

Instituto Tecnológico de Costa Rica



Escuela de Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental

Benemérita Cruz Roja Costarricense

Proyecto de Graduación para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería en  
Seguridad Laboral e Higiene Ambiental

Cuidando a aquellos que cuidan de los demás: Propuesta de diseño de un programa  
de control de riesgos ergonómicos a los que el personal operativo de atención  
extrahospitalaria de Cruz Roja Costarricense se encuentra expuesto

Realizado por:

Yerlyn Guillén Fernández

Cartago, 2022



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.

Informe presentado a la Escuela de Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental del Instituto Tecnológico de Costa Rica como requisito parcial para optar por el título de Ingeniera en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental con el grado de licenciatura.

### **Miembros del Tribunal**

ADRIANA MARIA  
CAMPOS FUMERO  
(FIRMA)

Firmado digitalmente por  
ADRIANA MARIA CAMPOS  
FUMERO (FIRMA)  
Fecha: 2022.11.14 11:34:06  
-06'00'

---

Ing. Adriana Campos Fumero

Asesora académica

MARIA GABRIELA  
RODRIGUEZ  
ZAMORA (FIRMA)

Firmado digitalmente por  
MARIA GABRIELA RODRIGUEZ  
ZAMORA (FIRMA)  
Fecha: 2022.11.14 09:17:15  
-06'00'

---

Ing. María Gabriela Rodríguez Zamora

Profesora Evaluadora

MARIA GABRIELA  
MORALES  
MARTINEZ (FIRMA)

Firmado digitalmente por  
MARIA GABRIELA MORALES  
MARTINEZ (FIRMA)  
Fecha: 2022.11.14 10:03:35  
-06'00'

---

Ing. Gabriela Morales Martínez

Profesora Evaluadora

MONICA MARIA  
CARPIO CHAVES  
(FIRMA)

Firmado digitalmente por MONICA  
MARIA CARPIO CHAVES (FIRMA)  
Fecha: 2022.11.14 09:08:38 -06'00'

---

Ing. Mónica Carpio Chaves

Coordinadora de Trabajo Final de Graduación

En representación de la Dirección EISLHA

14 de noviembre, 2022

## **AGRADECIMIENTOS**

*En primer lugar, quiero agradecer a Dios por darme la oportunidad, la sabiduría y la fuerza para poder completar mi formación profesional de forma exitosa.*

*Infinitas gracias a mi mamá por hacerme café y acompañarme en mis noches de estudio, sin su apoyo incondicional no lo hubiese logrado. A mis hermanos por apoyarme siempre, a mi novio y a mi familia por creer en mi desde mi día uno en la universidad.*

*A Cruz Roja Costarricense, institución por la que guardo muchísimo cariño y admiración desde hace mucho tiempo, gracias por permitirme brindar mi aporte a la institución más allá de mi servicio como socorrista. Gracias a mis compañeros miembros de la sociedad nacional, los cuales me han apoyado incondicionalmente desde que ingresé a la institución y mucho más en la realización de este proyecto. Ustedes me han enseñado el verdadero significado del compañerismo y de la vocación al servicio por y para los demás.*

*A mis amigos, quienes han festejado conmigo mis triunfos y me han acompañado en mis fracasos. A mis amigos y compañeros de la universidad, con quienes aprendí a trabajar en equipo e hicieron de mi paso por el TEC una experiencia inolvidable*

*Y finalmente a todos mis profesores de la universidad quienes contribuyeron a mi formación, especialmente a mi asesora académica por ser una gran guía y consejera en este proceso.*

*Gracias a todos*

## **DEDICATORIA**

*A mi mamá, la mujer más fuerte y valiente que conozco, quién se merece lo mejor del mundo.*

*A mis hermanos y hermanas, espero que logren muchísimo más que yo en esta vida.*

## RESUMEN

El presente proyecto se llevó a cabo en las Unidades de Soporte Básico de Vida (ambulancias USBV) de la Benemérita Cruz Roja Costarricense, tomando como objeto de análisis al personal operativo de atención prehospitalaria (conductores y socorristas), con el fin de proponer un programa de control de riesgos ergonómicos que mediante controles administrativos y de ingeniería pueda disminuir el impacto que los factores de riesgo ergonómico podrían generar en esta población.

La identificación de peligros y evaluación riesgos se realizó con el personal y las ambulancias correspondientes a los Comités Auxiliares de la Región 03. Se evaluaron aspectos ergonómicos predisponentes al desarrollo de trastornos musculoesqueléticos (TME) entre los socorristas mediante la aplicación del Cuestionario Nórdico Estandarizado de percepción de síntomas musculoesqueléticos, la ecuación de NIOSH para levantamientos seguros y los métodos QEC, OWAS, REBA, RULA y MAPO.

Los resultados de este análisis revelaron que el 56%, 26% y 22% de los sujetos de estudio manifiestan padecer de dolores musculares en espalda, cuello y hombros respectivamente. Asimismo, mediante el análisis de resultados se determinó que el levantamiento y movilización de pacientes, las posturas forzadas e incómodas adoptadas por los cruzrojistas y los espacios reducidos y la mala organización de los módulos de las ambulancias, son los tres principales factores de riesgo ergonómico a los cuales ese personal se encuentra expuesto.

Se concluyó que existen altos niveles de riesgo ergonómico relacionados a las tareas de carga y descarga de camilla en ambulancia, la valoración y atención en ambulancia y el levantamiento de pacientes. Finalmente, se recomendó generar una estrategia para disminuir estos niveles de riesgo relacionados con el levantamiento de cargas, realizar un análisis ergonómico para adecuar las ambulancias a los socorristas y capacitar a los cruzrojistas en temas de ergonomía, poniendo énfasis en la forma posturalmente correcta de realizar sus tareas.

Palabras clave: Trastornos musculoesqueléticos, ergonomía, ambulancia, paramédicos, posturas, lumbalgia.

## **ABSTRACT**

This project was carried out in the Basic Life Support Ambulances (BLS) of the Costa Rican Red Cross, taking as an object of analysis the pre-hospital care personnel (ambulance drivers and paramedics), in order to propose an ergonomic risk control program that through administrative and engineering controls can reduce the impact that ergonomic risk factors could have on this population.

Hazards identification and risk assessment was carried out with the personnel and ambulances corresponding to the Auxiliary Committees of Region 03. Ergonomic aspects predisposing to the development of musculoskeletal disorders (MSDs) among lifeguards were evaluated by applying the Nordic Standardized Questionnaire of perception of musculoskeletal symptoms, the NIOSH equation for safe lifting and the QEC, OWAS, REBA, RULA and MAPO methods.

The results of this analysis revealed that 56%, 26% and 22% of the study subjects reported suffering from muscle pain in the back, neck, and shoulders, respectively. Likewise, through the analysis of results, it was determined that the lifting and mobilization of patients, the forced and uncomfortable postures adopted by the paramedics and the poor organization of the ambulance interior space, are the three main ergonomic risk factors to be considered for the paramedics.

This study concluded that there are high levels of ergonomic risk related to the tasks of loading and unloading stretchers into the ambulances, patient assessment and care in ambulances, and patient lifting. Finally, in this study was recommended to generate a strategy to reduce these levels of risk related to lifting, develop an ergonomic analysis to adapt the ambulances to the paramedics and train the Red Cross personnel in ergonomics topics, emphasizing in the posturally correct way to perform their work tasks.

Keywords: Musculoskeletal disorders, ergonomics, ambulance, paramedics, postures, low back pain.

## Índice General

<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	1
A. Identificación de la empresa	1
B. Planteamiento del problema	5
C. Justificación del Proyecto	5
D. Objetivos de Proyecto	8
E. Alcances y Limitaciones	8
<b>II. MARCO TEÓRICO</b>	11
<b>III. METODOLOGÍA</b>	16
A. Tipo de Investigación	16
B. Fuentes de Información	16
C. Población y muestra	18
D. Operacionalización de variables	20
E. Descripción de instrumentos o herramientas de investigación	23
F. Plan de Análisis	30
<b>IV. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL</b>	35
A. Condiciones de riesgo ergonómico y evaluación ergonómica	35
<b>V. CONCLUSIONES</b>	52
<b>VI. RECOMENDACIONES</b>	53
<b>VII. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN</b>	54
<b>VIII. BIBLIOGRAFÍA</b>	126
<b>VIII. APÉNDICES</b>	137
<b>IX. ANEXOS</b>	152

## Índice de Figuras

Figura 1. Regiones de cobertura a nivel nacional	2
Figura 2. Organigrama estructural Cruz Roja Costarricense	3
Figura 3. Fórmula para cálculo de tamaño de la muestra	18
Figura 4: Plan de análisis	30
Figura 5. Prevalencia de molestias musculoesqueléticas según la percepción de los cruzrojistas	42
Figura 6: Selección aleatoria de vehículos de emergencia a analizar	137
Figura 7: Estructura lista de verificación basada en el Reglamento General Seguridad E Higiene y la Boleta de Inspección sobre condiciones de salud ocupacional del Consejo de Salud Ocupacional (CSO)	138
Figura 8: Estructura de la entrevista a aplicar	139
Figura 9: Estructura matriz de análisis de involucrados	140
Figura 10: Estructura matriz FODA	140
Figura 11: Evaluaciones de los tipos de ambulancias USBV mediante la metodología QEC.	141
Figura 12. Valores utilizados para calcular el índice MAPO	150
Figura 13. Valores utilizados para calcular el índice MAPO	150
Figura 14. Valores utilizados para calcular el índice MAPO	151
Figura 15: Cuestionario General	152
Figura 16: Cuestionario específico lumbar	153
Figura 17: Cuestionario específico cuello	154
Figura 18: Cuestionario específico hombros	155
Figura 19: Codificación de las posiciones de la espalda, método OWAS	156
Figura 20: Codificación de las posiciones de los brazos, método OWAS	157
Figura 21: Codificación de las posiciones de las piernas, método OWAS	158
Figura 22: Codificación de la carga y fuerzas soportada, método OWAS	159
Figura 23. Grupos de miembros en el método REBA	159
Figura 24. Grupos de miembros en el método RULA	160
Figura 25. Elementos de la ecuación de NIOSH	160
Figura 26. Boleta de revisión de equipo de las unidades básicas	161
Figura 27. Informe de asistencia a eventos de formación	162
Figura 28. Hoja de evaluación participante de curso	163

