso de Cargue de equipaje, manipulación de carga y operaciones GSE (Ground Service Equipment).
- ✓ Proceso de Descargue de equipaje, manipulación de carga y operaciones GSE (Ground Service Equipment).

### **8.4. Perfil ocupacional**

Se requiere de Agente de Operaciones Terrestres, con más de 6 meses de experiencia en el área, con excelente presentación personal, nivel de estudio mínimo bachiller, con

competencias a nivel de liderazgo, orientación al servicio, flexibilidad, orientación al logro, comunicación efectiva y trabajo en equipo.

Dar soporte a las distintas áreas o grupos de Operaciones Terrestres para realizar las tareas de preparación, atención y salida de los vuelos durante las diferentes fases de la atención de aeronaves en tierra según aplique (tránsitos, pernoctas, traslados, lavado de aeronaves, etc.) en las diferentes áreas (Rampa, Selección, Imagen y Presentación, Movimientos, Conexiones, Mantenimiento de Equipos, Asignación Porter), mediante la ejecución de los procesos estipulados para las diferentes actividades de las aeronaves de las aerolíneas clientes, cumpliendo con todas las políticas y regulaciones vigentes en los manuales según aplique, así como las normas emitidas por los sistemas de calidad de las compañías clientes y demás entes reguladoras.

### **8.5. Requisitos del perfil**

Nivel académico: Bachiller

Formación de Entrenamiento: Curso inicial o recurrente de operaciones en tierra.

### **8.6. Experiencia**

Experiencia mínima de 6 meses en Labores operativas, de cargue o descargue o sin experiencia pero que cuenten con pase C1 o C2.

### **8.7. Retribución**

SMLV + prestaciones de ley.

### **8.8. Funciones**

- ✓ Preparar la logística y realizar todas las labores que conlleven al alistamiento y atención de las aeronaves y/o equipos según el proceso aplicable.

- ✓ Realizar labores de cargue y descargue de las aeronaves, así como el correcto manejo del equipaje en las áreas de selección, conexiones, asignación de poder en los módulos de atención de viajeros, asimismo como la carga en plataforma.
- ✓ Llevar a cabo las tareas de limpieza, presentación y lavado de aeronaves.
- ✓ Dar soporte a las diferentes áreas operativas
- ✓ Asistir los movimientos de aeronaves.
- ✓ Realizar el armado y desarmado de los módulos de atención de pasajeros de las aerolíneas clientes.
- ✓ Asistir los viajeros con el equipaje en los módulos de atención según la instrucción de cada aerolínea cliente.
- ✓ Ayudar con el equipaje en bandas de aduanas de la aerolínea cliente.
- ✓ Apoyar los diferentes almacenes que proveen insumos para la operación.
- ✓ Realizar limpieza y mantener una buena presentación de las oficinas, salones y demás instalaciones de la empresa.

### **8.9. Contenido del trabajo**

En el área en la compañía Servicios Aeroportuarios Integrados SAI AVH S.A.S en el Aeropuerto Internacional el Dorado, se realiza la operación de realiza 24 horas del día los 7 días con turnos de 8 horas con un horario estipulado de 6:00 am- 14:00 pm, 14:00pm – 22:00 pm y de 22:00pm – 6 am. En donde se realizarán las funciones descritas en el numeral anterior.

### **8.10. Responsabilidades**

- ✓ Llegar a la zona de trabajo puntual.

