



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# **TECNOLOGÍA SUPERIOR EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**

**“Valoración de riesgos ergonómicos producido por el levantamiento manual de cargas, para prevenir enfermedades laborales dentro de las prácticas de tiro en la Escuela de Artillería del Ejército”**

**AUTOR: SUAZO ALCIVAR, JEFFERSON ALEXANDER**

**TUTOR: ING. TOBAR PEÑAHERRERA, ERIKA GREIS**





**ESPEL**  
CAMPUS POLITÉCNICO  
GRAD "GUILLERMO RODRÍGUEZ  
LARA"

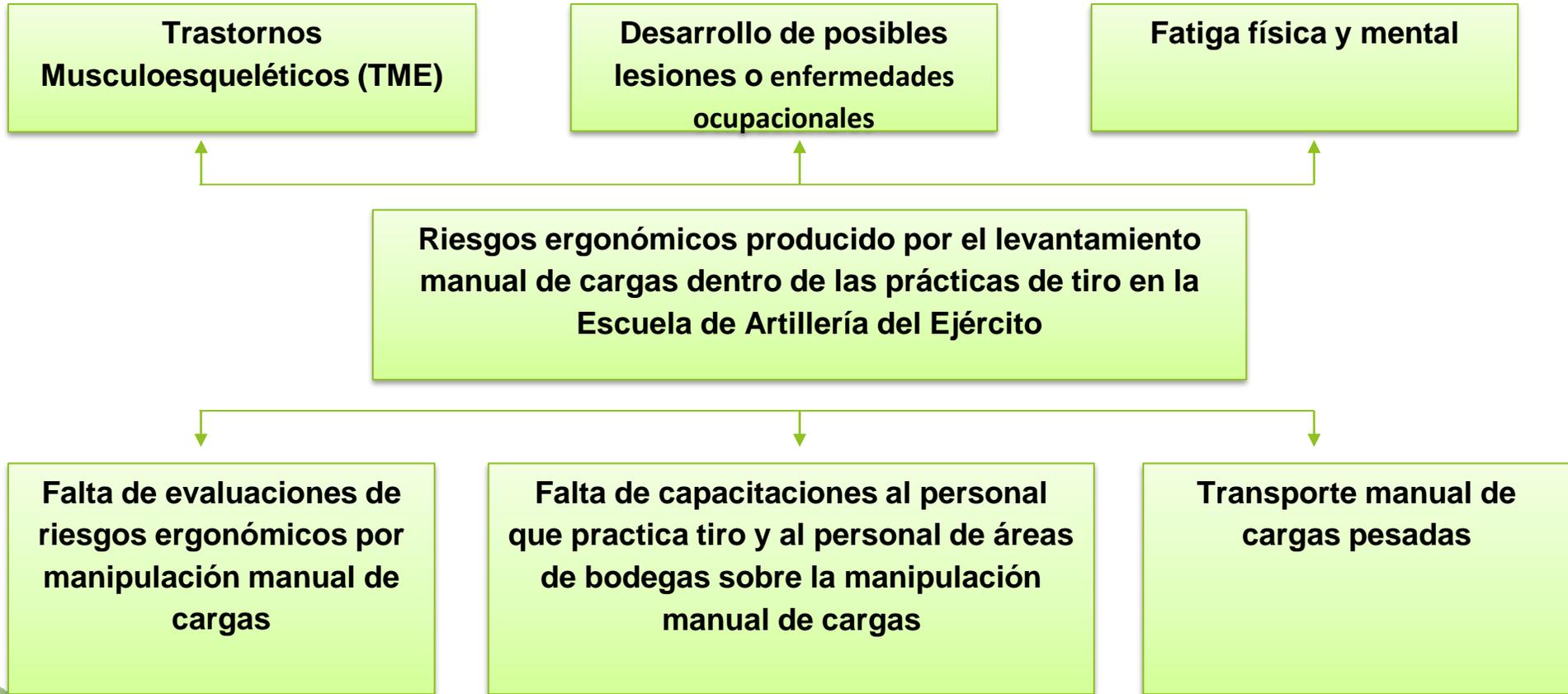
# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN ANTECEDENTES





## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA





**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## JUSTIFICACIÓN

Se podrá capacitar a todo el personal en beneficio de su salud, para reducir accidentes

Reducir riesgos, accidentes e incidentes ocurridos durante las jornadas laborales

En base a planificaciones se podrá realizar cambios en el tiro de la artillería y la ejecución de los procesos de tiro

Evaluar las actividades dentro de los puestos de trabajo para el proceso de tiro

Contribuir a la mejora de las actividades y posturas a tomar cuando se realiza esfuerzo de manera manual





# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

*Objetivo general*

Escuela de Artillería del Ejército.