## Índice de Cuadros

Cuadro 1: Tamaños de muestra elegido para cada herramienta de análisis y evaluación	19
Cuadro 2: Operacionalización de variables relacionadas con el Objetivo específico 1	20
Cuadro 3: Operacionalización de variables relacionadas con el Objetivo específico 2	21
Cuadro 4: Operacionalización de variables relacionadas con el Objetivo específico 3	22
Cuadro 5. Clasificaciones de riesgo postural, método OWAS	25
Cuadro 6. Clasificación de riesgo postural, método REBA	25
Cuadro 7. Clasificación de riesgo postural, método RULA	26
Cuadro 8. Clasificación de riesgo de levantamiento por tareas la ecuación de NIOSH	27
Cuadro 9. Clasificación de riesgo de levantamiento de pacientes según el valor del índice MAPO	28
Cuadro 10. Resumen de la información obtenida aplicando la lista de verificación a una muestra de tres administradores.	36
Cuadro 11. Matriz de análisis de personas involucradas	37
Cuadro 12. Análisis FODA	39
Cuadro 13. Resumen información sociodemográfica obtenida mediante el cuestionario nórdico de percepción de molestias musculoesqueléticas	41
Cuadro 14. Resumen de resultados de percepción de molestias a nivel lumbar, de cuello y hombros según las respuestas obtenidas mediante el Cuestionario Nórdico.	43
Cuadro 15. Resumen de los resultados obtenidos mediante la metodología QEC	44
Cuadro 16. Resumen de resultados de la evaluación postural utilizando el método OWAS	46
Cuadro 17. Resultado de la evaluación postural realizada mediante el método REBA	47
Cuadro 18. Resultado de la evaluación postural realizada mediante el método RULA	49
Cuadro 19. Resultados obtenidos mediante el cálculo de la ecuación de NIOSH para el análisis de levantamiento de cargas	50
Cuadro 20. Resumen de resultados obtenidos por tarea mediante la aplicación de todos los métodos de evaluación de riesgo ergonómico	51
Cuadro 21. Aplicación del método OWAS en las fotografías tomadas	142
Cuadro 22. Aplicación del método REBA	148
Cuadro 23. Aplicación del método RULA	149

## **I. INTRODUCCIÓN**

El presente proyecto se realizó tomando como objeto de análisis y estudio al personal voluntario y remunerado, así como a las Unidades de Soporte Básico de Vida (ambulancias USBV) de la Benemérita Asociación Cruz Roja Costarricense. En los siguientes apartados se describirán más a detalle cada uno de los aspectos de esta organización y su relación con este proyecto.

### **A. Identificación de la empresa**

La Asociación Cruz Roja Costarricense es una institución humanitaria de carácter privado, sin fines de lucro, que forma parte del Movimiento Internacional de la Cruz Roja y la Media Luna Roja. El movimiento internacional se ha dedicado a aliviar el sufrimiento humano en toda circunstancia desde su fundación en el año 1863, dando paso así a que las Sociedades Nacionales establecidas y distribuidas alrededor del mundo se dediquen a brindar servicios humanitarios, sociales y de asistencia y socorro en casos de desastres (Federación Internacional de Cruz Roja y Media Luna Roja, 2022).

La Sociedad Nacional Costarricense, en su área operativa se dedica principalmente a la atención de emergencias prehospititarias, es decir, cualquier siniestro que necesite de atención urgente mediante un servicio de ambulancia y de valoración por parte de personal debidamente capacitado, así, se encarga de la atención de estas catástrofes en el sitio donde y cuando se produjeron. En los siguientes puntos se mencionan su misión y visión:

#### **1. Visión Cruz Roja Costarricense**

“Ser una organización humanitaria que coadyuva activamente en la prevención y alivio del sufrimiento; fomentando la inclusión y la equidad social, así como una vida resiliente y solidaria, en un mundo cada vez más complejo, vulnerable y globalizado” (Cruz Roja Costarricense, 2019a).

#### **2. Misión Cruz Roja Costarricense**

“Somos una organización de asistencia humanitaria que brinda soluciones de salud prehospitalaria, asistencia humanitaria, reducción de riesgos, así como de bienestar social, para asistir y proteger a las personas vulnerables, de forma oportuna, pertinente, eficiente, innovadora y sostenible, movilizándolo su fortalecida y coordinada red de miembros, benefactores y socios estratégicos, su liderazgo sectorial y sus capacidades de aprendizaje colectivo” (Cruz Roja Costarricense, 2019b).

### 3. Antecedentes históricos de Cruz Roja Costarricense

Cruz Roja Costarricense nace un 4 de abril de 1885 cuando el presidente y militar guatemalteco Justo Rufino Barrios intenta formar la República Federal de Centroamérica y colocarse en el poder. Durante esta campaña militar el General Bernardo Soto Alfaro funda Cruz Roja Costarricense como parte de sus preparativos para afrontar este conflicto, teniendo para ese momento el único objetivo de prestar asistencia humanitaria en tiempos de guerra. Así, el 16 de marzo de 1922 Cruz Roja Costarricense fue reconocida como Sociedad Nacional parte del Movimiento Internacional de Cruz Roja y Media Luna Roja. Posteriormente, el 15 de abril de 1929, el presidente Julio Acosta luego de alguna serie de cambios y reformulaciones que la idea original había propuesto, autoriza el funcionamiento de la institución en tiempos de paz. Más tarde, el 3 de noviembre de 1989 por medio de la Ley 7136 la Asamblea Legislativa concede el título a la institución de Benemérita de la Patria, dando así un reconocimiento y homenaje a la labor que Cruz Roja Costarricense ha venido realizando a lo largo y ancho del país por un poco más de 137 años (Cruz Roja Costarricense, 2019d).

### 4. Ubicación geográfica sede central y distribución nacional de sus Comités Auxiliares

Cruz Roja Costarricense cuenta con 111 Comités Auxiliares y 13 puestos de despacho ubicados geográficamente a lo largo y ancho de Costa Rica, de acuerdo con zonas de cobertura establecidas estratégicamente para que el servicio de atención prehospitalaria y asistencia humanitaria en casos de emergencia pueda ser cubierto y se encuentre disponible en todo momento, tanto a nivel local como nacional. Estos Comités Auxiliares se encuentran distribuidos en 9 regiones a lo largo y ancho del país (ver Figura 1). Además, la institución cuenta con sede operativa ubicada en Tibás y sede administrativa ubicada en Zapote.

Figura 1. Regiones de cobertura a nivel nacional.



Fuente: Cruz Roja Costarricense Comité Auxiliar Pacayas, 2022, pág 14.

## 5. Organigrama de la institución

La organización estructural de Cruz Roja Costarricense está compuesta por una Asamblea General donde participan los Cruzrojistas asociados. La asamblea tiene la labor de nombrar los miembros de la Fiscalía General, el Consejo Nacional y el Tribunal de ética y disciplina; posteriormente las siguientes divisiones se desprenden y se encuentran bajo cargo del Consejo Nacional, tal y como se muestra en el organigrama institucional (ver figura 2). Cabe mencionar que los sujetos de estudio para fines de este proyecto se encuentran localizados dentro de la Subgerencia de Operaciones

Figura 2. Organigrama estructural Cruz Roja Costarricense.



Fuente: Cruz Roja Costarricense, 2019c.

## 6. Cantidad de miembros voluntarios y remunerados

El Movimiento Internacional de Cruz Roja y Media Luna Roja es mundialmente conocido no solamente por su mandato humanitario sino también por ser el movimiento internacional de voluntariado más grande del mundo. La Sociedad Nacional Costarricense en cuanto a recurso humano está compuesta en un 81% por personal voluntario (4884 personas) y su restante 19% corresponde a personal asalariado; contando así con más de 5500

personas que entre socorristas, conductores y personal administrativo cumplen con este mandato humanitario en todas las regiones costarricenses.

De este total de miembros, 2451 personas corresponden al área operativa, es decir se desempeñan como conductores y socorristas, los cuales son los encargados de responder a las emergencias y accidentes donde se les haya solicitado atención, realizando labores relacionadas específicamente con la atención prehospitalaria de pacientes (Cruz Roja Costarricense, 2021).

## **7. Mercado Servicios**

El área operativa de Cruz Roja Costarricense cuenta con varios equipos y unidades de respuesta especializada como la de rescate acuático, K-SAR, Unidad Especializada de Primera Intervención (UEPI) y gestión de riesgo y respuesta a desastres. No obstante, la institución se desenvuelve principalmente en lo que se conoce de forma popular como servicio de ambulancia, es decir, en el ámbito de la atención prehospitalaria.

## **8. Proceso productivo y productos**

Los Comités Auxiliares son los entes de Cruz Roja Costarricense que proveen el servicio de ambulancia y atención prehospitalaria para su respectiva zona de cobertura. De esta forma, cuando se trata de la atención directa de emergencias en primera instancia las personas que necesitan de este servicio llaman directamente al Sistema de Emergencias 9-1-1. Los operadores de este sistema verifican que la información proporcionada sea verídica y que efectivamente se trata de una emergencia que requiere la atención de una ambulancia y de personal capacitado.

Seguidamente, la información se transfiere hacia los Despachos Regionales de Cruz Roja Costarricense, donde los despachadores vía radio o teléfono hacen el llamado al Comité Auxiliar que por zona de cobertura le corresponda atender ese incidente. Una vez recibida la información, los cruzrojistas disponen de un minuto si el llamado se produce durante el transcurso del día o dos minutos si el llamado se produce de noche para responder de forma efectiva. La respuesta al incidente se produce cuando ya el personal se encuentra dentro de la ambulancia y se dispone a arrancar el vehículo rumbo a la dirección proporcionada. Una vez en el lugar de la emergencia, la labor de los cruzrojistas inicia valorando la escena y a los pacientes involucrados. Su trabajo en ese lugar es proveer la atención pertinente y de ser necesario llevar el paciente hasta la ambulancia, trasladarlo al hospital y ya en el centro médico colocarlo en el lugar en que los profesionales en salud así lo indiquen; realizando las maniobras y técnicas necesarias para salvaguardar la vida de los pacientes en todo momento.

## **B. Planteamiento del problema**

La labor de los cruzrojistas es múltiple, esto quiere decir que deben realizar distintas tareas antes, durante y después del traslado de los pacientes al centro médico. Estas tareas son variadas, ya que cada traslado y paciente es distinto, sin embargo, pueden señalarse acciones como conducir la ambulancia, realizar maniobras dentro y fuera de los vehículos de emergencia (las cuales predisponen a que los socorristas adopten posturas inadecuadas) y levantar a los pacientes para colocarlos en las camillas o sillas de ruedas. Siendo esta última tarea la principal precursora de accidentes y dolencias entre esta población según así lo suponía y clasificaba en las estadísticas el anterior jefe de la Oficina de Salud Ocupacional de la Institución.

Durante el año 2021, se presentaron 38 reportes ante la Oficina de Salud Ocupacional de Cruz Roja Costarricense, clasificados por esta oficina como esfuerzos físicos excesivos, los cuales podrían estar vinculados con factores de riesgo ergonómicos a los que los conductores y socorristas se ven expuestos día a día mientras realizan su labor (Oficina de Salud Ocupacional, 2022).

Se estima que estos 38 reportes provocaron que se perdieran aproximadamente 201 días de trabajo por incapacidades laborales, representando de esta manera pérdidas económicas que ascienden a la suma aproximada de ₡3 500 000 solamente en el año 2021. Esta cantidad de reportes provocó también que se perdieran una cantidad considerable de días en los cuales el servicio de ambulancia se vio vulnerable debido a la falta de personal, afectando por consecuencia a la población en general.