- ✓ Mantener vigente (cursos aprobados en los entrenamientos, para la atención de aeronaves y los procesos de la aerolínea cliente.
- ✓ Realizar de manera atenta todas las actividades en la rampa establecidas por el supervisor y alertar cualquier peligro expuesto.
- ✓ Procurar el cuidado integral de su salud, cumpliendo los aspectos de SGSSTA, procesos, procedimientos y normatividad.
- ✓ Suministrar información clara, veraz, completa y con soporte medico de su estado de salud.
- ✓ Participar de forma activa en capacitaciones y actividades de SSTA, reporte de peligros riesgos actos y condiciones inseguras.
- ✓ Realizar la adecuada segregación de residuos.
- ✓ Actuar de manera coherente con la misión, visión de la compañía
- ✓ Portar el carnet de permisos de áreas restringidas del aeropuerto en un lugar visible durante el desarrollo de sus labores

#### **8.11. Descargue de aeronaves**

- Ubique la banda de transportadora por debajo del umbral de la puerta de la bodega facilitando la caída de la carga en la banda transportadora (Conveyor belt). Así mismo, el carro de equipajes debe estar a un metro de la banda de equipaje.
- Dadas las restricciones de espacio en la bodega de la aeronave ubíquese 20 cm adentro de la puerta de la misma y de frente de la banda transportadora en posición de rodillas y con la espalda recta.

- Ubíquese de tal manera que este direccionado hacia donde desea posicionar la carga de tal manera que no tenga que realizar rotaciones de su tronco. La actividad dentro de la bodega siempre debe ser realizada con la espalda recta.
- Para manipular las piezas de equipaje o carga siempre utilice dos manos, esto permitirá tener un mejor agarre de la pieza y minimizar el esfuerzo a realizar.
- En caso de que la pieza sea difícil manejo dentro de la bodega por su peso o dimensión deslícela por el piso de la bodega o utilice una carreta para movilizar la carga.
- Cuando retire la carga de la banda transportadora, ubíquese lateral a la misma, sus pies deben estar a la misma distancia del ancho de sus hombros.
- Recoja la carga con ambas manos y péguela a su cuerpo para tener mayor soporte y disminuir el esfuerzo. En caso de necesitar rotación, gire todo el cuerpo.
- Desplácese hasta el carro de equipajes y ubíquese de frente al mismo.
- Con la espalda recta y el abdomen contraído ubique la carga dentro del carro de equipajes.

### **8.12. Cargue de aeronaves**

- Ubique la banda de transportadora por encima del umbral de la puerta de la bodega de la aeronave facilitando la caída de la carga en la bodega. Así mismo, el carro de equipajes debe estar a un metro de la banda de equipaje.
- Ubíquese de frente al carro de equipaje, sus pies deben estar a la misma distancia del ancho de sus hombros.

- Recoja la carga con ambas manos y péguela a su cuerpo para tener mayor soporte y disminuir el esfuerzo. En caso de necesitar rotación, gire todo el cuerpo.
- Traslade la pieza hasta la banda transportadora.
- Con la espalda recta y el abdomen contraído ubique la carga encima de la banda del conveyor.
  - Dadas las restricciones de espacio en la bodega de la aeronave ubíquese 20 cm adentro de la puerta de la misma y de frente de la banda transportadora en posición de rodillas y con la espalda recta.
- Ubíquese de tal manera que este direccionado hacia donde desea posicionar la carga de tal manera que no tenga que realizar rotaciones de su tronco. La actividad dentro de la bodega siempre debe ser realizada con la espalda recta.
- Para manipular las piezas de equipaje o carga siempre utilice dos manos, esto permitirá tener un mejor agarre de la pieza y minimizar el esfuerzo a realizar.
- En caso de que la pieza sea difícil manejo dentro de la bodega por su peso o dimensión deslícela por el piso de la bodega o utilice una carreta para movilizar la carga.
- Para apilar la carga dentro de la bodega, doble un poco las rodillas pegue la cola a talones y ascienda la carga con su espalda recta.

## **9. Análisis de los Resultados**

- Una vez evaluado el riesgo de la tarea de cargue y descargue de aeronave, es posible evidenciar que la actividad presenta un nivel de riesgo alto con una puntuación de 7 puntos, requiriendo cambios urgentes en la posición a utilizar en la tarea a realizar.
- El grupo A (brazos, antebrazo y muñecas) son los que representan un mayor riesgo de sufrir a largo lesiones. Por lo anterior, se requiere una nueva propuesta de trabajo para el desarrollo de dicha actividad.