Valorar los riesgos ergonómicos por levantamiento manual de cargas

prevenir enfermedades laborales dentro de las prácticas de tiro





# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## Objetivos específicos

Identificar los principales factores de riesgo que pueden generar enfermedades en los operadores de la Escuela de Artillería del Ejército.

Evaluar los riesgos ergonómicos ocasionado por el levantamiento manual de cargas mediante la metodología NIOSH simple.

Elaborar un plan de prevención para reducir las afectaciones a la salud de los operadores de las piezas de los lanzadores.





# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## CAPÍTULO II

**MARCO TEÓRICO**  
**MARCO CONCEPTUAL**  
**MARCO LEGAL**





### Áreas de estudio de acuerdo a la ergonomía

| Área       | Ámbito                                       |
|------------|----------------------------------------------|
| Biometría  | Antropometría y dimensionado                 |
|            | Carga física y confort postural              |
|            | Biomecánica y operatividad                   |
| Cognitiva  | Psico percepción y carga mental              |
|            | Interfaces de comunicación                   |
|            | Biorritmos y crono ergonomía                 |
| Preventiva | Seguridad en el Trabajo                      |
|            | Salud y confort laboral                      |
|            | Esfuerzo y fatiga muscular                   |
| Concepción | Diseño ergonómico de productos               |
|            | Diseño ergonómico de sistemas                |
| Específica | Diseño ergonómico de entornos                |
|            | Minusvalía y discapacidad Infantil y escolar |
|            | Microentornos autónomos (aeroespacial)       |





## Componentes según la carga corporal

| Componentes principales de carga corporales |                                      |                                   |                                        |                             |
|---------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------|
| Formas                                      | Trabajo postural                     | Trabajo de sostenimiento estático | Trabajo dinámico pesado                | Trabajo dinámico unilateral |
| Solicitud                                   | Grupo musculares de diferente tamaño |                                   | Grupo musculares grandes y circulación | Grupo musculares pequeños   |





## Tiempo de acuerdo al mantenimiento de la fuerza





## ECUACIÓN NIOSH

$$RWL = LC * HM * VM * DM * AM * FM * CM$$

|     |                                                 |
|-----|-------------------------------------------------|
| RWL | Es el peso máximo recomendado                   |
| LC  | Es la constante de carga, igual a 23kg          |
| HM  | Factor Multiplicador de Distancia Horizontal    |
| VM  | Factor Multiplicador de Distancia Vertical      |
| DM  | Factor Multiplicador de Desplazamiento Vertical |
| AM  | Factor Multiplicador de Asimetría               |
| FM  | Factor Multiplicador de Frecuencia              |
| CM  | Factor Multiplicador de Agarre                  |





### *Constitución de la República del Ecuador*

**Art 33.** El trabajo es un derecho y un deber tanto social como económico, fuente de realización personal y fundamento ante la economía.....



### *Constitución de la República del Ecuador*

**Art. 326.-** El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios:

- Toda persona tiene derecho a trabajar en un ambiente adecuado y favorable que asegure su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.....

### *Código de Trabajo (CT)*

**Art. 38.** Riesgos Laborales. El patrón es el responsable de los riesgos derivados del trabajo, y si el trabajador sufre lesiones personales como.....

### *Decreto Ejecutivo 2393*

**Art 135.-** La naturaleza de los riesgos presentados por los materiales, así como las medidas de seguridad para evitarlos .





# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## CAPÍTULO III

# DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA





**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## *Escuela de Artillería del Ejército*





# Identificación de puestos de trabajo

*Jefe de pieza*

*Radio Operador de la recargadora TATRA*

*Apuntador Disparador*

*Abastecedor*





# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## *Características del brazo del bloque de mira*

Dimensión del brazo del bloque de mira

**Peso**

**Altura**

**Anchura**

**6 kg**

**50 cm**

**120 cm**





## *Radio Operador de la Recargadora TATRA*

### *Características de los Rodillos*

| Dimensión de los rodillos |        |         |
|---------------------------|--------|---------|
| Peso                      | Altura | Anchura |
| 9 kg                      | 36 cm  | 42 cm   |





## *Apuntador Disparador*

### *Características de los aparatos de puntería*

| Dimensión de los aparatos de puntería |        |         |
|---------------------------------------|--------|---------|
| Peso                                  | Altura | Anchura |
| 20 kg                                 | 30 cm  | 20 cm   |





## *Abastecedor*

### *Datos Característicos de la Munición*

#### Munición M21 Cohetes

| Calibre  | Largo del cohete | Peso del cohete |
|----------|------------------|-----------------|
| 122.2 mm | 2.87 m           | 66 kg           |





# CAPÍTULO V

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES





# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## Conclusiones

Se identificó que los procesos y áreas implicadas en levantamiento manual de cargas en la Escuela de Artillería del Ejército, con respecto al proceso de tiro, son los puestos de jefe de pieza, apuntador disparador, radio operador de la recargadora (TATRA), y abastecedores, cada uno cuenta con 1 persona a cargo, a excepción del puesto de abastecedor que cuenta con 4 personas, ya que esta sección es la que mayor peso de carga manual manejan.





Se investigó que las áreas que presentan peligros de acuerdo a la presencia del levantamiento manual de cargas, se tiene los puestos de abastecedores, y que estos se deben a que manejan cargas superiores a 23kg. Los principales factores en cada puesto se dan por la colocación del brazo del bloque de mira, que tiene un peso de 6k, la colocación de los aparatos de puntería con un peso de 9kg, el cambio o mantenimiento de rodillos de la recargadora TATRA con un peso de 20 kg, y el puesto de abastecedor que transporta la munición cuyo peso es de 66 kg.





De acuerdo a la evaluación del levantamiento manual de cargas, el proceso de sacar y colocar el brazo del bloque de mira, al igual del proceso de colocación de los aparatos de puntería tiene un nivel de riesgo moderado, el índice de levantamiento mono tarea se encuentra en el rango de  $> 1$  y  $< 3$ , la tarea puede ocasionar problemas a algunos trabajadores. Conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes.

Por lo tanto, en el proceso de verificación y cambio de los rodillos de la recargadora TATRA, y el levantamiento de munición que realizan los abastecedores tiene un nivel de riesgo alto y el índice de levantamiento mono tarea se encuentra en el rango de  $IL > 3$ , la tarea ocasionará problemas a la mayor parte de los trabajadores. Debemos corregirla y modificarla de manera inmediata para proteger la salud de los sirvientes de la pieza.





## Recomendaciones

Es necesario capacitar al personal sobre las actividades de levantamiento manual de cargas, ya que, de lo contrario, el personal no capacitado puede sufrir lesiones a corto plazo por no realizar la tarea adecuadamente.

Se recomienda realizar al menos un estudio ergonómico cada dos años para la reducción continua del riesgo, así como un seguimiento continuo del cumplimiento de las pautas de riesgo ergonómico dentro de la Escuela de Artillería del Ejército, con la finalidad de reducir los riesgos de enfermedades laborales.





**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Incluir asistencia mecánica en la empresa si es posible, ya que mejora las capacidades físicas de los trabajadores y previene lesiones. La asistencia mecánica en el proceso de tiro, es esencial, ya que permite mejorar el desarrollo y rapidez del proceso, además de brindar seguridad al personal.





**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**“NADA ESTÁ GARANTIZADO AL 100%, CUANDO SE TRATA DE SEGURIDAD YA QUE EL 90% ES PREVENCIÓN, 5% REACCIÓN Y 5% SUERTE”; SIN EMBARGO TAMBIÉN SE DEBE CONSIDERAR LA BUENA VOLUNTAD Y PREDISPOSICIÓN DE QUIENES INTEGREN LOS ORGANISMOS.**



**GRACIAS POR  
SU ATENCIÓN**

