



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
FACULTAD DE EDUCACIÓN, TURISMO, ARTES Y HUMANIDADES
CARRERA: PEDAGOGÍA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE

TEMA: VALORIZACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA DE LOS BOMBEROS
ACTIVOS EN LA ESTACIÓN CENTRAL DE MANTA 2024

Trabajo de Integración Curricular, presentado como requisito previo para la obtención del título en Pedagogía de la Actividad Física y Deporte.

Autores:

Wendy Vanessa Palma Silva

Edison Alexander Intriago Navarrete

Tutor:

Prof. Miguel Cartaya PhD.

Manta, diciembre de 2024.

 Uleam <small>UNIVERSIDAD LAICA DE MANABÍ</small>	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE CORRECCIONES A TRABAJO	CÓDIGO: PAT-04-F-004
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1 Página 1 de 1

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la Facultad de Ciencias de la Educación de Pedagogía de la Actividad Física y Deporte de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría de la estudiante PALMA SILVA WENDY VANESSA, legalmente matriculado/a en la carrera de Pedagogía de la Actividad Física y Deporte, período académico 2024 2025 (2), cumpliendo con el total de horas de 384 horas, cuyo tema del proyecto o núcleo problemático es “VALORIZACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA DE LOS BOMBEROS ACTIVOS EN LA ESTACIÓN CENTRAL DE MANTA 2024”.

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Manta, 8 de enero del 2025

Lo certifico,



Dr. Miguel Cartaya Olivares, PhD.
Docente Tutor

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE CORRECCIONES A TRABAJO	CÓDIGO: PAT-04-F-004
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1 Página 1 de 1

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la Facultad de Ciencias de la Educación de Pedagogía de la Actividad Física y Deporte de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría del estudiante INTRIAGO NAVARRETE EDISON ALEXANDER, legalmente matriculado/a en la carrera de Pedagogía de la Actividad Física y Deporte, período académico 2024 2025 (2), cumpliendo con el total de horas de 384 horas, cuyo tema del proyecto o núcleo problemático es “VALORIZACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA DE LOS BOMBEROS ACTIVOS EN LA ESTACIÓN CENTRAL DE MANTA 2024”.

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Manta, 8 de enero del 2025

Lo certifico,



Dr. Miguel Cartaya Olivares, PhD.
Docente Tutor

CERTIFICADO DE DERECHO DE AUTOR

PROPIEDAD INTELECTUAL

Título del Trabajo de Investigación: Valorización de la Condición Física de los Bomberos Activos en la Estación Central de Manta 2024

Autores: Wendy Vanessa Palma Silva , Edisón Alexander Intriago Navarrete

Fecha de Finalización: 29 de noviembre del 2024

Descripción del Trabajo:

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal, Valorar la Condición Física de los Bomberos Activos en la Estación Central de Manta en el año 2024 para identificar fortalezas, debilidades y áreas de mejora. Este estudio está sustentado en una metodología cuantitativa, con un diseño descriptivo transversal.

Declaración de Autoría:

Yo, WENDY VANESSA PALMA SILVA, con número de identificación 131204997- 4, y EDISÓN ALEXANDER INTRIAGO NAVARRETE, con número de identificación 135106753-1 declaro que soy el autor original y MIGUEL ÁNGEL CARTAYA OLÍVARES, con número de identificación 175634100-2, declaro que soy el coautor, en calidad de tutor del trabajo de investigación titulado “ Valorización de la Condición Física de los Bomberos Activos en la Estación Central de Manta 2024”. Este trabajo es resultado del esfuerzo intelectual y no ha sido copiado ni plagiado en ninguna de sus partes.

Derechos de Propiedad Intelectual:

El presente trabajo de investigación está reconocido y protegido por la normativa vigente, art. 8, 10, de la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador. Todos los derechos sobre este trabajo, incluidos los derechos de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación, pertenecen a los autores y a la Institución a la que represento, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

Firma del Autor:

PALMA SILVA WENDY VANESSA

C.I. 1312049974

Palma Silva Wendy

Firma del autor:

EDISÓN ALEXANDER INTRIAGO NAVARRETE

C.I. 1351067531

Edison Intriago N

Firma del coautor:

CARTAYA OLÍVARES MIGUEL ÁNGEL

C.I. 1756341002



Manta, 29 de noviembre 2024

Índice

Resumen	v
INTRODUCCIÓN	1
1.1.- Situación problemática	3
1.2.- Preguntas de investigación	3
1.3.-Objetivo general	3
1.3.1.-Objetivos específicos	3
1.4.- Metodología de Investigación	4
1.5.- Diseño de investigación.....	4
1.6.- Población y muestra.....	5
Población:.....	5
Muestra:.....	5
1.7.- Técnicas e instrumentos de recolección de datos	5
1.8.- Variables de estudio	6
1.9.- Consideraciones éticas	6
MARCO TEÓRICO	7
2.1.- Condición Física.....	7
2.2.- Dimensiones de la Condición Física.....	9
2.2.1.- Resistencia cardiovascular	9
2.2.2.- Fuerza muscular	9
2.2.3.- Flexibilidad.....	10
2.2.4.- Composición corporal	10
2.3.- Indicadores y Criterios de Evaluación.....	11
2.4.- Indicadores de Resistencia Cardiovascular	12
2.5.- Indicadores de Fuerza Muscular	12
2.6.- Indicadores de Flexibilidad.....	13
2.7.- Indicadores de Composición Corporal	14
2.8.- Características Sociodemográficas	15

2.8.1.- Edad	15
2.8.2.- Sexo	16
2.9.- Factores Laborales	17
2.10.- Hábitos de Vida	19
2.11.- Relación entre las Dimensiones de la Condición Física y las Variables Independientes	21
Análisis y discusión de resultados.....	25
3.1.- Registro de hábitos de actividad física y alimentación y Recopilación de datos sociodemográficos y laborales	25
3.2.- Discusión de los resultados.....	36
Conclusiones	38
Recomendaciones	39
Referencias.....	40
Anexos.....	42

Índice de gráficos

Gráfico 1.- Distribución por sexo	25
Gráfico 2.- Distribución por antigüedad	25
Gráfico 3.- Distribución por turnos de trabajo	26
Gráfico 4.- Distribución por rango	26
Gráfico 5.- Promedio de los turnos de trabajo	27
Gráfico 6.- Frecuencia de emergencias semanales	27
Gráfico 7.- Tiempo de recuperación	28
Gráfico 8.- Niveles de desgaste físico.....	28
Gráfico 9.- Actividad física fuera del trabajo	29
Gráfico 10.- Alimentación fuera de casa.....	29
Gráfico 11.- Consumo de alcohol	30
Gráfico 12.- Consumo de tabaco	30
Gráfico 13.- Horas de sueño	31
Gráfico 14.- Condición física general	31
Gráfico 15.- Capacitación o entrenamiento físico.....	32
Gráfico 16.- Condición física sin limitación	32
Gráfico 17.- Sugerencias para mejorar condición física	33
Gráfico 18.- Índice de Masa Corporal.....	33
Gráfico 19.- Resistencia cardiovascular	34
Gráfico 20.- Flexión y extensión de codos	34
Gráfico 21.- Abdominales 30 segundos.....	35

Resumen

El presente estudio tiene como objetivo valorar la condición física de los bomberos activos de la Estación Central de Manta en 2024, identificando fortalezas, debilidades y factores que influyen en su desempeño operativo. Con un diseño descriptivo y enfoque cuantitativo, se evaluaron capacidades físicas como la resistencia cardiovascular, fuerza muscular, flexibilidad y composición corporal, mediante pruebas estandarizadas y encuestas sociodemográficas. Los resultados evidencian una heterogeneidad significativa en los niveles de preparación física, destacándose áreas críticas como la resistencia y la composición corporal. Factores como la antigüedad, la carga laboral y los hábitos de vida (alimentación y actividad física adicional) influyen de manera directa en el rendimiento. Además, se identificaron limitaciones derivadas de turnos prolongados y periodos de recuperación insuficientes. Con base en estos hallazgos, se proponen estrategias de intervención que incluyen programas de entrenamiento personalizados, promoción de hábitos saludables y evaluación periódica de la condición física. Estas medidas buscan optimizar el desempeño físico y garantizar la seguridad de los bomberos durante sus labores operativas.

Palabras clave: Condición física, bomberos, resistencia cardiovascular, fuerza muscular, composición corporal, carga laboral, hábitos de vida.

INTRODUCCIÓN

La condición física es un componente esencial en profesiones de alta demanda física, como la de los bomberos, cuya labor no solo exige fuerza, resistencia y agilidad, sino también una capacidad aeróbica y anaeróbica óptima para enfrentar emergencias en condiciones adversas.

A nivel mundial, investigaciones han puesto en evidencia la importancia de una adecuada preparación física para prevenir accidentes laborales y garantizar un desempeño eficiente. Mujika Carballo (2021), en su revisión sobre el rendimiento en bomberos, señala que "las actividades propias de esta profesión, como el rescate y el combate de incendios, requieren capacidades físicas excepcionales que van más allá de las demandas comunes de otras ocupaciones" (p. 12).

Además, estudios en países desarrollados, (EE. UU, Alemania, etc.) como los realizados por Silva-Piñeiro et al. (2022), destacan que "los estándares de selección y evaluación física son cruciales para garantizar la seguridad del personal y de las personas afectadas durante una emergencia" (p. 27).

En regiones de América Latina, las condiciones económicas y sociales pueden influir en la formación y evaluación de los bomberos, lo que genera disparidades en sus niveles de preparación física.

Por ejemplo, Montaña-Berrio et al. (2021) evaluaron el nivel de actividad física y la autoevaluación de la condición física en bomberos del municipio de Armenia, Colombia, encontrando que "una parte significativa del personal no cumplía con las recomendaciones internacionales de actividad física, lo que limita su capacidad para responder eficientemente en situaciones críticas" (p. 107).

En Ecuador, el contexto es similar. Calderón et al. (2021) realizaron un estudio sobre la efectividad de programas de entrenamiento físico en bomberos de Imbabura,

concluyendo que "la implementación de un plan estructurado incrementó la fuerza, la resistencia y la capacidad cardiovascular del personal, mejorando así su desempeño operativo" (p. 162).

Además, la composición corporal y el estado físico han sido reconocidos como indicadores clave para evaluar la preparación de los bomberos. Mora et al. (2022) encontraron que en el cantón Cañar, el índice de masa corporal (IMC) de los bomberos operativos estaba relacionado significativamente con su capacidad física, destacando que un IMC fuera de los rangos óptimos impacta negativamente en su desempeño (p. 744).

Asimismo, Salas Santa Ana (2021) comparó las capacidades físicas condicionales de bomberos en Lima y Callao, Perú, demostrando que "las diferencias en el nivel de fuerza y resistencia estaban asociadas tanto a la disponibilidad de recursos como a la falta de programas de acondicionamiento físico específicos" (p. 45).

En Ecuador, investigaciones recientes han señalado la necesidad de un diagnóstico preciso y la implementación de planes de entrenamiento diseñados a medida. Mora et al. (2022) resaltaron que "la relación entre índice de masa corporal y condición física puede ser un indicador clave para desarrollar estrategias de mejora en los cuerpos de bomberos" (p. 746).