## **10. Conclusiones**

- Los agentes de operaciones presentan un alto riesgo ergonómico durante la actividad de cargue y descargue de aeronaves, lo cual a largo plazo puede ocasionar desordenes musculo esqueléticos representados en un aumento del índice de ausentismo laboral en ocasión de incapacidades por enfermedad.
- Aunque existen espacios de tiempo entre la atención de vuelos los agentes de operaciones no realizan pausas activas que mitiguen el impacto de las actividades realizadas.
- El grupo A (brazos, antebrazo y muñecas) son los que representan un mayor riesgo de sufrir a largo lesiones. Por lo anterior, se requiere una nueva propuesta de trabajo para el desarrollo de dicha actividad.
- Además de lo anterior, como acciones de mejora al puesto de trabajo se requiere:  
Realizar acercamiento de carros de equipaje por lo menos a 1 metro de distancia de la banda transportadora, de esta manera se minimizará el tiempo de traslado del equipaje. Implementar carretilla para movilizar cargas pesadas dentro de las

bodegas de la aeronave. Para descargue de la aeronave la banda del conveyor debe estar por debajo del umbral de la puerta de la bodega facilitando la caída de carga a la banda, así mismo, para el cargue en la aeronave la banda debe estar por encima del umbral de la puerta de la bodega facilitando la caída de la carga dentro de la bodega de la aeronave.

## **11. Recomendaciones**

- Con base en el análisis realizado se hace necesario la implementación de prácticas de trabajo con enfoque ergonómico a mediano plazo a fin de mitigar los riesgos a los cuales los trabajadores se encuentran expuestos y de esta manera disminuir los índices de accidentalidad de los mismos en ocasión a las actividades que desarrollan en su puesto de trabajo.
- A fin de ampliar el campo de intervención que permita disminuir lesiones osteomusculares se recomienda realizar estudios de factibilidad económica que permitan a la compañía la implementación de nuevas tecnologías que permitan la disminución de cargas dentro de las bodegas de las aeronaves y de esta manera mitigar el riesgo en la fuente.
- Aunque de acuerdo a lo observado en la fase de investigación del presente trabajo, existen tiempos estandarizados para la atención de aeronaves, se hace necesario evaluar si los mismos son consistentes con el número de trabajadores asignados para la actividad de cargue y descargue. Lo anterior, con el fin de determinar un punto de equilibrio óptimo entre la salud del trabajador y los beneficios económicos de la compañía.

## 12. Referencias

- Aguilar, M. (2012). EL PARADIGMA CRÍTICO Y LOS APORTES DE LA. [https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/12861/file\\_1.pdf?sequence=1](https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/12861/file_1.pdf?sequence=1).
- Carrera, E., & Romo, C. (08 de 2020). *Evaluación ergonómica del cargo de auxiliares de servicios al desempeñar la actividad de cargue y descargue de maletas de pasajeros en el Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre para la empresa Swissport EMSA*. Obtenido de <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/4033>
- Carvajal, g., & Vargas, A. (2018). *Evaluacion de las condiciones de empleo, trabajo y salud de los trabajadores de la empresa de servicio en tierra del aeropuerto internancional Daniel Oduber de Liberia*.
- Castaño, e. a. (2020). Mitigación del riesgo biomecánico del área operativa de la empresa Dígitos y Diseños industria gráfica SAS. un aporte desde el análisis ergonómico de puestos de trabajo. 189.
- Castro, G. L. (17 de 02 de 2020). *Percepción de los empleados del CCO DE OPAIN S.A., respecto a los riesgos ergonómicos en su ambiente de trabajo*. Obtenido de <http://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/2334>
- Chavarría, R. (1986). *NTP 177: La carga física de trabajo: definición y evaluación*. Obtenido de [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/101a200/ntp\\_177.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/101a200/ntp_177.pdf)
- Diego-Mas, J. A. (2015). *Evaluación postural mediante el método RULA*. Obtenido de Ergonautas: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>.
- Dolor.com*. (04 de 04 de 2016). Obtenido de <https://www.dolor.com/para-sus-pacientes/tipos-de-dolor/dolor-extremidades>
- Escudero Sandoval, I. D. (2016). Los riesgos ergonómicos de carga física y lumbalgia ocupacional\* Physical ergonomic risks loading and occupational low back pain Perigos ergonómicos de carga física ocupacional e dor nas costas. *Revista Libre Empresa*, 129.
- Espín C, E. B. (2018). EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DEL GAD PARROQUIAL RURAL ALLURIQUÍN. *Revista Redipe*, 8.
- ICONTEC. (10 de Octubre de 1996). *NTC 3955 Ergonomía. Definiciones y conceptos ergonómicos*. Obtenido de [https://senaintro.blackboard.com/bbcswebdav/institution/semillas/121518\\_1\\_VIRTUAL/Material%20requerido/OAAP9/CP\\_DE\\_063-10NORMA%20ERGONOMIA.pdf](https://senaintro.blackboard.com/bbcswebdav/institution/semillas/121518_1_VIRTUAL/Material%20requerido/OAAP9/CP_DE_063-10NORMA%20ERGONOMIA.pdf)