Por otra parte, no se conoce con certeza cuáles son los factores que podrían estar generando esta cantidad de reportes debido a que se trabaja en condiciones especiales como espacios reducidos, mala distribución de espacio interno de ambulancias y el factor tiempo que los obliga a actuar de forma rápida y ágil para salvaguardar la vida de los pacientes aún cuando esto conlleve adoptar posturas incómodas y forzadas. Esto, sumado a que la institución no ha ideado o implementado alguna estrategia que permita disminuir estos altos índices de prevalencia, hace que la presencia de trastornos musculoesqueléticos (TME) en los cruzrojistas sea un problema que afecta e influye de forma negativa en muchos ámbitos de la institución (Oficina de Salud Ocupacional 2021).

## **C. Justificación del Proyecto**

Los cruzrojistas en general desempeñan labores de rescate y atención de pacientes en situaciones de emergencia, por lo tanto, pueden ser clasificados como paramédicos, técnicos de emergencias médicas, socorristas o proveedores de atención de medicina

prehospitalaria (EMS, por sus siglas en inglés). Aljerian et al. (2018) hacen referencia a que este es el tipo de personal relacionado con el sector salud que tiene un mayor riesgo de desarrollar dolor de espalda y algún tipo de desorden musculoesquelético debido principalmente a la manipulación manual de cargas que realizan al levantar, mover y extraer a los pacientes, así como trabajar en condiciones anormales como escenas complicadas con posturas forzadas y desarrollo de actividades en espacios pequeños como los módulos de las ambulancias.

La prevalencia de desórdenes musculoesqueléticos parece estar aumentando en los últimos años. Un estudio estadounidense realizado a 1356 Técnicos de Emergencias Médicas pertenecientes a la Asociación Nacional de Técnicos en Emergencias Médicas (NAEMT, por sus siglas en inglés), reveló que el 47% de ellos reportaron sufrir de lesiones de espalda mientras realizaban su trabajo. Este estudio concluyó que esta es la principal razón por la que este tipo de personal se jubila a edades más tempranas (Aljerian et al., 2018).

Las condiciones de trabajo en las que los cruzrojistas se desenvuelven son adversas y especiales, empezando por el hecho de que deben actuar de manera muy rápida y espontánea, procurando siempre el bienestar de los pacientes. Sabiendo esto es sencillo hacer la relación del por qué las ambulancias y los equipos necesarios para la atención extrahospitalaria están diseñados para salvaguardar la integridad de los pacientes mas no la de los socorristas.

Por otra parte, relacionado con el desarrollo de tareas que este personal realiza, es posible mencionar como factores de riesgo ergonómico para los cruzrojistas los siguientes: el levantamiento de cargas pesadas (en este caso pacientes); las posturas incómodas o forzadas que deben ser tomadas para realizar determinadas maniobras y brindar las atenciones necesarias a los pacientes; y el deficiente diseño de los módulos de las ambulancias que mantienen los equipos lejos de la zona de alcance primaria de los trabajadores y que no contienen en su mayoría, algún tipo de ayuda para que los socorristas puedan sostenerse y proteger de esta forma su postura cuando el vehículo se encuentra en movimiento.

Así, estudios como los realizados por Hignett et al. (2007), Zhang et al. (2019), Fisher & Wintermeyer (2012) y Deros et al. (2016) apuntan hacia que el levantamiento de pacientes es el principal factor de riesgo ergonómico para los paramédicos y por ende la tarea responsable del desarrollo de TME dentro de esta población. Sin embargo, Broniecki et al. (2010), Gentzler & Stader (2010) y Fisher & Wintermeyer (2012) adjudican a las posturas incómodas como predisponentes de padecimientos musculoesqueléticos, mientras que Byran & Gilad (2012), Deros et al. (2016), Tullar et al. (2010) y Yusuff et al. (2013) hacen referencia

a que el problema realmente se encuentra en el diseño y distribución de ambulancias. Representando de esta manera los tres principales factores de riesgo ergonómico predisponentes al desarrollo de trastornos musculoesqueléticos señalados por la literatura e investigaciones anteriores.

De los 38 reportes de dolencias musculoesqueléticas presentadas en el año 2021 a la Oficina de Salud Ocupacional de la institución, 29 son adjudicados a los sobreesfuerzos físicos por el levantamiento y movilización de pacientes. No obstante, esta Oficina aún no tiene claro cuál es el foco precursor de estas dolencias, ya que todos los reportes son distintos y que además, algunos conductores y socorristas han mencionado que presentan el debido reporte luego de que la acumulación de molestias sea tal que les impida desempeñar su labor (Oficina de Salud Ocupacional, 2022).

Por otra parte, es importante mencionar que Cruz Roja Costarricense cuenta con una serie de Procedimientos Generales Operativos de Atención Prehospitalaria de pacientes (PGO-APH) los cuales son procedimientos de acatamiento obligatorio que establecen el actuar paso por paso de los cruzrojistas en las situaciones de emergencia. Sin embargo, estos PGO-APH están enfocados en la atención de pacientes como tal, siendo éstos la prioridad. Así, no existe actualmente ningún PGO-APH, programa, estrategia o documento oficial enfocado en temas de seguridad y salud en el trabajo.

Tomando en cuenta la cantidad de reportes recibidos por la Oficina de Salud Ocupacional de Cruz Roja Costarricense en el año 2021 y que realmente se desconocen las principales razones por las cuales se generan estos reportes; sabiendo de la misma forma que la prevalencia de aparición de desórdenes musculoesqueléticos en los trabajadores de emergencias va en aumento según lo dictan estudios anteriores; adicionado al hecho de que los cruzrojistas realizan en promedio 5 traslados de pacientes diarios (en ocasiones solos, es decir solamente un cruzrojista realiza estas tareas) que implican 10 levantamientos diarios de pacientes y la realización de un sinnúmero de maniobras que predisponen a que este personal durante su jornada adopte posturas incómodas para acceder a los pacientes y a trabajar en un vehículo con equipos poco ergonómicos. Nace la necesidad de realizar un estudio que permita identificar los focos de discomfort ergonómico y disminuir la presencia de factores de riesgo a los que los cruzrojistas se ven expuestos.

Así, se abre la posibilidad de crear un programa de control de riesgos ergonómicos que dicte y guíe el actuar de los cruzrojistas durante la atención de emergencias de una forma más saludable desde el punto de vista de la ergonomía y de esta forma prevenir el desarrollo de desórdenes musculoesqueléticos en esta población trabajadora.

## **D. Objetivos de Proyecto**

### **1. Objetivo General**

Proponer un programa de control de riesgos ergonómicos que contenga controles de ingeniería y administrativos con los cuales se disminuyan los niveles de riesgo ergonómico relacionados con la atención prehospitalaria de pacientes que realizan los miembros operativos de Cruz Roja Costarricense.

### **2. Objetivos Específicos**

- Analizar la gestión y situación actual administrativa y operativa de Cruz Roja Costarricense relacionada con la seguridad y salud en el trabajo, específicamente en el área de ergonomía.
- Evaluar las condiciones ergonómicas de trabajo en las que se desenvuelven los conductores y socorristas de Cruz Roja Costarricense.
- Diseñar un programa de control de riesgos ergonómicos que contenga controles de ingeniería y administrativos, con los cuales se disminuyan los niveles de riesgo ergonómicos relacionados con la atención prehospitalaria de pacientes que realizan los miembros operativos de Cruz Roja Costarricense.

## **E. Alcances y Limitaciones**

### **1. Alcances**

El propósito de este proyecto es evaluar las condiciones ergonómicas de trabajo en las que se desenvuelven los miembros operativos de Cruz Roja Costarricense, con el fin de diseñar un programa de control de riesgos ergonómicos que contenga controles de ingeniería y controles administrativos con los cuales se disminuyan los niveles de riesgo ergonómicos relacionados con la atención prehospitalaria de pacientes; por lo tanto, es un proyecto aplicable para los miembros tanto voluntarios como remunerados de Cruz Roja Costarricense que se dedican a la atención de emergencias extrahospitalarias.

Dado que Cruz Roja Costarricense es una organización humanitaria de carácter nacional, se tomó como objeto de análisis la Región 03, es decir la provincia de Cartago, específicamente lo que es conocido como la Subregión Central (los Comités Auxiliares de Cartago centro y Paraíso) y la Subregión norte (los Comités Auxiliares de Pacayas de Alvarado, Santa Rosa de Oreamuno y Tierra Blanca y Llano Grande de Cartago). De esta forma, sabiendo que técnicamente todas las ambulancias de Soporte Básico de Vida (USBV) se encuentran estandarizadas en cuanto a equipo y personal capacitado abordo, se espera

que realizando la investigación en estos Comités Auxiliares se realice una aproximación a lo que vendría siendo la realidad a nivel nacional.

Así, se pretende generar un programa de control de riesgos ergonómicos que contenga controles de ingeniería y controles administrativos que permitan disminuir la cantidad de dolencias musculoesqueléticas entre la población y por ende la incidencia de estos casos transformados en accidentes o incapacidades que son presentados por los cruzrojistas ante la Oficina de Salud Ocupacional de la institución.

## **2. Limitaciones**

La principal limitación de este proyecto corresponde a la variabilidad de jornadas, esto debido a que generalmente se conoce el inicio de la jornada laboral mas no el final. Por naturaleza el ámbito de la atención de emergencias es incierto en cuanto a tiempo y espacio, de esta forma es difícil predecir cuántos pacientes se atenderán por día, cuántos levantamientos se realizan, cuál es el peso exacto de las cargas, cuáles maniobras o posturas se van a adoptar y en qué condiciones de terreno, clima y ambiente en general se desarrollan estas tareas.

La variabilidad mencionada anteriormente hace que no pueda evaluarse una misma situación en dos ocasiones seguidas, ya que las tareas realizadas van a depender de cada caso específico. En una jornada los socorristas pueden valorar muchos pacientes que impliquen la realización de muchas tareas y al día siguiente valorar casos en los que no se requieren de acciones desgastantes físicamente.

Dicha variabilidad provocó que las herramientas seleccionadas fuesen aplicadas bajo un supuesto, es decir, la información se obtuvo mediante la aplicación de las herramientas mencionadas a dos casos hipotéticos establecidos según la tipología más común de pacientes a los que los cruzrojistas atienden. De esta forma, se entiende que al realizar las evaluaciones bajo un supuesto las reacciones y el desarrollo de las tareas por parte de los socorristas puede ser distinta a las que podrían tomarse en un caso de la vida real, ya que en este caso influyen muchos más factores de terreno, clima, espacio, tiempo, estrés y demás condiciones que no fueron evaluadas en este proyecto.

Por otra parte, es importante mencionar que al inicio de este proyecto el jefe de la Oficina de Salud Ocupacional se mostró muy anuente e interesado en el mismo. Sin embargo, durante el desarrollo de las actividades relacionadas con este proyecto, la institución prescindió de los servicios de este jefe, dejando a la Oficina de Salud Ocupacional a cargo del departamento de recursos humanos, lo cual debilitó la comunicación, el seguimiento y la guía que el anterior jefe le estaba dando a este proyecto.