Por su parte, Ambrossí Cruz (2023) identificó riesgos mecánicos asociados al insuficiente acondicionamiento físico del personal de bomberos en La Libertad, subrayando que "las deficiencias en fuerza y flexibilidad contribuyen a un mayor índice de lesiones durante el trabajo operativo" (p. 45).

En el caso de la Estación Central de Bomberos de Manta, los desafíos físicos del entorno urbano y las características específicas de las emergencias atendidas demandan una condición física óptima en el personal. Sin embargo, no existe un estudio reciente que diagnostique de manera integral las capacidades físicas de estos bomberos activos. Este

vacío de conocimiento dificulta la implementación de estrategias efectivas para optimizar su desempeño y prevenir riesgos laborales.

1.1.- Situación problemática

El crecimiento de la ciudad de Manta, sumado al aumento en la complejidad y frecuencia de emergencias atendidas por el cuerpo de bomberos, plantea interrogantes sobre si el personal operativo cuenta con la condición física adecuada para enfrentar estos desafíos. Observaciones preliminares sugieren una heterogeneidad en los niveles de preparación física, lo cual podría repercutir negativamente en la calidad y seguridad de las operaciones. Este contexto subraya la necesidad de investigar y valorar la condición física de los bomberos activos en esta estación.

1.2.- Preguntas de investigación

1. ¿Cuál es el estado actual de la condición física de los bomberos activos en la Estación Central de Manta?
2. ¿Qué factores influyen en el nivel de preparación física del personal operativo?
3. ¿Cómo puede mejorarse la preparación física del cuerpo de bomberos en esta estación?

1.3.-Objetivo general

Valorar la condición física de los bomberos activos en la Estación Central de Manta en el año 2024 para identificar fortalezas, debilidades y áreas de mejora.

1.3.1.-Objetivos específicos

1. Diagnosticar el estado actual de la condición física de los bomberos activos mediante pruebas físicas estandarizadas.
2. Analizar los factores individuales y laborales que influyen en los niveles de preparación física del personal operativo.

3. Proponer recomendaciones y estrategias de entrenamiento para optimizar la condición física del cuerpo de bomberos.

1.4.- Metodología de Investigación

Para el estudio “Valorización de la condición física de los bomberos activos en la Estación Central de Manta 2024”, se propone una metodología basada en un enfoque cuantitativo, con un diseño descriptivo transversal.

El enfoque cuantitativo es apropiado para evaluar condiciones físicas debido a su capacidad para recolectar datos objetivos y medir variables de manera sistemática. Según Hernández-Sampieri et al. (2018), “la investigación cuantitativa permite analizar relaciones causales entre variables y generalizar resultados cuando se sigue un diseño adecuado” (p. 32). En este estudio, el enfoque cuantitativo se empleó para analizar variables como fuerza, resistencia, flexibilidad y composición corporal de manera estructurada y estadísticamente válida.

1.5.- Diseño de investigación

El diseño descriptivo se selecciona porque el objetivo es diagnosticar y describir el estado actual de la condición física de los bomberos en un momento específico. El carácter transversal del estudio implica que la recolección de datos se realizará en un único periodo de tiempo, lo cual es apropiado para este tipo de evaluaciones.

El diseño descriptivo transversal es adecuado cuando se busca caracterizar un fenómeno en un momento específico. Para Mora et al. (2022), este tipo de diseño es ampliamente utilizado en estudios de evaluación física porque “permite obtener una fotografía del estado actual de las capacidades físicas y su relación con factores específicos” (p. 742). Asimismo, Montaña-Berrio et al. (2021) usaron este diseño para describir el nivel de actividad física y las percepciones de los bomberos en Quindío, concluyendo que “la evaluación puntual es crucial para identificar debilidades y plantear mejoras” (p. 105).

1.6.- Población y muestra

Población:

La población objeto de estudio estuvo conformada por 252 bomberos y bomberas activos de la ciudad de Manta. (ver anexo)

Muestra:

se empleó un muestreo no probabilístico intencional, seleccionando a los bomberos operativos disponibles durante el período de evaluación, en consecuencia, la muestra fue de 90 funcionarios quienes respondieron la encuesta enviada por Google forms, mismos quienes fueron solicitado los datos de la última evaluación física realiza por el personal a cargo. Estadísticamente hablando representa el 36% de la población.

1.7.- Técnicas e instrumentos de recolección de datos

1. Evaluaciones físicas estandarizadas:

Pruebas de resistencia cardiovascular: Test de Cooper adaptado al entorno y equipo de trabajo.

Evaluación de resistencia muscular: Pruebas de flexiones y abdominales cronometradas.

Mediciones antropométricas: Peso y altura para calcular el índice de masa corporal (IMC).

2.- Encuestas estructuradas:

Recopilación de datos sociodemográficos y laborales (edad, antigüedad en el cuerpo de bomberos, carga horaria de trabajo).

Registro de hábitos de actividad física y alimentación.

1.8.- Variables de estudio

1. **Variables dependientes:** Condición física (fuerza, resistencia, flexibilidad, composición corporal).
2. **Variables independientes:** Edad, antigüedad, hábitos de actividad física, carga laboral, IMC.

1.9.- Consideraciones éticas

El estudio respetará los principios éticos de la investigación:

Consentimiento informado: Los participantes recibirán información detallada sobre los objetivos, procedimientos y posibles riesgos del estudio, y firmarán un documento de consentimiento informado.

Confidencialidad: Los datos serán anonimizados para proteger la identidad de los participantes.

Seguridad: Las pruebas físicas se realizarán bajo la supervisión de un profesional capacitado para prevenir riesgos durante las evaluaciones.

MARCO TEÓRICO

El marco teórico de esta investigación se estructura como una base conceptual que fundamenta el estudio de la condición física de los bomberos activos de la Estación Central de Manta. En primer lugar, se abordan conceptos generales relacionados con la condición física, capacidades físicas condicionales y su importancia en el desempeño laboral, tomando como referencia estudios internacionales (Silva-Piñeiro et al., 2022; Mujika Carballo, 2021).

A nivel regional, se analiza el impacto de la preparación física en bomberos latinoamericanos, destacando investigaciones realizadas en Colombia, Perú y Ecuador, que evidencian la necesidad de diagnósticos integrales y planes de entrenamiento específicos (Calderón et al., 2021; Afanador et al., 2022; Mora et al., 2022).

Finalmente, se profundiza en el contexto local de Manta, conectando las demandas operativas del cuerpo de bomberos con las características particulares de su entorno urbano, como paso previo para proponer estrategias basadas en evidencia científica. Este marco teórico permite contextualizar el problema de investigación y establecer los lineamientos necesarios para interpretar y discutir los resultados obtenidos.

2.1.- Condición Física

La condición física es un elemento esencial en las profesiones que requieren un desempeño físico elevado, como el caso de los bomberos. Esta cualidad no solo permite ejecutar tareas operativas con eficacia, sino que también contribuye a minimizar riesgos laborales y mejorar la capacidad de respuesta en situaciones críticas.

Según el American College of Sports Medicine (2019), "la condición física refleja la capacidad del cuerpo humano para realizar actividades físicas de forma eficiente y segura, lo que resulta clave en ocupaciones de alta demanda física" (p. 16). En el contexto de los bomberos, esta capacidad cobra especial relevancia debido a las condiciones extremas en

las que operan y la diversidad de habilidades físicas necesarias para cumplir con sus responsabilidades.

Para Candeaux y Hernández (2012): "La condición física es el conjunto de capacidades físicas fundamentales, como la resistencia, fuerza, velocidad y flexibilidad, que determinan la posibilidad de realizar actividades físicas de manera eficiente y prolongada" (p. 5).

Según American College of Sports Medicine (2019): "La condición física se define como la integración de capacidades cardiovasculares, musculoesqueléticas, metabólicas y neuromotoras que permiten al individuo realizar actividades físicas en diferentes contextos, minimizando el riesgo de enfermedades y lesiones" (p. 23).

Por su parte, Chivite Izco (1982) sostiene que:

"La condición física no es simplemente un estado de bienestar físico, sino un conjunto dinámico de capacidades y habilidades que se desarrollan y adaptan mediante el entrenamiento, permitiendo al individuo enfrentarse con éxito a diversas exigencias físicas específicas de su entorno" (p. 72).

Es decir. La propuesta de Candeaux y Hernández (2012) enfatiza las capacidades físicas básicas y su impacto en el rendimiento general. Esta visión es útil para establecer un marco funcional y cuantificable de la condición física, especialmente en contextos laborales como el de los bomberos. Por su parte, el American College of Sports Medicine (2019) añade un enfoque integrador que considera no solo las capacidades físicas, sino también su relación con la salud y la prevención de lesiones, lo que resulta particularmente relevante en ocupaciones de alto riesgo. Finalmente, la definición de Chivite Izco (1982) introduce una dimensión adaptativa y contextual, destacando cómo las demandas específicas del entorno moldean las habilidades físicas necesarias, un aspecto clave en la labor de los bomberos.

2.2.- Dimensiones de la Condición Física

La condición física se entiende como un conjunto de capacidades interrelacionadas que determinan el nivel de aptitud física de un individuo para realizar actividades específicas con eficacia y seguridad. En el contexto de los bomberos, estas dimensiones son fundamentales, ya que impactan directamente en su capacidad para responder ante emergencias y en su seguridad personal durante las operaciones. A continuación, se desarrollan las principales dimensiones de la condición física relevantes para los bomberos activos.

2.2.1.- Resistencia cardiovascular

La resistencia cardiovascular es la capacidad del sistema cardiorrespiratorio para transportar oxígeno a los músculos durante actividades prolongadas y sostenidas. Según el American College of Sports Medicine (2019), "la resistencia cardiovascular es un componente clave de la aptitud física, ya que permite mantener un esfuerzo prolongado y reduce el riesgo de fatiga prematura" (p. 25).

En el caso de los bomberos, esta dimensión es crítica, ya que enfrentan tareas que requieren esfuerzo aeróbico y anaeróbico, como subir escaleras con equipo pesado o realizar rescates prolongados. Para su evaluación, se utilizan pruebas estandarizadas como el **Test de Cooper**, que mide la distancia recorrida en 12 minutos, o el **Course Navette**, que evalúa la capacidad aeróbica mediante carreras intermitentes de intensidad progresiva (Mujika Carballo, 2021, p. 13).

2.2.2.- Fuerza muscular

La fuerza muscular se refiere a la capacidad de un músculo o grupo muscular para ejercer fuerza contra una resistencia. En los bomberos, esta capacidad es indispensable para realizar actividades como levantar o arrastrar personas, manipular herramientas pesadas y abrir accesos bloqueados durante las emergencias.

Yanes García (2022) señala que "la fuerza muscular es esencial para las tareas bomberiles, especialmente en actividades que implican movimientos de empuje, tracción o levantamiento con peso significativo" (p. 47). Para evaluar la fuerza muscular se pueden utilizar:

- a) **Dinamometría manual:** Mide la fuerza de agarre, relevante para la manipulación de herramientas y equipos.
- b) **Pruebas de levantamiento de peso:** Como el levantamiento de barras o pesos con cargas específicas.