- José, P. B. (2017). El uso de los métodos deductivo e inductivo para aumentar la eficiencia del. <http://www.scielo.org.co/pdf/cuco/v18n46/0123-1472-cuco-18-46-00056.pdf>.
- Ministerio de trabajo. (26 de Mayo de 2015). *Decreto 1072/15*. Obtenido de Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo: <http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/50711/DUR+Sector+Trabajo+Actualizado+a+Octubre+de+2017.pdf/e85f8008-7886-2d70-f894-112075f0c8da>
- Ministerio de trabajo. (20 de Diciembre de 2017). *Código Sustantivo del trabajo*. Obtenido de [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/codigo\\_sustantivo\\_trabajo\\_pr012.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/codigo_sustantivo_trabajo_pr012.html)
- Ministerio de trabajo y seguridad social. (22 de Mayo de 1979). *Resolución 2400 de 1979*. Obtenido de <http://www.ilo.org/dyn/travail/docs/1509/industrial%20safety%20statute.pdf>
- Mondelo. (1994). *fundamentos de ergonomía*. upc edicions.
- Montealegre, M. Á. (2018). *Analisis de Riesgos biomecanicos en cargo de auxiliares de bodega*. Bogotá.
- Montenegro, S. (1986). : *Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural*.
- Morales, D. (2015). *Factores de riesgo ergonómico y condiciones de trabajo asociados a sintomatología*.
- OIT. (2000). *La OIT estima que se producen más de un millón de muertos en el trabajo cada año*. Obtenido de [https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS\\_008562/lang--es/index.htm](https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_008562/lang--es/index.htm)
- Question, P. (12 de dic de 2020). *QUESTION*. Obtenido de <https://www.questionpro.com/es/index.html>
- Reynolds, P., & Jhon, M. (07 de 2015). *Identificación y evaluación rápida de riesgos ergonómicos biomecánicos del personal operativo del área de mantenimiento de la empresa ADC&HAS para proponer la realización de estudios específicos y medidas preventivas*. Obtenido de <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/1344>
- Rodriguez velez, G. (2014). Identificación y evaluación del riesgo de trastornos musculoesqueléticos en el manejo manual de equipaje de pasajeros en el transporte aéreo.
- Ruiz, J. A. (2013). *Métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y la mejora continua*. Mexico: Alfa omega.
- Sanchez Piza, O. Y. (2016). Mitigación de riesgos asociados con la actividad de descargue de cerámica en el sector de Santa Lucía. *Guia para presentacion de proyectos-convocatorias*, 30.

Skorupski, J. &. (2020). Assessing the suitability of airport ground handling agents.  
*Journal of Air Transport Management*.

W, N. B. (1996). *Métodos tiempos y movimientos*. Mexico: alfaomega.