Finalmente, para la realización de este proyecto era de gran importancia el aporte que las normas ISO/TR 12296:2012 “Manipulación manual de personas en el sector sanitario” y la INTE/ISO/TR 12296:2020 “Ergonomía. Movilización de personas en el sector salud” hubiesen dado en cuanto a la formulación, comparación y validación de distintas propuestas de solución basados en estos estándares. Sin embargo, se trató de conseguir los documentos mediante la biblioteca institucional y hasta en préstamo interinstitucional inclusive, pero lamentablemente no fue posible acceder a los mismos.

De esta forma, no fue posible utilizar un criterio normativo aplicable a las propuestas de solución relacionadas con el levantamiento de pacientes ya que otras normas de ergonomía relacionadas con manipulación manual de cargas (como la familia ISO 11228 y la INTE/ISO 11228-1:2016) indican explícitamente dentro de su contenido que no son aplicables para el manejo manual de personas ni animales y que como se mencionó anteriormente no fue posible acceder a las normas específicas que sí son aplicables a la manipulación manual de pacientes.

## II. MARCO TEÓRICO

El Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo INSST (1998) define ergonomía como una ciencia aplicada al estudio de las personas dentro y fuera de su entorno laboral con el fin de mejorar sus condiciones de trabajo. La ergonomía se trata de un área específica que estudia y evalúa las condiciones laborales para adaptarlas a los trabajadores de forma tal que se dé una relación armoniosa entre el ambiente, las herramientas, máquinas, estaciones, tareas y los trabajadores; esto con la finalidad de proveer un ambiente sano y seguro para las personas que se desenvuelven en él.

El campo de la ergonomía es amplio, sin embargo, puede afirmarse que su propósito es reducir el estrés y eliminar lesiones, dolencias y trastornos que podrían estar asociados con el excesivo o mal uso de las estructuras corporales, malas posturas o repetitividad de tareas (National Institute for Occupational Safety and Health, 2017). De esta manera, la ergonomía busca prevenir o aliviar malestares corporales como es el caso de los trastornos musculoesqueléticos (TME), los cuales son definidos como dolencias originadas por las actividades laborales que a menudo pueden afectar la espalda, el cuello, las extremidades, las articulaciones y otros tejidos; teniendo el potencial de causar ausentismo laboral, discapacidades físicas y en algunos casos la reubicación de trabajadores debido a que dejan de ser aptos para desarrollar determinadas tareas (Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo, 2021).

Los TME representan un problema para las organizaciones ya que además de ser los principales causantes de lesiones profesionales, ausentismo e incapacidades laborales, se estima que alrededor de 9.5 millones de días de trabajados son perdidos anualmente solo en la Unión Europea por su causa, generando así casi un 2% de pérdida del producto interno bruto anual (PIB) de estos países relacionado con gastos directos de los TME (Shafiezadeh, 2011). Estos gastos directos, en su mayoría tienen que ver con los estudios de identificación y control de tareas, así como de equipos o herramientas que podrían estar relacionados con que la población trabajadora desarrolle padecimientos como los TME.

Las causas que podrían influir en el desarrollo de TME varían de acuerdo con cada ocupación y tarea realizada. En el caso de los trabajadores del servicio de atención de emergencias (EMS, por sus siglas en inglés), la literatura reconoce que esta es la población relacionada con el sector salud en la que más se experimenta la aparición de TME entre sus trabajadores (Zhang, et al. 2019) y de la misma forma identifica como principales factores de riesgo laborales: el tiempo de respuesta, los sobreesfuerzos físicos, los levantamientos y acarreos de pacientes, las posturas incómodas y el diseño de equipos y ambulancias.

Inicialmente, en lo que se refiere a factores de riesgo ergonómicos, el levantamiento y acarreo de pacientes es sin duda el que encabeza la lista, siendo esta la principal causa de lesiones relacionadas con el trabajo producidas entre el personal EMS. Esta tarea se refiere a que este personal debe cargar a los pacientes para colocarlos en la camilla de la ambulancia, subir esta camilla al vehículo y una vez que se haya llegado al centro médico repetir este proceso de forma inversa (Fisher & Wintermeyer, 2012).

Levantar un cuerpo humano se considera una tarea extenuante debido a que la distribución de peso en los humanos es desigual dentro de todo el cuerpo, por lo tanto, es una tarea mucho más compleja que levantar un simple objeto (Fisher & Wintermeyer, 2012). Esta es una labor que provoca que el personal EMS adquiera posturas incómodas y realice esfuerzos físicos bruscos que generan fuerzas de compresión en la parte baja de la espalda, siendo los valores más altos de compresión los levantamientos de pacientes desde el suelo hasta una camilla (Broniecki, 2010). De la misma manera, al momento de incorporar la camilla a su debida ambulancia se ha demostrado también que cuando los socorristas realizan esta tarea de forma apresurada e incorrecta, estos soportan aproximadamente el 47% del peso combinado de la camilla y del paciente en su cuerpo, aumentando así el riesgo de compresión lumbar (Deros et al., 2016).

Posteriormente, una vez que las ambulancias arriban al centro médico el esfuerzo físico no termina, ya que transferir estos pacientes desde la camilla de la ambulancia hasta la camilla del centro médico es también un proceso difícil. Estudios han demostrado que cuando se utiliza una sábana para realizar la transferencia, ésta puede causar fricción y lesionar al paciente, pero por el contrario, si se realiza esta transferencia sin una sábana es posible que se aumente la carga trasera y de esta forma se provoquen lesiones en los trabajadores que realizan la maniobra (Fisher & Wintermeyer, 2012). Así, por donde quiera que se analice esta tarea queda demostrado que estas actividades imponen altos niveles de esfuerzo y de compresión en la parte baja de la espalda que según Tullar et al. (2010) exceden los límites recomendados por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH, por sus siglas en inglés).

En cuanto a las malas posturas, por su naturaleza trabajar en el ámbito de la atención de emergencias es mental y físicamente exigente ya que requiere que se adopten posturas muchas veces forzadas para auxiliar a los pacientes. Generalmente los socorristas permanecen sentados, agachados, arrodillados y de pie durante mucho tiempo o durante lapsos intermitentes de tiempo donde los cambios de postura son repentinos y abruptos (Deros et al., 2016). Hay muchos factores que predisponen a los socorristas a adoptar posturas incómodas, entre ellos pueden mencionarse el levantamiento de pacientes, el

espacio reducido disponible dentro del módulo de una ambulancia y los requisitos o especificaciones de determinadas maniobras que deben realizar a los pacientes muchas veces mientras el vehículo se encuentra en movimiento (Yusuff et al., 2013).

Estas posturas en ocasiones pueden involucrar niveles variables de fuerza que podrían ser causa de TME, así quedó demostrado en un estudio mencionado por Fisher & Wintermeyer (2012), donde se reportó que el 60% de los paramédicos participantes del estudio mostraban síntomas de TME. Los síntomas podrían estar relacionados con asumir posturas incómodas al doblarse, agacharse, alcanzar equipos o realizar movimientos repetitivos de torsión de tronco durante su jornada laboral (Fisher & Wintermeyer, 2012).

Hablando ahora del problema relacionado con el diseño de ambulancias, la parte trasera de éstas (lo que es conocido como módulo) representa el puesto y entorno de trabajo para los socorristas. En general Cruz Roja Costarricense brinda su servicio de atención prehospitalaria mediante ambulancias USBV (Unidades de Soporte Básico de Vida), el cual es un vehículo en el que no se realizan maniobras invasivas y que porta abordaje personal con capacitación APA y BLS, es decir, Asistente de Primeros Auxilios y Basic Life Support respectivamente (Ministerio de Salud de Costa Rica, 2006).

En esta misma línea, el diseño de los compartimentos dentro de las ambulancias influye en la aparición de TME dentro de los proveedores de EMS. En general, la mayoría de las USBV están diseñadas para proveer los insumos necesarios para resguardar la vida de los pacientes, pero no para proteger la integridad física de los socorristas que la utilizan. Estos vehículos de emergencia al ser tan poco ergonómicos son precursores de TME, debido a que predisponen a los socorristas a adoptar posturas incómodas al realizar su trabajo.

Las ambulancias pueden ser detonantes de TME por dos razones, la primera es que estos vehículos transportan su equipo dentro de unos compartimentos laterales ubicados en el módulo de este. Su deficiente diseño provoca que estos equipos se encuentren fuera de la zona primaria de alcance de los socorristas y que éstos tengan que ponerse de pie, estirarse y optar por una postura incómoda para alcanzarlos, aun cuando el vehículo se encuentra en movimiento, contribuyendo así al desarrollo de TME entre los socorristas (Gentzler & Stader, 2010). La segunda razón es que, en su gran mayoría, la posición de la camilla se encuentra demasiado baja, lo que provoca que los socorristas tengan que encorvar la espalda para poder acceder a los pacientes y brindarles las atenciones necesarias. De esta forma, un estudio realizado por Byran & Gilad (2012) a un grupo de paramédicos demostró que el 90% de ellos se quejó de la dificultad y necesidad imperativa de inclinarse hacia adelante flexionando considerablemente la espalda al tratar un paciente acostado en la camilla de la ambulancia, quejas que al final podrían detonar en algún tipo de TME.

La combinación de dos o más factores de riesgo como los mencionados anteriormente provocan que en estudios como el realizado por Aljerian et al. (2018) a un grupo de socorristas pertenecientes a Sociedad Nacional de Media Luna Roja Saudita, revelara que el 37.2% de estos socorristas padece de TME en la espalda baja, 22.8% en la rodilla, 19.7% en la espalda, 15% en los tobillos y pies, 14.7% en los hombros, 8.9% en las muñecas y manos, 6.9% en el codo y 5.3% en caderas y muslos. En la misma línea, otro estudio realizado por Shafiezadeh (2011) a un grupo de paramédicos en Irán, demostró que el 90.1% de los sujetos estudiados padecían al menos de un tipo de TME durante el último año, mostrando de esta forma que la prevalencia de los TME en esta población es alta.

Las consecuencias de los altos índices de prevalencia mostrados en estudios anteriores derivan en su gran mayoría en casos de dolor lumbar como TME. Como se ha mencionado con antelación, los socorristas son un grupo ocupacional particularmente expuesto a desarrollar algún tipo de TME debido a los niveles de demanda física que exige su trabajo entre otras razones, esto hace que la espalda baja sea la principal estructura afectada y, por ende, resulte en una alta incidencia de dolor lumbar en esta población (Hignett et al., 2007).

En su gran mayoría, el estrés y los movimientos bruscos realizados de forma repetitiva se acumulan hasta que se produce una lesión, es de esta manera como el dolor lumbar es un indicador de que el cuerpo se está forzando demasiado en una tarea. De esta forma, las dolencias lumbares y los TME en general representan la razón por la cual el 50% de los socorristas se retiran de este trabajo o se jubilan a edades tempranas (Gentzler & Stader, 2010).

El ausentismo es también un problema relacionado directamente con el desarrollo de TME dentro de esta población trabajadora, Tremblay et al. (2020) menciona que en Estados Unidos se realizó un estudio donde se determinó que la mitad de las ausencias de los paramédicos se relacionan con TME, debido (además de la naturaleza de su trabajo) a que este personal no reporta sus dolencias hasta que estas sobrepasen su propio límite e interfieran con el desarrollo de sus actividades laborales y extracurriculares.