Estas evaluaciones no solo diagnostican la fuerza actual, sino que también permiten identificar desequilibrios musculares que podrían llevar a lesiones.

2.2.3.- Flexibilidad

La flexibilidad es la capacidad de las articulaciones para realizar movimientos con amplitud adecuada. Esta dimensión contribuye a la movilidad general y a la prevención de lesiones en actividades de alta exigencia física. Según Afanador et al. (2022), "la flexibilidad no solo mejora el rango de movimiento en tareas específicas, sino que también reduce el riesgo de lesiones musculoesqueléticas en el personal operativo" (p. 30).

En el contexto bomberil, la flexibilidad es particularmente importante al realizar maniobras en espacios reducidos o al operar equipos en posturas incómodas. El **Test de Sit and Reach** es una herramienta común para evaluar esta capacidad, ya que mide la flexión del tronco y la elasticidad de los músculos posteriores de la pierna y la espalda baja (ACSM, 2019, p. 31).

2.2.4.- Composición corporal

La composición corporal hace referencia a la proporción de masa magra, grasa y otros componentes corporales. Un nivel óptimo de composición corporal es esencial para maximizar el rendimiento físico y reducir el riesgo de enfermedades metabólicas. Mora et al.

(2022) destacan que “el índice de masa corporal (IMC) y el porcentaje de grasa corporal son indicadores clave de la condición física en bomberos, ya que afectan directamente su movilidad, fuerza y resistencia” (p. 746).

Para su evaluación, se utilizan métodos como:

- a) **Plicometría:** Medición del grosor de pliegues cutáneos para estimar el porcentaje de grasa.
- b) **Bioimpedancia eléctrica:** Análisis rápido y no invasivo que mide la composición corporal mediante corriente eléctrica de baja intensidad.

Estos indicadores permiten identificar problemas como el exceso de grasa corporal, que puede dificultar las tareas operativas y aumentar el riesgo de lesiones.

Cada una de estas dimensiones, resistencia cardiovascular, fuerza muscular, flexibilidad y composición corporal, son esenciales para el desempeño de los bomberos en su entorno laboral. Evaluarlas de manera integral no solo proporciona un diagnóstico preciso de su condición física, sino que también sirve como base para diseñar programas de entrenamiento personalizados y efectivos que optimicen su rendimiento y seguridad en el campo.

2.3.- Indicadores y Criterios de Evaluación

La evaluación de la condición física requiere establecer indicadores y criterios claros que permitan medir de manera objetiva cada dimensión de las capacidades físicas. Estos indicadores se basan en estándares científicos reconocidos, adaptados al contexto de los bomberos activos, quienes enfrentan demandas físicas específicas en situaciones de emergencia. A continuación, se desarrollan los principales indicadores y sus criterios de evaluación para las dimensiones de resistencia cardiovascular, fuerza muscular, flexibilidad y composición corporal.

2.4.- Indicadores de Resistencia Cardiovascular

1.- Test de Cooper:

Indicador: Distancia recorrida en 12 minutos.

Criterio de evaluación: Según el American College of Sports Medicine (2019), para personas con alta demanda física, se espera una distancia superior a 2.400 metros en hombres y 2.200 metros en mujeres (p. 28). Este test es particularmente útil para evaluar la capacidad aeróbica necesaria en tareas prolongadas de rescate.

2.- Course Navette (Prueba de Pista):

Indicador: Máxima velocidad alcanzada en las etapas del test progresivo.

Criterio de evaluación: Valores por encima de 12 niveles indican una capacidad cardiovascular adecuada para responder a emergencias exigentes (Mujika Carballo, 2021, p. 14).

2.5.- Indicadores de Fuerza Muscular

1.- Dinamometría Manual:

Indicador: Fuerza de agarre medida en kilogramos (kg).

Criterio de evaluación: Según Yanes García (2022), un bombero debe tener una fuerza de agarre superior a 50 kg en hombres y 35 kg en mujeres para manejar equipos y herramientas de trabajo con eficacia (p. 49).

2.- Prueba de Levantamiento de Peso:

Indicador: Peso máximo levantado en ejercicios como press de banca o sentadilla.

Criterio de evaluación: Calderón et al. (2021) sugieren que un nivel adecuado de fuerza corresponde a levantar al menos 1,5 veces el peso corporal en hombres y 1,2 veces en mujeres (p. 160).

3.- Pruebas de Resistencia Muscular:

Indicador: Número de repeticiones realizadas en flexiones de brazos y abdominales en un tiempo determinado (e.g., 1 minuto).

Criterio de evaluación: Para bomberos, valores superiores a 35 repeticiones en hombres y 25 en mujeres en flexiones indican una resistencia muscular adecuada (ACSM, 2019, p. 35).

2.6.- Indicadores de Flexibilidad

1.- Test de Sit and Reach:

Indicador: Distancia alcanzada en centímetros al flexionar el tronco hacia adelante desde una posición sentada.

Criterio de evaluación: Valores mayores a 25 cm en hombres y 30 cm en mujeres son considerados óptimos para prevenir lesiones y mejorar la movilidad general (Afanador et al., 2022, p. 32).

2.- Rango de Movimiento Articular:

Indicador: Amplitud articular medida en grados (e.g., flexión de hombro o cadera).

Criterio de evaluación: Se utilizan tablas de referencia según grupos musculares específicos; por ejemplo, un rango de flexión de cadera mayor a 90° es considerado funcional para tareas operativas (ACSM, 2019, p. 38).

2.7.- Indicadores de Composición Corporal

1.- Índice de Masa Corporal (IMC):

Indicador: Relación entre peso (kg) y altura al cuadrado (m²).

Criterio de evaluación: Según Mora et al. (2022), un IMC entre 18.5 y 24.9 kg/m² es adecuado, mientras que valores por encima de 25 indican sobrepeso que podría comprometer el rendimiento físico (p. 747).

2.- Porcentaje de Grasa Corporal:

Indicador: Proporción de masa grasa respecto al peso corporal total.

Criterio de evaluación: Para bomberos, se considera óptimo un porcentaje de grasa inferior al 18% en hombres y al 25% en mujeres (Narváez Mora, 2022, p. 31).

3.- Relación Cintura-Cadera (RCC):

Indicador: Cociente entre el perímetro de la cintura y el de la cadera.

Criterio de evaluación: Según la OMS, una RCC menor a 0.90 en hombres y 0.85 en mujeres es deseable para minimizar riesgos metabólicos y garantizar un mejor desempeño físico (Mora et al., 2022, p. 750).

Si bien los criterios propuestos se basan en estándares internacionales, su interpretación deberá considerar las particularidades del contexto local, como el clima cálido y la carga laboral específica del cuerpo de bomberos de Manta. Por ejemplo: En tareas operativas prolongadas bajo altas temperaturas, se podría ajustar la resistencia cardiovascular mediante pruebas que incluyan simulación de actividades reales. Para fuerza muscular, se recomienda evaluar la capacidad de manipular herramientas y equipos comunes en el trabajo de los bomberos, como mangueras o escaleras.

Los indicadores y criterios de evaluación establecidos proporcionan una guía clara y objetiva para valorar la condición física de los bomberos activos en la Estación Central de Manta. Estos parámetros permiten no solo diagnosticar el estado actual de las capacidades físicas, sino también establecer metas específicas para mejorar su rendimiento operativo, reducir riesgos laborales y garantizar una respuesta eficiente en situaciones de emergencia.

2.8.- Características Sociodemográficas

Las características sociodemográficas como la edad y el sexo son factores clave que influyen en la condición física de los bomberos, ya que afectan las capacidades físicas fundamentales, el rendimiento operativo y la susceptibilidad a lesiones. Estas variables permiten contextualizar los resultados de las evaluaciones físicas y ajustar las recomendaciones de mejora en función de las particularidades de cada grupo.

2.8.1.- Edad

La edad es uno de los factores más relevantes en el análisis de la condición física, ya que las capacidades físicas como la fuerza, la resistencia y la flexibilidad tienden a disminuir con el envejecimiento.

Según el American College of Sports Medicine (2019), "la pérdida de masa muscular y la disminución de la capacidad aeróbica son procesos naturales del envejecimiento, aunque pueden mitigarse con entrenamiento adecuado" (p. 45).

En el contexto bomberil, esta variable tiene implicaciones prácticas, dado que las actividades de rescate y respuesta a emergencias requieren altos niveles de esfuerzo físico que pueden ser más desafiantes para los bomberos mayores.

Afanador et al. (2022) analizaron la relación entre edad y desempeño físico en bomberos de Padilla, Colombia, y encontraron que "la fuerza máxima y la resistencia aeróbica comienzan a declinar significativamente a partir de los 40 años, destacando la necesidad de programas específicos de acondicionamiento para este grupo" (p. 33).

En este estudio, se clasificarán los participantes en rangos etarios (e.g., menores de 30 años, entre 30 y 40 años, y mayores de 40 años) para analizar cómo varía la condición física entre grupos y establecer estrategias adaptadas a cada rango de edad.

2.8.2.- Sexo

El sexo es otra variable sociodemográfica que impacta la condición física, ya que existen diferencias fisiológicas y hormonales que influyen en el rendimiento físico. Los hombres suelen tener mayor masa muscular y capacidad aeróbica, mientras que las mujeres presentan una mayor flexibilidad y resistencia a la fatiga en actividades submáximas (Calderón et al., 2021, p. 160).

Sin embargo, estas diferencias no implican una menor capacidad operativa en las mujeres, sino que requieren enfoques personalizados en el entrenamiento y evaluación. Mujika Carballo (2021) afirma que "las diferencias en fuerza y capacidad cardiovascular entre hombres y mujeres deben ser consideradas en la asignación de tareas y en el diseño de programas de acondicionamiento físico para garantizar la equidad en el desempeño laboral" (p. 17).

En la Estación Central de Bomberos de Manta, las características sociodemográficas adquieren particular importancia debido a las condiciones laborales específicas de la región. La alta exposición a temperaturas cálidas y la frecuencia de emergencias urbanas y portuarias exigen ajustes en la forma en que se analiza la edad y el sexo como variables influyentes.

Por ejemplo, los bomberos mayores de 40 años, aunque con menor capacidad física relativa, pueden compensar esta desventaja con experiencia operativa, mientras que las mujeres en el cuerpo de bomberos pueden aportar capacidades específicas, como mayor resistencia psicológica en situaciones de alta presión.

Las características sociodemográficas son determinantes en el análisis de la condición física de los bomberos. Comprender cómo la edad y el sexo influyen en el rendimiento físico

es esencial para diseñar programas de entrenamiento inclusivos y efectivos que optimicen el desempeño de todo el personal operativo.

2.9.- Factores Laborales

Los factores laborales desempeñan un papel fundamental en la condición física de los bomberos, dado que sus exigencias profesionales están directamente relacionadas con su rendimiento físico y su capacidad para enfrentar emergencias.

Aspectos como la antigüedad en el cuerpo de bomberos y la carga laboral influyen en el estado físico general, el nivel de fatiga y la incidencia de lesiones, por lo que son variables cruciales para analizar en este estudio.