Así, distintos autores se han enfocado en estudiar estos factores de riesgo ergonómicos: de qué forma se transforman en TME y de qué forma se puede amortiguar su aparición y consecuencias en los trabajadores de EMS. Gentzler & Stader (2010) y Deros et al. (2016) realizaron investigaciones al respecto utilizando el método REBA para estimar los riesgos de TME relacionados con las actividades laborales, desarrollando de esta manera una evaluación rápida y completa de los riesgos posturales de todo el cuerpo en los

socorristas. Ambos estudios concluyeron que existe un riesgo alto para las lesiones TME basadas en la postura.

Aljerian et al. (2018), Shafiezadeh (2011), Tremblay et al. (2020), Broniecki et al. (2010) y Zhang et al. (2019) utilizaron el Cuestionario Nórdico para TME, involucrando las partes del cuerpo desde la cabeza, cuello, hombros, codos, muñecas y manos, la parte superior e inferior de la espalda, caderas, muslos, rodillas, tobillos y pies, donde analizaron las molestias producidas en estas áreas en un plazo de 12 meses. Estos estudios tuvieron la característica en común de que todos concluyeron que el dolor lumbar es la principal molestia musculoesquelética entre el personal EMS.

En el análisis de todos estos casos de estudio mencionados anteriormente, si bien estos marcan tendencias muy claras respecto a padecimientos de TME y factores de riesgo que predisponen a los socorristas a experimentar este tipo de dolencias, la mayoría de los autores convergen en un mismo punto en común: este es un campo poco estudiado en el que el establecimiento de medidas de solución y prevención se vuelve un tanto difícil debido a que existen múltiples factores involucrados (como el tiempo de respuesta, el bienestar de los pacientes y la capacidad rápida de reacción) que deben ser considerados. Sin embargo, consideran que este es un trabajo que apoyado de la ergonomía participativa y de las herramientas de evaluación adecuadas se vuelve posible y beneficiario para los socorristas, los pacientes y las organizaciones en general (Rutherford, 2020). Abriendo espacio así, a que se genere una estrategia atinada y de uso diario para la organización que mediante el uso de controles administrativos y de ingeniería permita disminuir los impactos que estos factores de riesgo ergonómico podrían estar generando en los cruzrojistas operativos. Para efectos de este proyecto, el establecimiento de un programa de control de riesgos ergonómicos, el cual se define como una herramienta utilizada para implementar una estrategia en aras a la prevención de riesgos ergonómicos (INTECO, 2016) y de un PGO-APH se considera la estrategia idónea y beneficiosa para ambas partes (la institución y los cruzrojistas).

### **III. METODOLOGÍA**

#### **A. Tipo de Investigación**

Esta es una investigación aplicada debido a que busca resolver un problema presentado en el ámbito laboral real mediante la formulación de objetivos, que tienen como fin diseñar controles administrativos y de ingeniería con el propósito de disminuir la incidencia de molestias musculoesqueléticas entre los miembros operativos de Cruz Roja Costarricense. Para ello se analizaron variables cualitativas y cuantitativas, las cuales se recolectaron y evaluaron según haya sido el caso.

Las variables cuantitativas se obtuvieron por medio de la información proporcionada por la Oficina de Salud Ocupacional de Cruz Roja Costarricense y por mediciones en campo mediante la aplicación de métodos y herramientas de evaluación de riesgo ergonómico; estas sirvieron de base para desarrollar un estudio descriptivo que permitió determinar las propiedades, características y perfiles de personas, grupos, procesos y equipos que fueron sometidos al presente análisis (Hernández Sampieri et al., 2014).

Las evaluaciones en campo se realizaron mediante entrevistas y la evaluación de dos casos hipotéticos, donde se les pidió a los cruzrojistas que simularan atender un paciente de trauma en vía pública donde tuvieran que colocarse a nivel del suelo, inmovilizar su cabeza manualmente y posterior a eso realizar todas las atenciones necesarias dentro de los módulos de las ambulancias. Para evaluar el segundo caso hipotético se les pidió valorar a un paciente médico acostado en una cama y sentado en una silla. De esta forma, se tomaron fotografías de las posturas adoptadas y esta información se utilizó como insumo para aplicar los métodos de análisis postural como OWAS, REBA y RULA.

Adicionalmente, se evaluó el desenvolvimiento de los socorristas dentro de los módulos de las ambulancias y se tomaron fotografías al respecto, mismas que sirvieron como insumo para aplicar el método QEC. Para terminar, se analizaron las alturas de las camillas y se tomaron todas las observaciones necesarias para aplicar la ecuación de NIOSH y el método MAPO relacionados con la carga y movilización de pacientes.

#### **B. Fuentes de Información**

##### **1. Fuentes Primarias**

Información proporcionada por la Oficina de Salud Ocupacional de Cruz Roja Costarricense y su respectivo jefe.

Tesis universitarias y proyectos de graduación:

- Ergonomic evaluation of back and knee musculoskeletal disorders among ambulance personnel, Purdue University West Lafayette, Indiana.
- Digital human modeling for ergonomic assessment of patient lifting by paramedics, Binghamton University, New York.

Libros:

- Human Factors in Paramedic Practice. Reino Unido. Editor: Gary Rutherford (2020).
- Protecting Emergency Responders, Volume 2, Estados Unidos de América. Editores: LaTourrette T., Peterson D., Bartis J., Jackson B., Houser A. (2003).
- Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors. Estados Unidos de América. Editor: Bruce P. Bernard. (1997).
- Metodología de la investigación. México. Editores: Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., Baptista Lucio, P. (2014).

Normas:

- NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment).
- NTP 907: Evaluación del riesgo por manipulación manual de pacientes: método MAPO.
- NTP 452: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural.
- UNE-EN 1789:2021: Vehículos de transporte sanitario y sus equipos. Ambulancias de carretera.
- ISO 6385:2016 Salud y Seguridad en el trabajo. Principios ergonómicos para el diseño de sistemas de trabajo
- INTE T29:2016: Guía para la elaboración del programa de salud y seguridad en el trabajo. Aspectos generales.

## **2. Fuentes Secundarias**

Sitios Web:

- EMS.GOV: Portal referido a Emergency Medical Services desarrollado por National Highway Traffic Safety Administration, USA.
- Ergonautas: Portal de Ergonomía desarrollado por la Universidad Politécnica de Valencia, España.
- INSHT: Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- NIOSH: National Institute for Occupational Safety & Health.

- OMS: Organización Mundial de la Salud.

### 3. Fuentes Terciarias

Bases de datos suscritas del Tecnológico de Costa Rica:

- EBSCO host.
- ProQuest.

Scholar Google

### C. Población y muestra

Cruz Roja Costarricense cuenta con 4884 miembros remunerados y voluntarios, de los cuales 2451 corresponden a personal operativo es decir los conductores y socorristas quienes específicamente serán la población de estudio. No obstante, dado que se tomó como foco de estudio los Comités Auxiliares de la Región 03 específicamente la subregión central y la subregión norte, la población de estudio se redujo (entre conductores y socorristas) a 150 personas y 21 ambulancias USBV.

Se utilizó una muestra distinta para cada una de las herramientas a aplicar. En el cuadro 1 presentado a continuación se muestra detalladamente el tamaño de muestra a utilizar para cada herramienta.

La selección de los sujetos de estudio que formaron parte de esta muestra se realizó aleatoriamente. En el caso de los socorristas se realizó visitando los Comités Auxiliares y tomando como sujeto de estudio el cruzrojista que estuviera en turno y en el caso de los vehículos de emergencia se utilizó el programa Microsoft Excel para seleccionar de forma aleatoria los vehículos a analizar (ver Apéndice 1).

Por otra parte, para el caso del Cuestionario Nórdico Estandarizado de percepción de síntomas musculoesqueléticos, se calculó el tamaño de muestra mediante la fórmula ilustrada en la figura 3, utilizando un nivel de confianza de 90%, un margen de error de 8% y una probabilidad de 0.5. Asimismo, se consideró el sesgo que simboliza enviar este documento a todos los miembros operativos de Cruz Roja Costarricense esperando obtener al menos las 60 respuestas que la fórmula anterior dictaminó como tamaño de muestra representativa.

Figura 3. Fórmula para cálculo de tamaño de la muestra

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 \cdot p_0 \cdot q_0}{d^2}$$

Fuente: Fuentelsaz Gallego, 2004

Cuadro 1: Tamaños de muestra elegido para cada herramienta de análisis y evaluación

Objetivo específico	Herramienta	Tamaño de muestra	Observaciones
Analizar la gestión y situación actual administrativa y operativa de Cruz Roja Costarricense relacionada con la seguridad y salud en el trabajo, específicamente en el área de ergonomía.	Lista de verificación basada el Reglamento General Seguridad E Higiene y Boleta de Inspección sobre condiciones de salud ocupacional del Consejo de Salud Ocupacional (CSO)	3 aplicaciones	La intención es aplicar el instrumento a la Oficina de Salud Ocupacional, un Comité Auxiliar de la subregión central y un Comité Auxiliar de la subregión norte con el fin de identificar si los 3 resultados son congruentes
	Análisis FODA de la gestión administrativa relacionada con seguridad y salud	3 aplicaciones	
	Entrevista guiada relacionada con la percepción de la situación actual desde el punto de vista de los trabajadores	6 personas	Se entrevistó a 6 cruzrojistas asalariados con la intención de obtener la mayor cantidad de información que ellos basados en su experiencia puedan brindar.
Evaluar las condiciones ergonómicas en las que se desenvuelven este tipo de trabajadores	Cuestionario Nórdico Estandarizado de percepción de síntomas musculoesqueléticos	60 personas	Se envió el cuestionario vía correo electrónico y se difundirá mediante grupos de WhatsApp, esperando tener al menos 60 respuestas lo cual se traduce a un 90% de confianza con un margen de error de 8%.
	Quick Exposure Check QEC	3 USBV	Se pretende estudiar los 3 tipos o modelos de vehículos utilizados como USBV, a saber: ambulancias Toyota Hiace de techo alto, Toyota Land Cruiser 4x4 y Toyota Hiace sencillas.
	Método OWAS, Ecuación de NIOSH, Método REBA, RULA y MAPO	18 casos (2 evaluaciones por Comité)	Se realizaron 2 observaciones en casos hipotéticos donde los cruzrojistas deban demostrar la forma en la que realizan ciertas tareas como levantar y movilizar los pacientes, valorar personas en el suelo y realizar maniobras dentro del módulo de las ambulancias.

## D. Operacionalización de variables

**Objetivo específico 1:** Analizar la gestión y situación actual administrativa y operativa de Cruz Roja Costarricense relacionada con la seguridad y salud en el trabajo, específicamente en el área de ergonomía.

Cuadro 2: Operacionalización de variables relacionadas con el Objetivo específico 1

Operacionalización de variables: Objetivo específico 1			
Variable	Conceptualización	Indicadores	Instrumentos o herramientas
Análisis de situación actual	Permite analizar la situación actual y de esta forma identificar responsables, acciones realizadas, grado de compromiso y demás aspectos organizacionales relacionados con ergonomía	Porcentaje de cumplimiento de requisitos legales en materia de Salud y Seguridad en el trabajo	Lista de verificación basada en el Reglamento General Seguridad E Higiene y la Boleta de Inspección sobre condiciones de salud ocupacional del Consejo de Salud Ocupacional (CSO)
		Cantidad de controles y acciones existentes	
		Cantidad de PGO-APH existentes relacionados con seguridad y salud en el trabajo	Matriz de análisis de personas involucradas (internos y externos)
		Cantidad de personas involucradas, intereses, estrategias y acciones tomadas relacionadas con la prevención de riesgos ergonómicos	
		Cantidad de propuestas, ideas y aportes brindados por los conductores y socorristas directamente involucrados	
Cantidad de fortalezas, amenazas, oportunidades y debilidades	Análisis FODA de la gestión administrativa relacionada con seguridad y salud, específicamente ergonomía		

**Objetivo específico 2:** Evaluar las condiciones ergonómicas de trabajo en las que se desenvuelven los miembros operativos de Cruz Roja Costarricense.

Cuadro 3: Operacionalización de variables relacionadas con el Objetivo específico 2

Operacionalización de variables: Objetivo específico 2			
Variable	Conceptualización	Indicadores	Instrumentos o herramientas
Evaluar las condiciones ergonómicas en las que se desenvuelven este tipo de trabajadores	Consiste en reconocer la presencia de factores de riesgo ergonómico en las tareas que los trabajadores realizan de forma diaria	Cantidad de personas con presencia de dolor, molestias, disconfort y sintomatologías relacionadas con la presencia de TME	Cuestionario Nórdico Estandarizado de percepción de síntomas musculoesqueléticos
		Nivel de riesgo ergonómico relacionado propiamente con el diseño de los módulos de las ambulancias	Quick Exposure Check QEC
		Cantidad de posturas presentes predisponentes a desarrollar TME en los trabajadores	Método OWAS
		Nivel y priorización de riesgo relacionado con estas posturas	
		Valor máximo Aceptable de peso	Ecuación de NIOSH
		Nivel de riesgo relacionado con el levantamiento de pacientes	
	Se trata de valorar las condiciones ergonómicas de trabajo, tomando en cuenta los factores de riesgo identificados con el objetivo anterior	Nivel de Riesgo de TME asociado a las posturas adoptadas en cuerpo entero y extremidades superiores	Método REBA y RULA
		Nivel de exposición a TME lumbares por manipulación de pacientes	Método MAPO

**Objetivo específico 3:** Diseñar un programa de control de riesgos ergonómicos que contenga controles de ingeniería y controles administrativos con los cuales se disminuyan los niveles de riesgo ergonómicos relacionados con la atención prehospitalaria de pacientes que realizan los miembros operativos de Cruz Roja Costarricense.

Cuadro 4: Operacionalización de variables relacionadas con el Objetivo específico 3

Operacionalización de variables: Objetivo específico 3			
Variable	Conceptualización	Indicadores	Instrumentos o herramientas
Control de condiciones ergonómicas	Medidas ingenieriles y administrativas de control de riesgo ergonómico	Cantidad de medidas ingenieriles aplicadas	UNE-EN 1789 Vehículos de transporte sanitario y sus equipos. Ambulancias de carretera
		Cantidad de medidas ingenieriles y administrativas aplicables al entorno de trabajo	ISO 6385:2016 Salud y Seguridad en el trabajo. Principios ergonómicos para el diseño de sistemas de trabajo
		Cantidad de requisitos / apartados contenidos en el PGO- APH diseñado	INTE T29:2016 Guía para la elaboración del programa de salud y seguridad en el trabajo. Aspectos generales
		Nivel de factibilidad de las medidas administrativas e ingenieriles aplicadas y contenidas en el nuevo PGO- APH desde el punto de vista económico, operativo, social, ambiental, en seguridad y salud laboral y ético.	Matriz comparativa de los posibles controles administrativos y de ingeniería a aplicar
		Cantidad de responsabilidades asignadas y distribuidas entre los miembros interesados.	Matriz RACI

## **E. Descripción de instrumentos o herramientas de investigación**

En este apartado se detallarán las herramientas que se utilizaron para la realización de este proyecto:

### Lista de verificación basada en el Reglamento General Seguridad E Higiene y Boleta de Inspección sobre condiciones de salud ocupacional del Consejo de Salud Ocupacional (CSO)

El Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo es un documento que se creó como parte de la Ley 6727 del Gobierno de la República con el fin de establecer condiciones generales de seguridad e higiene que obligatoriamente deben estar presentes en los centros de trabajo (Poder Ejecutivo, 2016). Por otra parte, la Boleta de Inspección sobre condiciones de Salud Ocupacional es un documento elaborado por el Consejo de Salud Ocupacional costarricense, el cual tiene como objetivo orientar a los profesionales en seguridad y salud laboral sobre los elementos mínimos de seguridad y salud en el trabajo que deben estar presentes en las organizaciones para que éstas mantengan un espacio seguro para sus empleados (Consejo de Salud Ocupacional, 2022).

Para aplicar un híbrido de ambas listas de verificación (ver Apéndice 2) es necesario realizar una indagación superficial acerca de los aspectos que en este instrumento se incluyen y posteriormente utilizar esta información como insumo para determinar el respectivo grado de cumplimiento.

### Entrevista guiada relacionada con la percepción de la situación actual desde el punto de vista de los trabajadores

Una entrevista es una técnica con la cual se pretende obtener información basada en los acontecimientos vividos y aspectos subjetivos de la persona a entrevistar en un ambiente más de acercamiento, diálogo y comunicación (García Hernández et al., s.f.). Así, éstas son reuniones en las que el entrevistador realiza preguntas y dispone de un momento de diálogo con el entrevistado y ambos intercambian información acerca de un tema de interés mutuo (Hernández Sampieri et al, 2014).

Se utilizaron los criterios descritos por Hernández Sampieri et al (2014) para diseñar las preguntas que formaron parte de esta entrevista guiada (ver Apéndice 3) y posteriormente se procedió al análisis de las respuestas obtenidas.

### Matriz de análisis de personas involucradas

Una matriz de análisis de personas involucradas es una herramienta diseñada para conocer las necesidades, capacidades y expectativas que tienen las personas interesadas e

involucradas en determinado tema o proyecto (Canive, s.f.).

Dicha matriz (ver Apéndice 4) se completó utilizando toda la información obtenida en los instrumentos anteriores para obtener la cantidad de interesados, sus intereses, poder e influencia.

### Análisis FODA

El análisis FODA es una herramienta utilizada para evaluar factores fuertes y débiles que en conjunto son capaces de realizar un diagnóstico inicial acerca de una situación específica dentro de una organización. Esta herramienta es útil para valorar situaciones externas a la organización, lo que vendría siendo las oportunidades y amenazas. Así, esta es una herramienta capaz de lograr un equilibrio entre la capacidad interna y externa de las organizaciones frente a determinadas situaciones mediante el análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (Sarli et al., 2015).

### Cuestionario Nórdico Estandarizado de percepción de síntomas musculoesqueléticos

Esta es una herramienta desarrollada en 1987, cuya intención es detectar TME en un contexto determinado y evaluar los resultados de estudios epidemiológicos realizados anteriormente desde un enfoque de prevención. Esta herramienta está compuesta por un cuestionario general (Ver Anexo 1) y tres cuestionarios específicos (Ver Anexo 2). La intención del cuestionario general es detectar la presencia de dolor, molestias o discomfort que podrían ser síntomas o manifestaciones de TME mediante la propia percepción de los trabajadores. En el caso de los cuestionarios específicos, éstos se enfocan en realizar un análisis más profundo respecto al impacto que dichos síntomas o manifestaciones podrían estar teniendo en la vida laboral de las personas (Ibacache Araya, s.f). De esta forma posterior a la aplicación del cuestionario y a la recolección de información de éste, la forma de analizar e interpretar los resultados que esta herramienta brinda es analítica y estadística.

### Método OWAS

OWAS es un método caracterizado por que tiene la capacidad de valorar de forma global todas las posturas que se adoptan durante el desempeño de una tarea en específico. El método permite clasificar las posturas observadas en 252 posibles combinaciones según sea la posición de la espalda (ver Anexo 3), brazos (ver Anexo 4) y piernas (ver Anexo 5), además de tomar en cuenta la magnitud de la carga que se es manipulada mientras se adopta esta postura (ver Anexo 6) y viceversa (Diego-Mas, 2015a).

Para realizar el análisis deben observarse las tareas completas y tomar fotografías del desarrollo de estas, para posteriormente determinar la categoría de riesgo para cada postura

según sea su codificación, clasificándolas en niveles de riesgo postural normal y natural, con posibilidad de causar daño, con efectos dañinos y con efectos sumamente dañinos según se muestra en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Clasificaciones de riesgo postural, método OWAS

Categoría de Riesgo	Efecto de la postura	Acción requerida
1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético.	No requiere acción.
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

Fuente: Diego-Mas, 2015a.

### Método REBA

Rapid Entire Body Assessment es el método de análisis postural útil para evaluar cambios inesperados de postura que generalmente están asociados a la manipulación de cargas inestables. Para aplicar el método se deben de haber seleccionado las posturas a evaluar, posteriormente realizar mediciones angulares a estas posturas y asignar una puntuación a cada zona corporal según correspondan a la división de grupos (ver Anexo 7) que el método establece (Diego-Mas, 2015b). Así, luego de una serie de pasos, según sea la puntuación final obtenida el método clasifica las posturas según su nivel de riesgo, tal y como se muestra en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Clasificación de riesgo postural, método REBA

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Diego-Mas, 2015b

## Método RULA

El método RULA (Rapid Upper Limb Assessment) es un método utilizado para evaluar el grado de exposición de los trabajadores a factores de riesgo ergonómicos que podrían estar relacionados con la carga postural y generar trastornos musculoesqueléticos en los miembros superiores del cuerpo (Diego-Mas, 2015c). Para realizar las evaluaciones RULA es necesario observar las posturas adoptadas por los trabajadores y tomar fotografías que posteriormente deben ser sometidas a un análisis de ángulos posturales, de esta forma es posible obtener una puntuación para los grupos A y B (ver Anexo 8) establecidos previamente por el método y lograr finalmente clasificar estas puntuaciones de acuerdo con el nivel de riesgo que estas suponen (ver Cuadro 7).

Cuadro 7. Clasificación de riesgo postural, método RULA

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

Fuente: Diego-Mas, 2015c

## Ecuación de NIOSH

El National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) formuló en 1981 una ecuación para evaluar el levantamiento de cargas y recomendar un límite de peso saludable para realizar esta tarea según algunas condiciones biomecánicas, fisiológicas y psicofísicas. Para encontrar el límite de peso máximo aceptable es necesario realizar algunas mediciones de distancias y alturas y calcular una serie de criterios (ver anexo 9) (INSHT, s.f).