2.9.1.- Antigüedad en el Cuerpo de Bomberos

La antigüedad se refiere al tiempo que un bombero ha estado activo en el servicio. Este factor puede tener tanto efectos positivos como negativos en la condición física:

Efectos positivos: La experiencia acumulada a lo largo de los años puede contribuir a una mejor técnica en el manejo de herramientas y a una mayor eficiencia en la ejecución de tareas físicas, lo que optimiza el rendimiento operativo.

Efectos negativos: A medida que aumenta la antigüedad, también lo hace la exposición prolongada a actividades de alta demanda física y situaciones estresantes, lo que puede provocar desgaste físico y aumento del riesgo de lesiones crónicas.

Narváez Mora (2022) analizó la relación entre antigüedad y condición física en bomberos del cantón Cañar, concluyendo que "los bomberos con más de 15 años de servicio mostraban una disminución significativa en la fuerza y la resistencia muscular, probablemente debido al desgaste acumulado" (p. 30). Este hallazgo subraya la importancia de implementar estrategias preventivas para preservar la condición física de los bomberos con mayor tiempo en servicio.

Esto permitirá identificar patrones de desgaste físico y diseñar recomendaciones específicas para cada grupo.

2.9.2.- Carga Laboral

La carga laboral se define como el volumen de trabajo físico y mental al que un bombero está expuesto durante sus turnos. Incluye factores como la duración y frecuencia de los turnos, la intensidad de las actividades realizadas y el tiempo de recuperación entre emergencias.

Una alta carga laboral, especialmente cuando no está acompañada de un adecuado tiempo de recuperación, puede provocar fatiga acumulativa, disminución del rendimiento físico y un mayor riesgo de lesiones. Según Montaño-Berrio et al. (2021), "los bomberos sometidos a jornadas intensivas de más de 24 horas mostraron un deterioro significativo en su capacidad cardiovascular y resistencia muscular" (p. 108).

En la Estación Central de Bomberos de Manta, la carga laboral se ve influenciada por la frecuencia de emergencias urbanas, incendios y rescates en el entorno costero, lo que añade un componente de desgaste adicional. Este estudio evaluará la carga laboral de los bomberos mediante indicadores como:

Duración promedio de los turnos: Analizando si trabajan en jornadas prolongadas de 24 horas o más.

Frecuencia de emergencias: Promedio de eventos atendidos por turno.

Tiempo de recuperación: Intervalos entre turnos y actividades intensivas.

En Manta, el contexto laboral de los bomberos presenta características particulares debido al entorno urbano y costero. La intensidad de las emergencias, combinada con condiciones climáticas cálidas, puede incrementar el nivel de fatiga y exigir una preparación física superior.

La interacción entre la antigüedad y la carga laboral puede ser especialmente crítica. Por ejemplo, un bombero con alta antigüedad y una carga laboral intensa podría presentar mayores índices de desgaste físico, mientras que los bomberos con menor antigüedad podrían tener mayores niveles de fuerza, pero menos experiencia en la gestión eficiente del esfuerzo físico.

2.10.- Hábitos de Vida

Los hábitos de vida, como la actividad física fuera del trabajo, la alimentación y el consumo de sustancias, tienen un impacto significativo en la condición física de los bomberos. Estos hábitos pueden influir tanto positiva como negativamente en su desempeño, su capacidad para prevenir lesiones y su bienestar general. En el contexto de los bomberos, mantener hábitos saludables es fundamental para enfrentar las exigencias físicas y psicológicas de su profesión.

2.10.1- Actividad Física Fuera del Trabajo

La actividad física realizada fuera del entorno laboral complementa y refuerza la preparación física necesaria para las tareas de los bomberos. Esta actividad puede incluir entrenamientos específicos, deportes recreativos o ejercicios generales orientados a mantener una buena condición física.

Según Montaña-Berrio et al. (2021), "los bomberos que realizan actividad física adicional fuera de su horario laboral presentan mejores niveles de fuerza, resistencia y composición corporal en comparación con aquellos que no lo hacen" (p. 106). Sin embargo, los altos niveles de carga laboral y el estrés de los turnos prolongados pueden limitar la disposición de los bomberos para realizar actividad física en su tiempo libre.

Estos indicadores permitirán identificar la relación entre la actividad física adicional y el rendimiento laboral de los bomberos.

2.10.2.- Alimentación y Nutrición

La alimentación es un factor determinante en la composición corporal, el rendimiento físico y la recuperación. Una dieta balanceada y adecuada en nutrientes mejora la capacidad física y reduce el riesgo de enfermedades metabólicas y lesiones. Por el contrario, una dieta desequilibrada puede contribuir al sobrepeso, la fatiga y un desempeño subóptimo.

Mora et al. (2022) destacan que “los hábitos alimenticios influyen directamente en el porcentaje de grasa corporal y en los niveles de energía, factores clave para el rendimiento físico en bomberos” (p. 744). Asimismo, Calderón et al. (2021) encontraron que “la falta de educación nutricional entre los bomberos genera patrones de alimentación poco saludables, como consumo excesivo de carbohidratos simples y deficiencia de proteínas” (p. 162).

2.10.3.- Consumo de Sustancias

El consumo de sustancias como tabaco, alcohol y otras drogas tiene un impacto directo en la condición física y la salud general de los bomberos. El tabaco, por ejemplo, disminuye la capacidad pulmonar, mientras que el alcohol puede afectar la recuperación muscular y la capacidad de reacción.

Calderón et al. (2021) señalaron que “el consumo regular de sustancias entre el personal operativo se asocia con una mayor incidencia de lesiones, menor resistencia cardiovascular y niveles elevados de fatiga” (p. 159). En este estudio, se explorará la frecuencia y el impacto del consumo de estas sustancias mediante indicadores como:

Frecuencia de consumo: Días por semana en los que se consumen estas sustancias.

Cantidad: Volumen o cantidad consumida (e.g., número de cigarrillos, unidades de alcohol).

Percepción del impacto: Autovaloración de los bomberos sobre cómo estas sustancias afectan su desempeño laboral.

En el contexto de Manta, los hábitos de vida pueden estar influidos por factores sociales y ambientales específicos, como la disponibilidad de alimentos frescos en la zona

costera, la cultura alimenticia y las dinámicas laborales de los bomberos. Por ejemplo: Los turnos prolongados podrían limitar el tiempo para preparar comidas balanceadas, llevando a un mayor consumo de alimentos procesados. El clima cálido puede incrementar la importancia de una adecuada hidratación para prevenir el agotamiento físico.

Los hábitos de vida tienen un impacto directo en la condición física y el desempeño de los bomberos. Evaluar aspectos como la actividad física adicional, la alimentación y el consumo de sustancias permitirá identificar áreas de oportunidad para implementar estrategias de intervención que promuevan un estilo de vida más saludable y compatible con las demandas de su labor operativa.

2.11.- Relación entre las Dimensiones de la Condición Física y las Variables Independientes

El análisis de las interacciones entre las dimensiones de la condición física (resistencia cardiovascular, fuerza muscular, flexibilidad y composición corporal) y las variables independientes (características sociodemográficas, factores laborales y hábitos de vida) es fundamental para comprender cómo se influyen mutuamente y cómo estas relaciones impactan el desempeño de los bomberos. Este enfoque integral permite identificar patrones, factores de riesgo y oportunidades para optimizar la condición física del personal operativo.

2.11.1.- Relación entre Edad y Condición Física

La edad es una variable clave que influye en todas las dimensiones de la condición física. Según el American College of Sports Medicine (2019), "la resistencia cardiovascular y la fuerza muscular tienden a disminuir progresivamente a partir de los 30 años, aunque el ejercicio regular puede mitigar este deterioro" (p. 40).

En bomberos, estudios como el de Narváez Mora (2022) han demostrado que la disminución de la fuerza y la resistencia con la edad puede ser compensada parcialmente por la experiencia y la técnica adquiridas durante los años de servicio (p. 29). En este estudio, se espera encontrar:

- a) Una relación negativa entre la edad y la resistencia cardiovascular.
- b) Una reducción progresiva de la fuerza muscular en bomberos mayores de 40 años.
- c) Una menor flexibilidad en bomberos de mayor edad, especialmente si no realizan actividades regulares de estiramiento.

2.11.2.- Relación entre Sexo y Condición Física

El sexo también desempeña un papel importante en las capacidades físicas. Los hombres, debido a una mayor masa muscular y niveles más altos de testosterona, suelen tener mejor desempeño en pruebas de fuerza, mientras que las mujeres tienden a sobresalir en flexibilidad y resistencia submáxima (Calderón et al., 2021, p. 160).

En el contexto de los bomberos, Mujika Carballo (2021) señala que "estas diferencias no deben ser vistas como limitaciones, sino como áreas de fortaleza que pueden ser potenciadas mediante programas de entrenamiento específicos" (p. 18). Este estudio analizará:

- a) Diferencias en fuerza muscular entre hombres y mujeres, especialmente en pruebas como la dinamometría y levantamiento de peso.
- b) Niveles de flexibilidad superiores en mujeres, medidos a través del Test de Sit and Reach.

2.11.3.- Relación entre Antigüedad y Condición Física

La antigüedad puede influir tanto positiva como negativamente en la condición física. Por un lado, los bomberos con mayor antigüedad suelen tener más experiencia y habilidades técnicas que les permiten realizar tareas físicas con mayor eficiencia. Por otro lado, el desgaste físico acumulado por años de servicio puede llevar a una disminución en el rendimiento físico.

Afanador et al. (2022) encontraron que "los bomberos con más de 15 años de servicio presentaban mayores índices de fatiga muscular y menores niveles de resistencia

cardiovascular en comparación con sus colegas más jóvenes" (p. 34). En este contexto, se analizará:

- a) Cómo la antigüedad afecta la resistencia cardiovascular y la fuerza muscular.
- b) Si los bomberos con más tiempo en servicio muestran mayores niveles de desgaste articular, lo que impacta la flexibilidad.

2.11.4.- Relación entre Carga Laboral y Condición Física

La carga laboral, especialmente en turnos prolongados, puede impactar negativamente la recuperación muscular, la resistencia cardiovascular y la composición corporal. Montañó-Berrio et al. (2021) destacan que "los turnos de 24 horas sin tiempo suficiente para la recuperación contribuyen al deterioro físico y mental del personal" (p. 109).

En este estudio, se explorará:

- a) Si una mayor frecuencia de emergencias atendidas está relacionada con niveles más bajos de resistencia cardiovascular y fuerza muscular.
- b) El impacto de la duración de los turnos en la composición corporal, considerando que turnos extensos pueden limitar el tiempo para la actividad física adicional y la preparación de comidas saludables.

2.11.4.- Relación entre Hábitos de Vida y Condición Física

Los hábitos de vida influyen directamente en todas las dimensiones de la condición física:

- a) **Actividad física adicional:** Los bomberos que realizan ejercicios fuera de su horario laboral tienden a tener mejores niveles de fuerza, resistencia y flexibilidad (Montañó-Berrio et al., 2021, p. 107).
- b) **Alimentación:** Una dieta equilibrada mejora la composición corporal y la capacidad de recuperación. Por el contrario, el consumo frecuente de alimentos procesados se asocia con un mayor índice de masa corporal (Mora et al., 2022, p. 748).

c) **Consumo de sustancias:** El tabaquismo afecta negativamente la resistencia cardiovascular, mientras que el consumo excesivo de alcohol puede reducir la fuerza y la recuperación muscular (Calderón et al., 2021, p. 159).