La aplicación de esta ecuación permite identificar la cantidad en kg óptima que debe levantarse en determinada tarea de forma que no afecte la región lumbar. El índice de levantamiento resultado de esta ecuación puede clasificarse en tres zonas de riesgo según se muestra en el cuadro 8.

Cuadro 8. Clasificación de riesgo de levantamiento por tareas la ecuación de NIOSH

Índice de levantamiento	Clasificación del riesgo	Interpretación
< 1	Riesgo limitado	La mayoría de los trabajadores que realicen este tipo de tareas no deberían tener problemas
1 < índice de levantamiento < 3	Incremento moderado del riesgo	Algunos trabajadores pueden sufrir dolencias o lesiones si realizan estas tareas
>3	Incremento acusado del riesgo	Este tipo de tarea es inaceptable desde el punto de vista ergonómico y debe ser modificada.

Fuente: (INSHT, s.f).

### Método MAPO

El método de Movilización Asistencial de Pacientes Hospitalizados (MAPO) permite identificar el nivel de riesgo en la prestación de servicios hospitalarios mediante el cálculo de un índice MAPO que considera el levantamiento del paciente, ayudas menores, el lugar de movilización y el conocimiento de los trabajadores para minimizar la carga biomecánica en esta tarea (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2011).

Esta es una metodología estructurada especialmente para ser aplicada en puestos de trabajo hospitalarios, sin embargo, dadas las similitudes de algunas tareas que se realizan tanto en el ambiente hospitalario como en el ambiente extrahospitalario (como por ejemplo el levantamiento y acarreo de pacientes), es posible utilizar este método para clasificar el riesgo relacionado con el levantamiento de pacientes al que los cruzrojistas se ven expuestos en niveles de riesgo aceptable, moderado y elevado (INSHT, 2011) tal y como se muestra en el Cuadro 9.

Cuadro 9. Clasificación de riesgo de levantamiento de pacientes según el valor del índice MAPO

ÍNDICE MAPO	EXPOSICIÓN
0 - 1,5	ACEPTABLE
1,51 - 5	Exposición MEDIA: necesidad de intervenir a medio/largo plazo <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dotación de equipos de ayuda</li> <li>• Vigilancia sanitaria</li> <li>• Formación</li> </ul>
> 5	Exposición ELEVADA: necesidad de intervenir a corto plazo <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dotación de equipos de ayuda</li> <li>• Vigilancia sanitaria</li> <li>• Formación</li> </ul>

Fuente: INSHT, 2011

UNE-EN 1789 Vehículos de transporte sanitario y sus equipos. Ambulancias de carretera

La “UNE-EN 1789 Vehículos de transporte sanitario y sus equipos. Ambulancias de carretera” es una norma técnica europea desarrollada por la Asociación Española de Normalización con el fin de estandarizar las condiciones y especificaciones tanto externas como internas de los vehículos de emergencia y de esta forma poder aplicar estrategias que permitan mejorar las condiciones de las ambulancias para los paramédicos y los pacientes (Asociación Española de Normalización, 2021).

Esta es una norma recientemente actualizada que está pensada y desarrollada para ser aplicada a los vehículos de emergencia con el fin de disminuir la exposición a riesgos ocupacionales relacionados directamente con las condiciones del vehículo.

ISO 6385:2016 Salud y Seguridad en el trabajo. Principios ergonómicos para el diseño de sistemas de trabajo

Esta norma fue creada por ISO en el año 2004 con el propósito de establecer directrices básicas para el diseño de sistemas de trabajo, integrando en el proceso a profesionales en ergonomía, salud ocupacional, gerencia y a los mismos trabajadores (ISO, 2016).

INTE T29:2016 Guía para la elaboración del programa de salud y seguridad en el trabajo. Aspectos generales

Esta es una norma creada por INTECO en el año 2000 con el propósito de establecer requisitos mínimos para elaborar programas efectivos en seguridad y salud ocupacional. Esta norma contiene aspectos relacionados con la identificación, evaluación, prevención y control de riesgos, así como una guía de acciones a emprender relacionadas con cada etapa que

debe superarse para crear el programa de seguridad y salud ocupacional (INTECO, 2016).

#### Matriz comparativa de los posibles controles administrativos y de ingeniería a aplicar

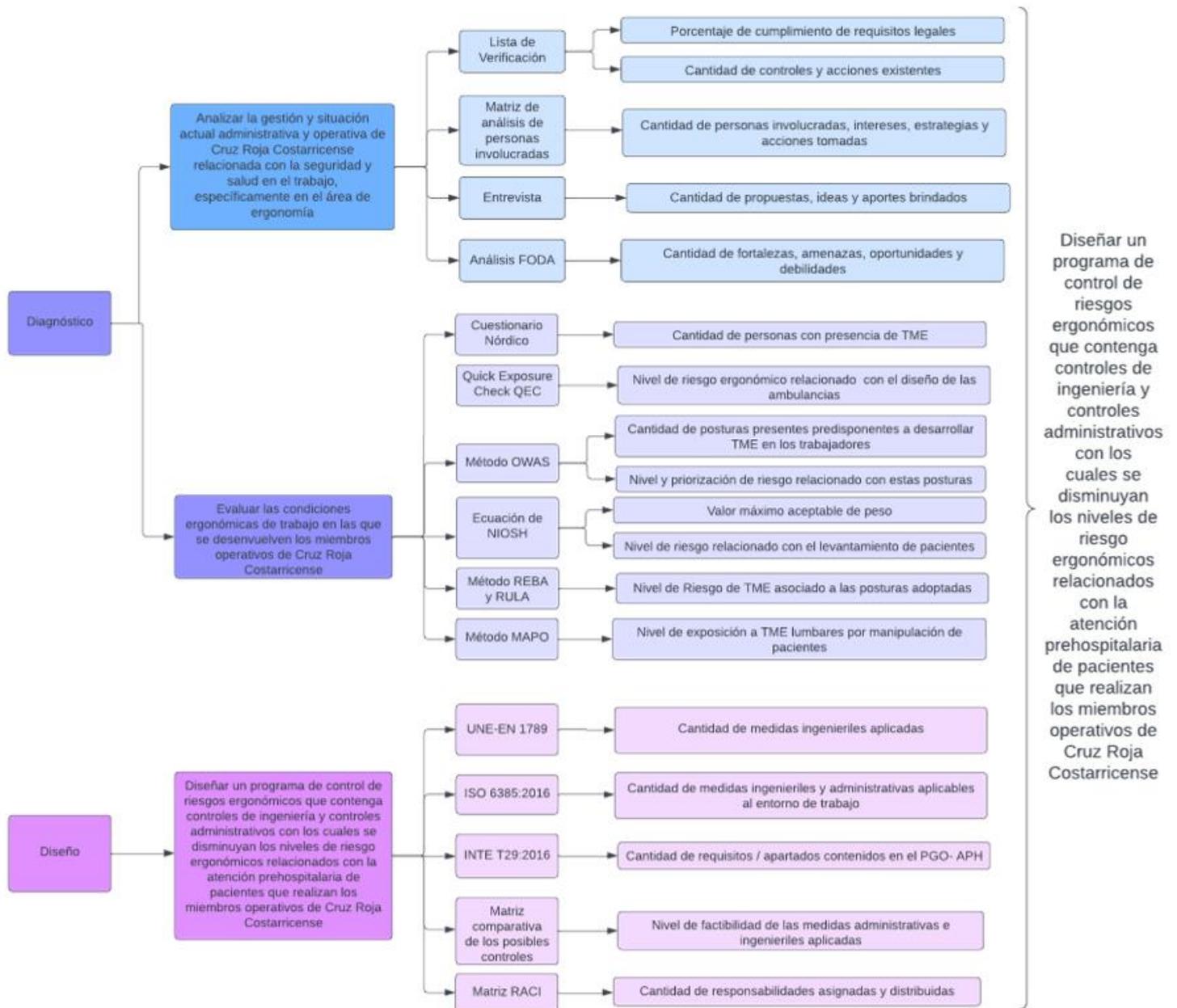
Las matrices comparativas son herramientas utilizadas para contrastar características correspondientes a una misma categoría (Pérez, s.f.). Para completar este tipo de matriz, es necesario investigar y colocar información referente a salud, ambiente, economía y demás aspectos relacionados con las propuestas de solución ideadas.

#### Matriz RACI

La matriz RACI es una herramienta de asignación de roles y responsabilidades relacionadas con tareas a desarrollar dentro de un proyecto, así, es útil para designar ejecutores, responsables, consultados e informados en el proyecto (Haworth, 2022).

## F. Plan de Análisis

Figura 4: Plan de análisis



**Objetivo específico 1:** Analizar la gestión y situación actual administrativa y operativa de Cruz Roja Costarricense relacionada con la seguridad y salud en el trabajo, específicamente en el área de ergonomía.

#### Lista de verificación basada en el Reglamento General Seguridad E Higiene y Boleta de Inspección sobre condiciones de salud ocupacional del Consejo de Salud Ocupacional (CSO)

Luego de leer cuidadosamente estos tres documentos que contienen parámetros o requisitos tanto nacionales como internacionales relacionados con la gestión de las organizaciones en temas de salud ocupacional, se realizó un híbrido de ellos tomando las partes que dada la experiencia y conocimiento previo de la organización se consideraron pertinentes. Esto con el fin de analizar de qué forma Cruz Roja Costarricense maneja el tema de la seguridad y salud en el trabajo, qué requisitos de ley cumplen, qué acciones han realizado con anterioridad al respecto y demás elementos. Cabe mencionar que esta lista de verificación se encuentra en el apéndice 2 de este mismo documento.

#### Entrevista guiada relacionada con la percepción de la situación actual desde el punto de vista de los trabajadores

Se aplicó una entrevista semi estructurada a los cruzrojistas esperando obtener una visión panorámica desde su propia perspectiva sobre su diario desempeño relacionado con las tareas de atención prehospitalario, conocimiento en el tema de ergonomía e ideas o propuestas nuevas que puedan enriquecer el desarrollo de este proyecto. Así, el formato y guía de preguntas que se les aplicó a los socorristas se encuentra añadido a este documento como apéndice 3.

#### Matriz de análisis de personas involucradas

La intención de aplicar una matriz de análisis de personas involucradas es determinar los intereses, influencia el papel en general que el jefe de la Oficina de Salud Ocupacional, la parte administrativa de la organización y los cruzrojistas desempeñan en lo que a temas de ergonomía y salud ocupacional se refieren. La matriz de análisis de personas involucradas a aplicar para efectos de este proyecto (ver Apéndice 4) es una adaptación de la matriz de *stakeholders* utilizada por Varvasovszky & Brugha (2000).

#### Análisis FODA

Se decidió realizar un análisis FODA para identificar debilidades y amenazas con las que la Oficina de Salud Ocupacional está trabajando actualmente, así como si estas condiciones son congruentes con la situación que los trabajadores viven día a día en los

Comités Auxiliares. De esta forma, se aplicó un análisis FODA a la Oficina de Salud Ocupacional, otro a la subregión central y otro a la subregión norte. Para realizar este análisis se tomó como insumo la información obtenida anteriormente y toda aquella que se haya obtenido mediante observación. Cabe mencionar que la estructura de este análisis se encuentra disponible como apéndice 5 en este mismo documento.