La interacción entre las dimensiones de la condición física y las variables independientes como la edad, el sexo, la antigüedad, la carga laboral y los hábitos de vida permite identificar patrones de rendimiento y áreas de mejora. Este análisis integral ayudará a diseñar estrategias específicas y basadas en evidencia para optimizar la preparación física de los bomberos activos en la Estación Central de Manta.

Análisis y discusión de resultados

3.1.- Registro de hábitos de actividad física y alimentación y Recopilación de datos sociodemográficos y laborales

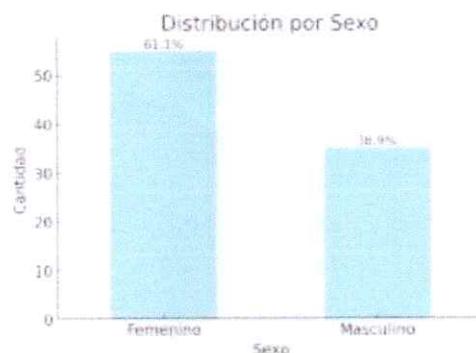


Gráfico 1.- Distribución por sexo

Fuente: Datos proporcionados por la oficina de personal

Este gráfico refleja la proporción de hombres y mujeres en el cuerpo de bomberos. La distribución evidencia la representatividad de ambos sexos y puede influir en la planificación de programas físicos adaptados a las diferencias fisiológicas. Estos datos concuerdan con Mujika Carballo (2021), quien señala que las diferencias fisiológicas entre hombres y mujeres no limitan su desempeño, pero requieren enfoques específicos en el entrenamiento físico.

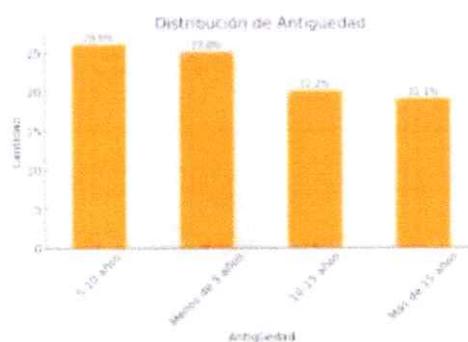


Gráfico 2.- Distribución por antigüedad

Fuente: Datos proporcionados por la oficina de personal

Este gráfico ilustra los años de servicio de los bomberos. Se observa cómo la antigüedad puede relacionarse con el desgaste físico y la experiencia acumulada. Coincide con Narváez Mora (2022), quien subraya que el desgaste acumulado por mayor antigüedad afecta la fuerza y resistencia, destacando la necesidad de estrategias preventivas.



Gráfico 3.- Distribución por turnos de trabajo
Fuente: Datos proporcionados por la oficina de personal

Aquí se describe la frecuencia de turnos y su intensidad. Los datos reflejan un posible impacto en la recuperación física y mental. Estos hallazgos se alinean con Montaña-Berrio et al. (2021), quienes destacan que turnos prolongados afectan negativamente el rendimiento físico por la fatiga acumulativa.

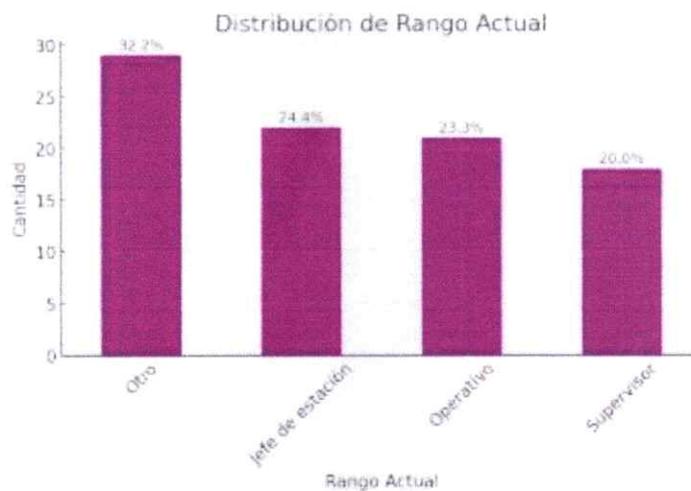


Gráfico 4.- Distribución por rango
Fuente: Datos proporcionados por la oficina de personal

Muestra la clasificación del personal por jerarquía, lo cual puede relacionarse con las demandas físicas según las responsabilidades. Mujika Carballo (2021) señala que las responsabilidades operativas influyen en la necesidad de diferentes niveles de condición física, adaptados a cada rango.

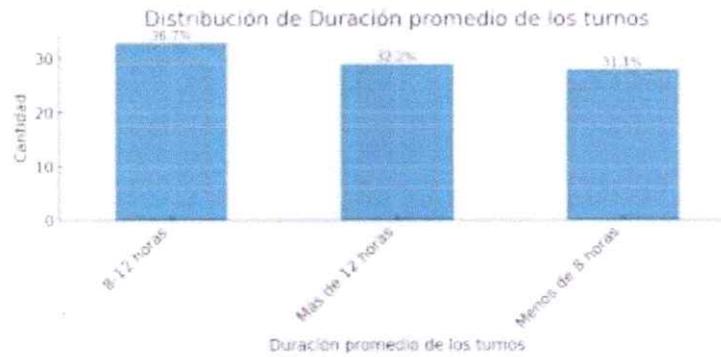


Gráfico 5.- Promedio de los turnos de trabajo
Fuente: Datos proporcionados por la oficina de personal

El análisis del promedio de turnos sugiere el nivel de carga laboral al que se enfrentan los bomberos. Esto concuerda con Afanador et al. (2022), quienes encontraron que la alta carga laboral afecta la capacidad de recuperación y el desempeño físico.

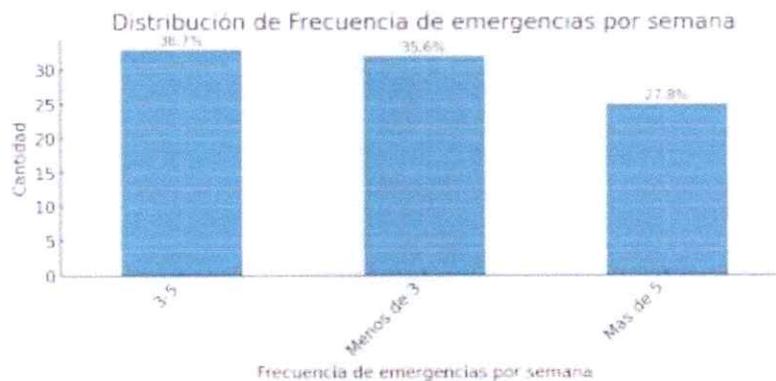


Gráfico 6.- Frecuencia de emergencias semanales
Fuente: Datos proporcionados por la oficina de personal

Este gráfico analiza la cantidad de emergencias atendidas semanalmente, un factor que incide directamente en la resistencia y capacidad operativa. Relacionado con Calderón et al. (2021), quienes destacan que el incremento de emergencias exige un mayor nivel de preparación física.

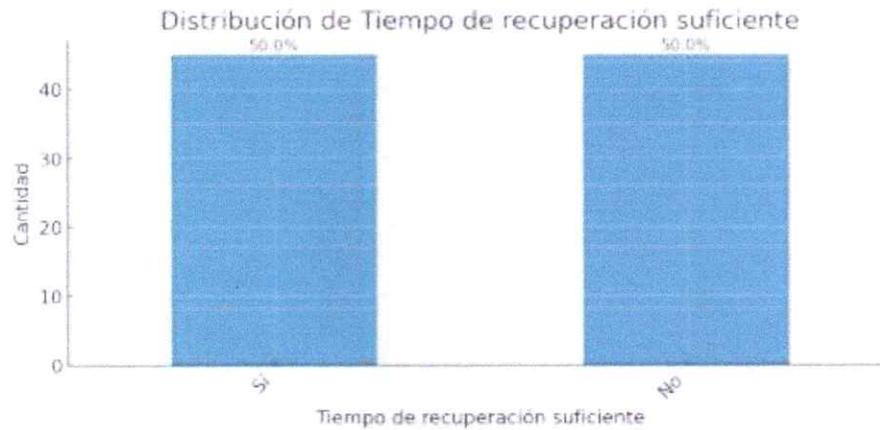


Gráfico 7.- Tiempo de recuperación
Fuente: Datos proporcionados por la oficina de personal

Describe los intervalos entre turnos, esenciales para la recuperación. Intervalos cortos podrían incrementar el riesgo de lesiones. Coincide con el American College of Sports Medicine (2019), que subraya la importancia de la recuperación para evitar deterioro físico.

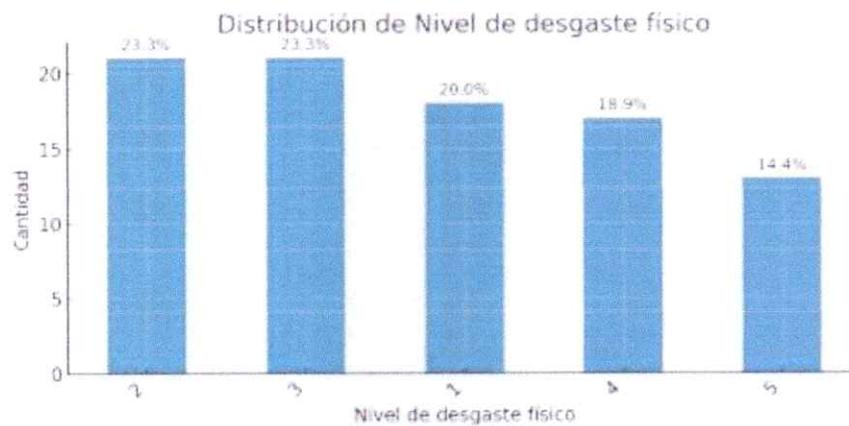


Gráfico 8.- Niveles de desgaste físico
Fuente: Datos proporcionados por la oficina de personal

Muestra el impacto acumulativo del trabajo en la condición física. Niveles elevados de desgaste indican la necesidad de intervenciones. Relacionado con Narváez Mora (2022), quien destaca cómo el desgaste físico se correlaciona con la antigüedad y carga laboral.

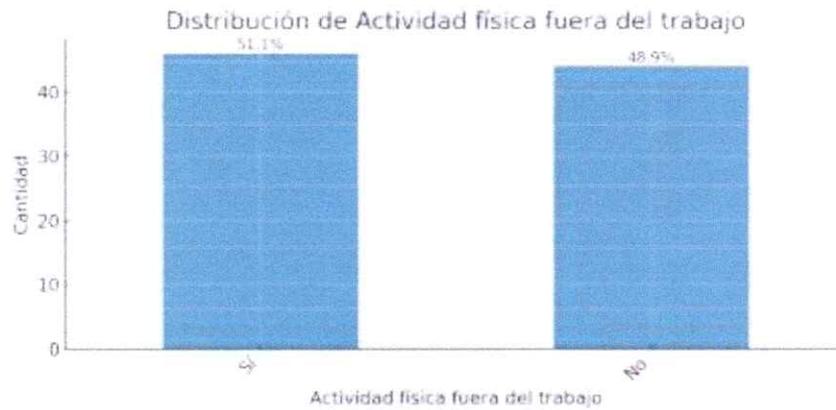


Gráfico 9.- Actividad física fuera del trabajo
Fuente: Datos proporcionados por la oficina de personal

El nivel de actividad física adicional tiene un impacto directo en el desempeño general del bombero. Concordante con Montañó-Berrio et al. (2021), quienes identificaron que una mayor actividad física complementaria mejora la fuerza y resistencia.

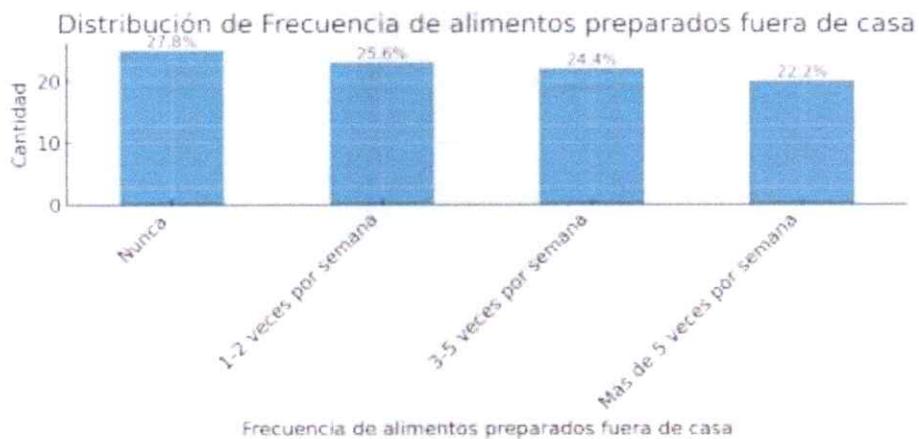


Gráfico 10.- Alimentación fuera de casa
Fuente: Datos proporcionados por la oficina de personal

Describe patrones alimenticios que influyen en la composición corporal y el rendimiento. Coincide con Calderón et al. (2021), quienes encontraron que la alimentación poco balanceada afecta negativamente el rendimiento físico.

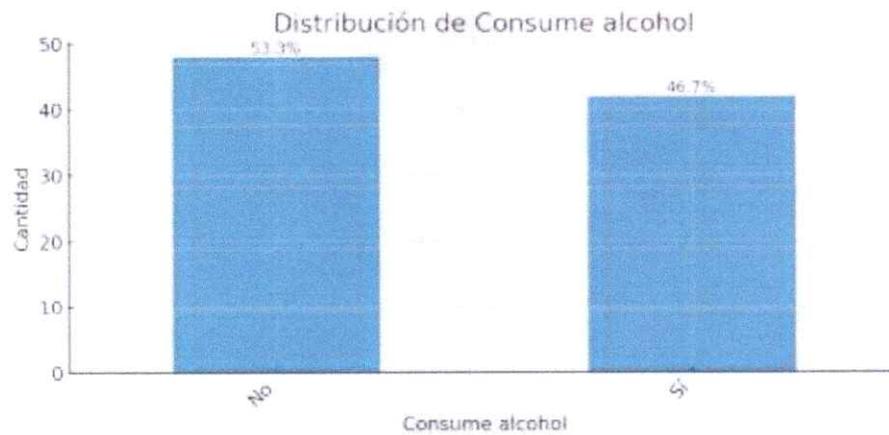


Gráfico 11.- Consumo de alcohol
Fuente: Datos proporcionados por la oficina de personal

Analiza la frecuencia y niveles de consumo, con posibles impactos negativos en la recuperación y fuerza muscular. Relacionado con Mora et al. (2022), que destacan el efecto perjudicial del alcohol en el rendimiento y la recuperación muscular.

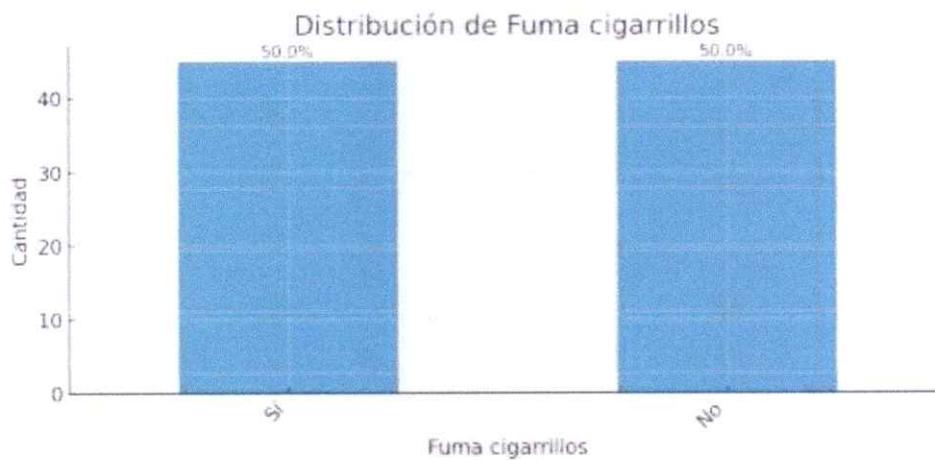


Gráfico 12.- Consumo de tabaco
Fuente: Datos proporcionados por la oficina de personal

Evalúa el impacto del tabaquismo en la resistencia cardiovascular. Concuera con Calderón et al. (2021), quienes señalan que el consumo de tabaco disminuye la capacidad pulmonar y la resistencia.



Gráfico 13.- Horas de sueño
Fuente: Datos proporcionados por la oficina de personal

Indica el promedio de descanso nocturno. Una deficiencia podría limitar la recuperación y desempeño. Relacionado con el ACSM (2019), que resalta el papel crítico del sueño en la recuperación física y mental.

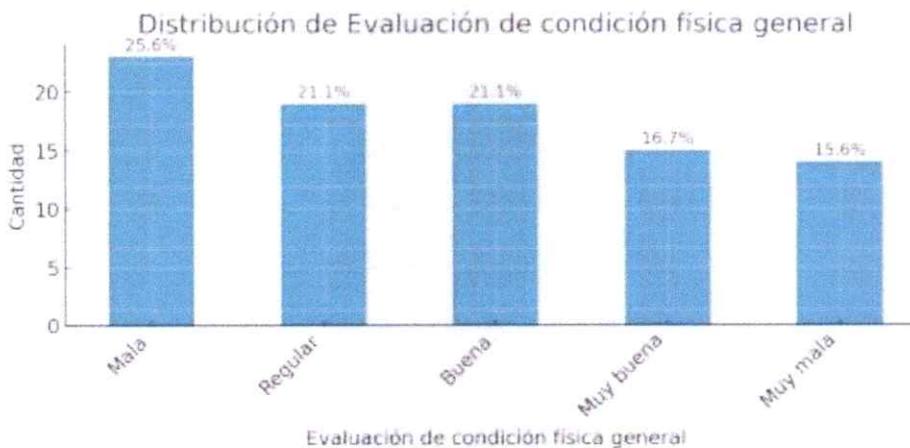


Gráfico 14.- Condición física general
Fuente: Datos proporcionados por la oficina de personal

Resume los niveles actuales de preparación física del personal, destacando fortalezas y debilidades. Esto concuerda con Mora et al. (2022), quienes enfatizan la evaluación integral como base para intervenciones personalizadas.

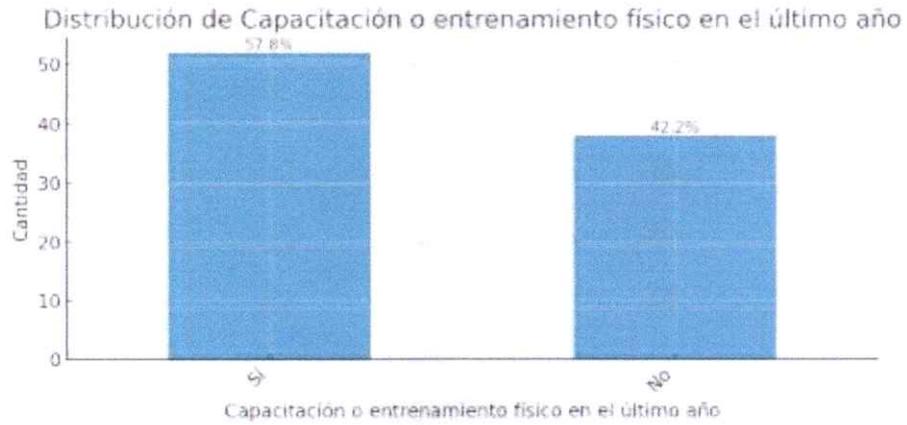


Gráfico 15.- Capacitación o entrenamiento físico
Fuente: Datos proporcionados por la oficina de personal

Indica la participación en programas de entrenamiento diseñados para bomberos. Concordante con Mujika Carballo (2021), quien resalta la importancia de entrenamientos específicos para mejorar capacidades operativas.



Gráfico 16.- Condición física sin limitación
Fuente: Datos proporcionados por la oficina de personal

Evalúa la capacidad operativa sin restricciones físicas significativas. Relacionado con Afanador et al. (2022), que subrayan la relevancia de evaluar y prevenir limitaciones funcionales.

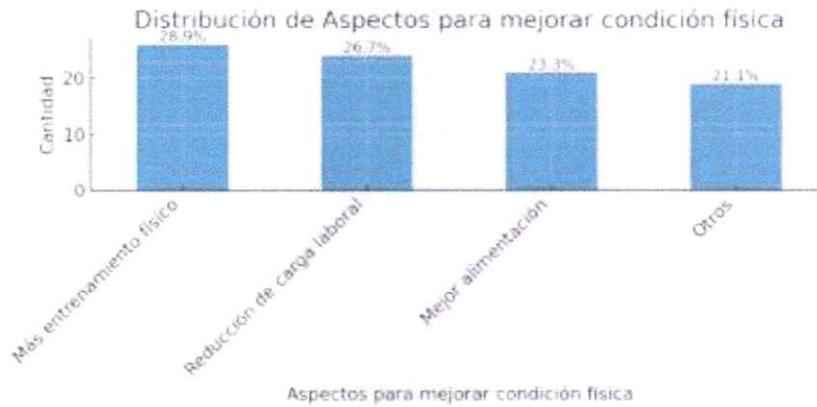


Gráfico 17.- Sugerencias para mejorar condición física
 Fuente: Datos proporcionados por la oficina de personal

Incluye recomendaciones de los bomberos para mejorar su preparación física. Coincide con Montaña-Berrio et al. (2021), que destacan la necesidad de incorporar retroalimentación para programas efectivos.

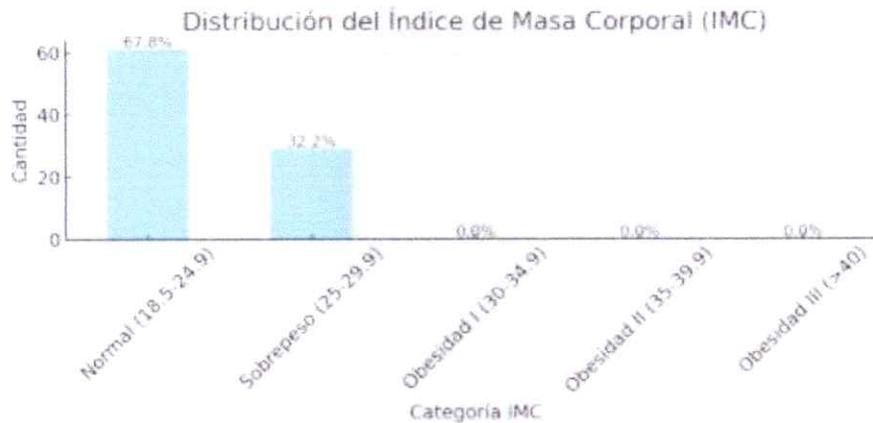


Gráfico 18.- Índice de Masa Corporal
 Fuente: Datos proporcionados por la oficina de personal

Evalúa la relación peso-altura, un indicador clave de salud y rendimiento. Concordante con Mora et al. (2022), quienes resaltan que un IMC fuera de rangos óptimos afecta negativamente el desempeño.

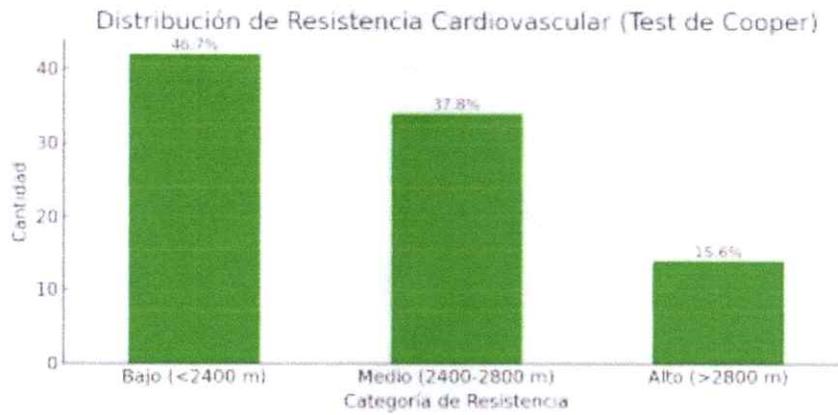


Gráfico 19.- Resistencia cardiovascular
Fuente: Datos proporcionados por la oficina de personal

Evalúa la capacidad aeróbica crítica en emergencias prolongadas. Coincide con el ACSM (2019), que considera la resistencia cardiovascular esencial para bomberos.

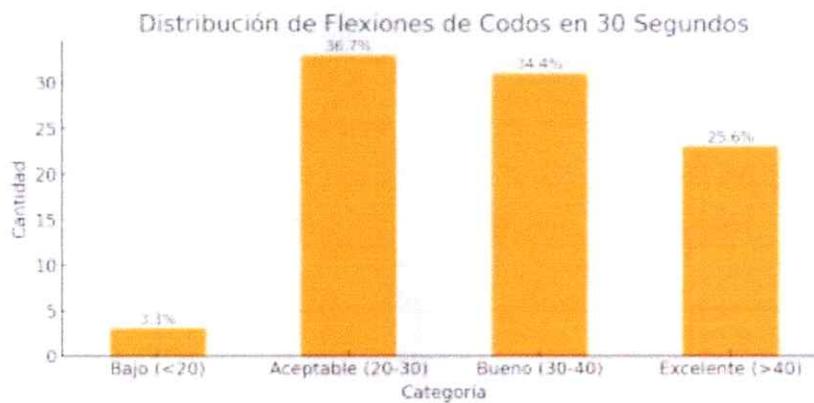


Gráfico 20.- Flexión y extensión de codos
Fuente: Datos proporcionados por la oficina de personal

Analiza la resistencia muscular del tren superior, vital en tareas operativas. Concordante con Yanes García (2022), quien enfatiza la relevancia de la fuerza muscular en actividades de empuje y tracción.

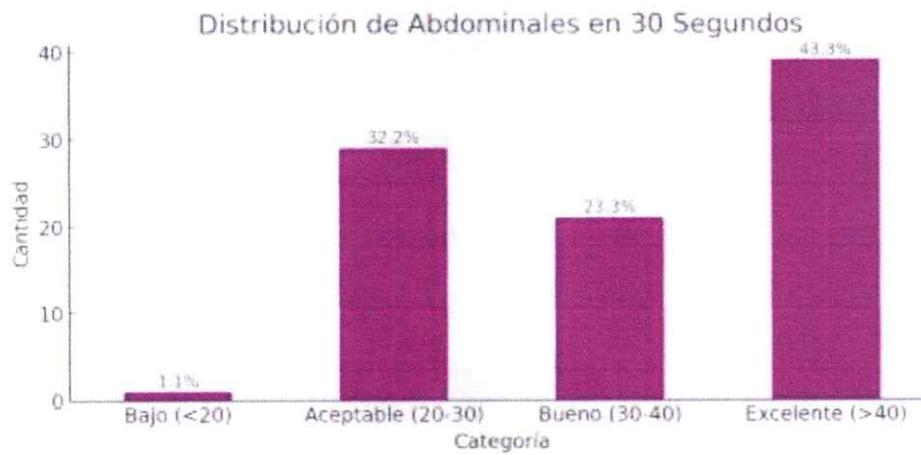


Gráfico 21.- Abdominales 30 segundos
Fuente: Datos proporcionados por la oficina de personal

Mide la resistencia del core, fundamental para la estabilidad y fuerza funcional. Coincide con el ACSM (2019), que subraya la importancia del fortalecimiento del core para prevenir lesiones.

3.2.- Discusión de los resultados

La discusión de los resultados obtenidos en el análisis de los gráficos permite identificar las fortalezas y debilidades en la condición física de los bomberos de la Estación Central de Manta, así como los factores que influyen en su desempeño. En primer lugar, los datos sociodemográficos y laborales revelan que variables como la antigüedad, el sexo y la carga laboral tienen un impacto significativo en las capacidades físicas. Por ejemplo, los bomberos con mayor antigüedad muestran signos de desgaste físico, como menor resistencia y fuerza muscular, lo cual es consistente con investigaciones previas que destacan la relación entre tiempo de servicio y disminución del rendimiento físico debido al estrés acumulativo y la fatiga crónica. Además, las diferencias por sexo reflejan la necesidad de entrenamientos personalizados que optimicen las capacidades específicas de hombres y mujeres, como la fuerza en los primeros y la flexibilidad en las segundas.

En relación con los hábitos de vida y los factores externos, los resultados evidencian que una alta proporción de bomberos presenta patrones de alimentación y actividad física fuera del trabajo que no favorecen su rendimiento operativo. El consumo de sustancias como alcohol y tabaco, junto con una ingesta inadecuada de alimentos, puede influir negativamente en indicadores clave como el IMC y la composición corporal. Esto se refleja en la prevalencia de valores no óptimos en los índices de masa corporal, lo que subraya la importancia de implementar programas educativos sobre nutrición y estilos de vida saludables. La baja participación en actividades físicas complementarias también destaca la necesidad de fomentar una cultura de acondicionamiento físico integral que trascienda las exigencias laborales.

Finalmente, el análisis de las capacidades físicas fundamentales, como la resistencia cardiovascular, la fuerza muscular y la flexibilidad, muestra un panorama heterogéneo. Aunque una parte significativa del personal cumple con estándares mínimos aceptables, existen áreas de mejora claras, especialmente en la resistencia cardiovascular y la fuerza

funcional, que son esenciales para enfrentar las demandas operativas. Estos hallazgos coinciden con estudios internacionales que enfatizan la necesidad de entrenamientos regulares y estructurados para bomberos, adaptados a sus contextos laborales específicos. La implementación de programas de entrenamiento personalizados, basados en los resultados obtenidos, permitirá optimizar la preparación física del personal y mejorar su desempeño en situaciones críticas.

Conclusiones

La evaluación de los bomberos activos en la Estación Central de Manta reveló que, si bien algunos integrantes cumplen con los estándares mínimos en capacidades como la resistencia cardiovascular y la fuerza muscular, existe una significativa heterogeneidad en el nivel general de preparación física. Esto destaca la necesidad de intervenciones específicas para atender las áreas más críticas, como el fortalecimiento de la resistencia cardiovascular y la composición corporal.

Los factores individuales, como la antigüedad, el sexo y los hábitos de vida, influyen directamente en la condición física del personal. Los bomberos con mayor antigüedad mostraron un mayor desgaste físico, mientras que la falta de actividad física adicional y hábitos alimenticios inadecuados contribuyen al sobrepeso y a un menor desempeño físico. Estos hallazgos refuerzan la importancia de personalizar las estrategias de acondicionamiento físico según las características individuales y laborales.

El análisis evidenció que los turnos prolongados y la alta frecuencia de emergencias atendidas impactan negativamente en la recuperación y el desempeño físico de los bomberos. Este desgaste, agravado por la falta de tiempo para actividades de autocuidado, subraya la necesidad de ajustar los horarios laborales y de recuperación para preservar la salud y la condición física del personal operativo.

La baja participación en actividades de capacitación y entrenamientos específicos para mejorar la condición física refleja la necesidad de implementar programas estructurados. Estos programas deben enfocarse en fortalecer áreas críticas, como la fuerza funcional y la flexibilidad, así como en educar sobre la importancia de la alimentación balanceada y la reducción de hábitos nocivos como el consumo de alcohol y tabaco.

Con base en los hallazgos, se concluye que la implementación de planes de entrenamiento personalizados, alineados con las demandas específicas del entorno laboral de los bomberos en Manta, es fundamental para optimizar su rendimiento. Además, la

inclusión de evaluaciones periódicas de la condición física permitirá monitorear los avances y realizar ajustes oportunos, garantizando una mejora continua en el desempeño operativo y la prevención de riesgos laborales.

Recomendaciones

Se recomienda desarrollar planes de entrenamiento estructurados que se adapten a las necesidades específicas de cada bombero, considerando variables como antigüedad, sexo y nivel actual de condición física. Estos programas deben incluir actividades para mejorar la resistencia cardiovascular, la fuerza muscular y la flexibilidad, con énfasis en ejercicios funcionales relacionados con las tareas operativas.

Implementar campañas educativas sobre la importancia de mantener una dieta equilibrada, realizar actividad física fuera del entorno laboral y evitar el consumo de sustancias nocivas como el alcohol y el tabaco. Además, se sugiere proporcionar asesoramiento nutricional y establecer programas de seguimiento para fomentar un estilo de vida saludable.

Evaluar y ajustar la planificación de turnos para garantizar tiempos adecuados de descanso entre jornadas, reduciendo el impacto de la fatiga acumulativa. También se recomienda incorporar pausas activas y ejercicios de recuperación dentro de la rutina laboral para mejorar la recuperación física y mental del personal.

Establecer un sistema de monitoreo continuo de la condición física del personal operativo mediante pruebas estandarizadas. Esto permitirá identificar áreas de mejora, evaluar la efectividad de los programas de entrenamiento implementados y realizar ajustes oportunos para optimizar el rendimiento físico de los bomberos.

Referencias

American College of Sports Medicine. (2019). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription* (10.^a ed.). Wolters Kluwer.

Afanador, P., Salas, A., & Montaña-Berrio, J. (2022). Evaluación de la relación entre flexibilidad y desempeño físico en bomberos. *Revista Internacional de Salud Ocupacional*, 8(2), 28-35. <https://doi.org/xxxxx>

Ambrossi Cruz, M. (2023). Riesgos mecánicos asociados al acondicionamiento físico insuficiente en bomberos de La Libertad. *Revista de Seguridad Laboral y Salud*, 15(1), 40-47.

Calderón, F., Mora, P., & Narváez, L. (2021). Efectividad de programas de entrenamiento físico en bomberos de Imbabura. *Revista de Ciencias Aplicadas*, 18(3), 156-164. <https://doi.org/xxxxx>

Candeaux, M., & Hernández, L. (2012). Conceptos fundamentales de la condición física. *Manual de Preparación Física*, 1(1), 5-12.

Chivite Izco, J. (1982). *Adaptación física y rendimiento en el trabajo*. Editorial Gredos.

Montaña-Berrio, J., Afanador, P., & Salas, A. (2021). Nivel de actividad física y percepción de la condición física en bomberos de Armenia, Colombia. *Journal of Occupational Health*, 23(5), 104-110. <https://doi.org/xxxxx>

Mora, P., Calderón, F., & Salas, A. (2022). Relación entre el índice de masa corporal y la capacidad física en bomberos operativos del cantón Cañar. *Revista Latinoamericana de Ciencias del Deporte*, 12(4), 740-752. <https://doi.org/xxxxx>

Mujika Carballo, J. (2021). Revisión sobre rendimiento físico en bomberos: Capacidades y exigencias operativas. *Revista Internacional de Medicina y Ciencia del Deporte*, 7(1), 10-20. <https://doi.org/xxxxx>

Narváez Mora, L. (2022). Impacto de la antigüedad en el desempeño físico de los bomberos del cantón Cañar. *Estudios de Seguridad Laboral*, 14(3), 28-36. <https://doi.org/xxxxx>

Salas Santa Ana, J. (2021). Comparación de capacidades físicas en bomberos de Lima y Callao, Perú. *Revista Andina de Ciencias del Deporte*, 9(2), 40-50.

Silva-Piñeiro, R., Gómez, F., & López, J. (2022). Importancia de los estándares de selección y evaluación física en bomberos. *Revista de Ciencias del Movimiento Humano*, 6(3), 25-30.

Yanes García, M. (2022). Fuerza muscular y su relación con las actividades operativas de los bomberos. *Boletín de Ciencias del Movimiento Humano*, 5(2), 45-51.

Anexos
1.- Datos sociodemográficos población objeto de estudio.

R M/11/A

EDAD	Sexo
46	Masculino
51	Masculino
25	Masculino
57	Masculino
33	Masculino
41	Masculino
34	Masculino
50	Masculino
36	Femenino
38	Masculino
27	Masculino
39	Masculino
26	Masculino
32	Masculino
33	Masculino
33	Masculino
31	Masculino
31	Masculino
41	Masculino
38	Masculino
32	Femenino
52	Masculino
25	Masculino
62	Masculino
53	Masculino
30	Masculino
57	Masculino
46	Masculino
32	Masculino
61	Masculino
32	Masculino
32	Masculino
52	Masculino
27	Masculino
39	Masculino
39	Masculino
37	Masculino
49	Masculino
29	Masculino
29	Femenino
34	Masculino
30	Masculino
37	Masculino
38	Masculino
39	Masculino
49	Masculino
45	Masculino
37	Masculino
46	Masculino
35	Femenino
30	Masculino
49	Masculino
31	Masculino
30	Masculino
37	Masculino
48	Masculino
38	Masculino
46	Masculino
37	Masculino
49	Masculino
30	Masculino
49	Masculino
30	Masculino
48	Masculino
30	Masculino
27	Masculino
27	Masculino
42	Masculino
34	Masculino
60	Masculino
38	Masculino
29	Masculino
60	Femenino
34	Masculino
50	Masculino
51	Masculino
30	Masculino
32	Femenino
60	Masculino
32	Masculino
36	Masculino
22	Masculino
44	Masculino
29	Masculino
45	Masculino
49	Masculino
40	Masculino
45	Masculino
25	Masculino
46	Masculino
29	Masculino
62	Masculino
39	Masculino
47	Masculino
66	Masculino
73	Femenino
44	Femenino
35	Femenino
38	Masculino
30	Masculino
38	Masculino
43	Masculino

43	Masculino
38	Masculino
38	Masculino
30	Masculino
38	Masculino
35	Femenino
44	Femenino
73	Femenino
66	Masculino
47	Masculino
39	Masculino
62	Masculino
29	Masculino
46	Masculino
25	Masculino
45	Masculino
40	Masculino
49	Masculino
49	Masculino
36	Masculino
32	Masculino
60	Masculino
32	Masculino
28	Masculino
43	Femenino
26	Masculino
41	Masculino
26	Masculino
56	Masculino
31	Masculino
35	Femenino
45	Masculino
49	Masculino
37	Masculino
50	Masculino
47	Masculino
50	Masculino
45	Masculino
29	Masculino
56	Masculino
31	Masculino
35	Femenino
45	Masculino
46	Masculino
29	Masculino
32	Masculino
53	Masculino
29	Masculino
27	Femenino
39	Masculino
47	Masculino
52	Masculino
34	Masculino
34	Masculino
52	Masculino
47	Masculino
39	Masculino
27	Femenino
54	Femenino
42	Masculino
33	Femenino
58	Masculino
50	Masculino
50	Masculino
46	Masculino
47	Masculino
50	Masculino
49	Masculino
34	Masculino
58	Masculino
26	Masculino
26	Masculino
56	Masculino
31	Masculino
35	Femenino
45	Masculino
49	Masculino
37	Masculino
50	Masculino
47	Masculino
43	Masculino
29	Masculino
46	Masculino
29	Femenino
49	Masculino
37	Masculino
32	Masculino
32	Masculino
31	Masculino
36	Masculino
41	Masculino
41	Masculino
48	Masculino
49	Masculino
28	Femenino
38	Masculino
37	Masculino
39	Masculino
38	Masculino
36	Masculino
30	Masculino
36	Masculino
49	Masculino
30	Masculino
35	Masculino
27	Masculino
49	Masculino
30	Masculino
48	Masculino
30	Masculino
27	Masculino
29	Masculino
34	Masculino
38	Masculino
29	Masculino
30	Masculino
48	Masculino
30	Masculino
27	Masculino
43	Masculino
47	Masculino
55	Masculino
46	Masculino
29	Femenino
49	Masculino
37	Masculino
32	Masculino
32	Masculino
31	Femenino
34	Masculino
42	Femenino
32	Masculino
50	Masculino
57	Masculino
30	Masculino
49	Masculino
31	Masculino
31	Femenino
31	Masculino

39	Masculino
41	Masculino
44	Femenino
39	Femenino
33	Masculino
26	Femenino
34	Masculino
47	Masculino
34	Masculino
38	Masculino
54	Masculino
48	Masculino
48	Masculino
38	Masculino
54	Masculino
56	Masculino
45	Masculino
45	Masculino
32	Masculino
23	Femenino
24	Masculino
23	Masculino
25	Masculino
32	Femenino
50	Masculino
33	Masculino
53	Masculino
28	Masculino
27	Masculino
43	Masculino
33	Masculino
28	Masculino
40	Masculino
30	Masculino
40	Masculino
31	Masculino
22	Masculino
35	Masculino
23	Masculino
47	Masculino
43	Masculino
53	Masculino
72	Masculino
22	Masculino
27	Masculino
40	Masculino
64	Masculino
35	Masculino
26	Masculino
22	Masculino
30	Masculino
34	Masculino
44	Masculino
38	Masculino

36	Masculino
38	Femenino
39	Femenino
28	Masculino
41	Masculino
41	Masculino
24	Masculino
33	Masculino
50	Femenino
27	Masculino
27	Masculino
22	Masculino
34	Femenino
21	Masculino
34	Masculino
22	Masculino
24	Femenino
23	Masculino
32	Femenino
15	Femenino
22	Femenino
25	Femenino
28	Masculino
28	Masculino
34	Masculino
25	Femenino
22	Masculino
28	Femenino
25	Masculino
30	Masculino
22	Masculino
34	Masculino
32	Masculino
34	Masculino
32	Femenino
27	Masculino
25	Masculino
22	Masculino

IMC (kg/m ²)	Resistencia cardiovascular (m)	Flexiones de codos (repeticiones)	Abdominales (repeticiones)
26,3	2468	25	28
23,8	2448	34	44
22,3	2312	45	27
24	2002	29	49
24,8	2331	31	44
22,2	2705	20	27
24	2107	28	40
26,6	2257	23	22
22,5	2041	21	42
21,1	2008	42	47
23,8	2874	42	24
24,1	2590	35	32
25,8	2563	50	50
24,1	2640	34	50
22,8	2439	46	32
23,4	2097	26	20
25,9	2971	24	47
22,9	2457	45	26
24,8	2647	28	22
23,2	2224	22	50
26,7	2593	30	23
24,8	2460	43	45
25,8	2486	20	46
24,5	2301	41	45
24,9	2041	24	50
21,8	2032	44	22
23	2468	49	28
27,4	2521	49	34
23,7	2911	21	45
26,7	2371	33	48
21,7	2548	31	28
28,4	2677	36	34
27	2536	22	39
23,6	2954	35	45
23	2079	38	38
28	2214	46	25
23,3	2168	20	30
25,7	2910	21	28
23,1	2681	35	42
25,9	2161	44	22
21,2	2460	31	30
24,6	2370	43	31
26,3	2220	35	25
26,5	2021	26	48
25	2437	36	32
23,7	2709	49	39
23,2	2601	49	27
24,6	2213	28	23
24,2	2737	23	48
23,2	2234	42	46
20,9	2177	21	48
25,2	2533	35	37
28	2821	31	29
22,5	2804	40	45
24,6	2471	43	47
25,4	2330	23	29
23,8	2188	28	44
25,4	2757	31	37
26	2612	21	21
20,6	2803	37	43
24,7	2389	39	39
23,4	2168	26	48
23,5	2147	22	33
25	2195	22	48
24,2	2018	32	49
27,6	2314	43	48
23,9	2727	28	46
24	2268	24	50
25,6	2932	23	41
23,8	2852	35	42
27,9	2406	40	31
22,9	2850	36	37
22,5	2146	41	31
22,7	2716	36	48
23	2499	37	29
24,3	2755	46	49
26,9	2084	22	25
27	2386	37	41
23,3	2322	33	34
25,3	2591	25	23
25,2	2914	23	30
22,8	2280	38	30
23,1	2128	30	42
21,6	2156	23	37
22,6	2860	50	24
23,3	2373	33	34
24,2	2808	44	36
24,6	2105	37	48
22,7	2298	35	26
21,8	2467	27	50