**Objetivo específico 2:** Evaluar las condiciones ergonómicas de trabajo en las que se desenvuelven los miembros operativos de Cruz Roja Costarricense.

#### Cuestionario Nórdico Estandarizado de percepción de síntomas musculoesqueléticos

La intención de aplicar este cuestionario es identificar las zonas corporales en donde los miembros operativos de Cruz Roja están presentando molestias y de esta forma dirigir los esfuerzos a la investigación y análisis de esas áreas para descubrir cuales son los precursores de estas dolencias.

Así, se colocó este cuestionario en un Microsoft Forms y se envió de forma virtual a los cruzrojistas para luego realizar el análisis de los resultados correspondientes.

#### Método OWAS

Con este método se pretende identificar aquellas tareas que involucran posturas riesgosas, así se analizaron tareas como levantamiento y atención de pacientes en ambulancia, entre otras. De esta forma se espera se puedan priorizar las tareas que contengan mayor riesgo postural y posteriormente trabajar en ellas.

#### Método REBA y RULA

La intención de aplicar los métodos REBA y RULA es evaluar más a detalle las posturas producidas en las tareas con mayor riesgo postural que se identificaron en el objetivo anterior con el método OWAS. De esta forma se pretende tener una visión más concreta de cuáles específicamente son las posturas que podrían estar generando problemas relacionados con TME y en qué aspectos se les deben aplicar controles administrativos e ingenieriles.

#### Ecuación de NIOSH

Con la aplicación de este método se pretende analizar la tarea de levantamiento. Se realizaron medidas de altura y distancias horizontales para posteriormente calcular los criterios de la ecuación y así determinar el nivel de riesgo mediante el análisis del resultado del índice de levantamiento.

## Método MAPO

La propuesta es adaptar esta metodología y realizar el cálculo del índice MAPO para evaluar las condiciones ergonómicas de trabajo en las que se desenvuelven los socorristas y conductores de Cruz Roja Costarricense.

**Objetivo específico 3:** Diseñar un programa de control de riesgos ergonómicos que contenga controles de ingeniería y administrativos con los cuales se disminuyan los niveles de riesgo ergonómicos relacionados con la atención prehospitalaria de pacientes que realizan los miembros operativos de Cruz Roja Costarricense.

### UNE-EN 1789 Vehículos de transporte sanitario y sus equipos. Ambulancias de carretera

Se pretende utilizar los aspectos dispuestos en esta norma para realizar las correcciones e implementar los controles administrativos e ingenieriles que se consideren pertinentes según lo hayan dictado los resultados de los análisis realizados en el objetivo anterior.

### ISO 6385:2016 Salud y Seguridad en el trabajo. Principios ergonómicos para el diseño de sistemas de trabajo

Esta es una norma se utilizó para diseñar tareas, sistemas y organizaciones de trabajo ergonómicas en las que se hayan detectado deficiencias anteriormente y de esta forma definir alternativas de solución que puedan ser incluidas en programa propuesto.

### INTE T29:2016 Guía para la elaboración del programa de salud y seguridad en el trabajo. Aspectos generales

Esta norma fue utilizada como guía para elaborar el programa y de esta forma subsanar algunas de las necesidades que se hayan identificado con anteriores herramientas.

### Matriz comparativa de los posibles controles administrativos y de ingeniería a aplicar

Se pretende utilizar este tipo de matriz para comparar los criterios técnicos, ambientales, económicos, éticos, culturales y organizacionales relacionados con las alternativas de solución propuestas e incluidas en el programa.

### Matriz RACI

Se pretende utilizar una matriz RACI basada en los resultados obtenidos en la matriz

de análisis de involucrados aplicada con antelación y de esta forma asignar responsabilidades y papeles a las personas involucradas relacionadas con el programa propuesto.

#### **IV. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

En el siguiente apartado se muestran los principales resultados hallados posterior a la aplicación de las herramientas propuestas para realizar la recolección de información.

##### **A. Condiciones de riesgo ergonómico y evaluación ergonómica**

###### **1. Lista de verificación de basada en el Reglamento General Seguridad E Higiene y Boleta de Inspección sobre condiciones de salud ocupacional del Consejo de Salud Ocupacional (CSO)**

Para realizar este análisis se aplicó el instrumento correspondiente a la lista de verificación (ver Apéndice 2) a tres administraciones correspondientes a tres comités auxiliares distintos elegidos al azar de un total de seis posibles sujetos de estudio. El resumen de los resultados obtenidos se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 10. Resumen de la información obtenida aplicando la lista de verificación a una muestra de tres administradores.

Administración analizada	Grado de cumplimiento de requisitos		Cantidad de controles y acciones existentes	Cantidad de PGO- APH existentes relacionados con salud ocupacional	Observaciones
	Cantidad	Porcentaje			
A1	22	66%	1	0	Existe interés en el tema, los trabajadores cuentan con EPP a su disposición y en buena calidad. Se promueven iniciativas de seguridad y salud.
A2	17	52%	0	0	Recalca la importancia de la salud ocupacional en el trabajo, asimismo menciona que desearía que existiesen más oportunidades de capacitación y aprendizaje al respecto.
A3	20	61%	1	0	Realiza campañas de vigilancia de salud para sus cruzrojistas en alianza con la CCSS. Menciona lo contradictorios que pueden llegar a ser los PGO-APH y habla de las oportunidades de mejora existentes en la institución.

Como puede observarse en el Cuadro 10, al no existir ningún documento oficial, programa de control de riesgos ergonómicos o PGO-APH, aplicable a nivel nacional el cual pueda ser usado como base para implementar acciones relacionadas con la salud y seguridad de los trabajadores, queda a juicio de las administraciones locales el incentivar e implementar este tipo de acciones por su propia cuenta, así en este caso, 2 de las 3 administraciones consultadas decidieron tomar este tipo de acciones por iniciativa propia. No obstante, el denominador común es el alto interés en el tema y la necesidad de implementar estrategias capaces de mejorar las condiciones de seguridad y salud laborales de los cruzrojistas en general.

## 2. Matriz de análisis de personas involucradas

A continuación, se presenta la matriz de análisis de personas involucradas elaborada.

Cuadro 11. Matriz de análisis de personas involucradas

<b>Stakeholders</b>	<b>Conocimiento en el tema</b>	<b>Implicación en el tema</b>	<b>Influencia / poder</b>	<b>Interés en el tema</b>	<b>Impacto del problema en el stakeholder</b>
Oficina de Salud Ocupacional	Alto conocimiento técnico en ergonomía y salud ocupacional	Directa, es su responsabilidad trabajar por la salud y seguridad de los cruzrojistas	Alto	Alto	Los TME producen altos índices de accidentabilidad e incapacidades laborales lo cual se transforma en pérdidas económicas y deterioro de la salud de los cruzrojistas
Coordinaciones Operativas	Ninguno, se enfocan solamente en atender pacientes de forma eficiente	Indirecta, son intermediarios entre la Oficina de Salud Ocupacional y los cruzrojistas	Medio	Alto	Se ven afectados ya que, si los cruzrojistas se accidentan o incapacitan, se disminuye la cantidad de personal disponible para atender emergencias
Administraciones	Medio, se enfocan en proveer los recursos necesarios	Indirecta, son intermediarios entre la Oficina de Salud Ocupacional y los cruzrojistas	Medio	Alto	El problema los impacta ya que se deben asumir todos los gastos económicos que los TME pueden generar
Cruzrojistas operativos	Bajo, solamente conocen lo que se les ha indicado en los cursos de primeros auxilios	Directa, son quienes deben cumplir con las indicaciones de la Oficina de Salud Ocupacional para cuidar su integridad física y mental	Medio	Alto	Son los principales afectados ya que su salud se ve deteriorada gradualmente
Población (pacientes) en general	Ninguno.	Indirecto, pueden ser afectados indirectamente si los cruzrojistas se incapacitan o si sufren un accidente o TME	Bajo	Medio	Disminuye la cantidad de cruzrojistas saludables y capaces de atender una emergencia cuando sea necesario, por lo cual las ambulancias pueden tardar más en llegar

Nota: La información presentada en el cuadro 11 proviene de los resultados de las entrevistas realizadas, la lista de verificación aplicada, reuniones con el antiguo jefe de la Oficina de Salud Ocupacional e información obtenida mediante la observación.

Tal y como se aprecia en el cuadro 11, la responsabilidad acerca de promover y proveer estrategias útiles para salvaguardar la seguridad y salud de los cruzrojistas recae en la Oficina de Salud Ocupacional de la institución, debido a que por su naturaleza esta oficina es la principal encargada de abordar estos temas. Asimismo, es importante mencionar como las coordinaciones operativas y las administraciones locales sólo representan un intermediario entre esta oficina y los cruzrojistas operativos.

### **3. Entrevista guiada relacionada con la percepción de la situación actual desde el punto de vista de los trabajadores**

Se realizaron 12 preguntas en total (ver Apéndice 3) a 6 cruzrojistas asalariados, así fue posible obtener información acerca del promedio aproximado de pacientes atendidos por guardia, el cual ronda los 10 pacientes por turno.

Mediante esta entrevista fue posible identificar tareas predisponentes a desarrollar TME según lo perciben los cruzrojistas. Entre estas tareas se identificó la realización de maniobras de RCP (reanimación cardiopulmonar), la participación en búsquedas, rescates verticales y vehiculares, la atención y valoración de pacientes en el suelo, el levantamiento de camillas, la realización de sobre esfuerzos físicos y pasar mucho tiempo agachado.

Algunos de los cruzrojistas entrevistados mencionaron utilizar distintas técnicas para disminuir la aparición de estos TME, como por ejemplo el uso de cinturones lumbares y de un apoyo en el suelo para arrodillarse, la variación de posturas corporales y la ejecución de estiramientos previos (antes de iniciar sus guardias). No obstante, es posible afirmar que ninguno de ellos ha recibido algún tipo de capacitación relacionada con ergonomía o salud ocupacional por parte de la institución, ya que ningún cruzrojista respondió a esta pregunta de forma positiva.

Por otra parte, solamente uno de los cruzrojistas entrevistados mencionó que comunica de sus dolencias corporales en el momento en el que estas son perceptibles, a su superior jerárquico, mientras que las restantes cinco personas mencionaron que sólo realizan los reportes necesarios cuando estas dolencias se agraven hasta el punto de que impidan realizar sus tareas de forma cómoda o normal. Comprobando así que la mayoría de estos trabajadores solamente realizan reportes cuando las molestias se vuelven agudas y se encuentran bastante desarrolladas. Finalmente es importante mencionar que todos los cruzrojistas entrevistados se mantienen dispuestos e interesados en aprender acerca de ergonomía y mejorar la forma en la que realizan sus tareas cotidianas.

#### 4. Análisis FODA

En el siguiente cuadro se muestran los resultados del análisis FODA de la gestión administrativa y operativa, así como a la participación de los cruzrojistas en temas de ergonomía y de salud ocupacional.

Cuadro 12. Análisis FODA

<b>Estructura</b>	<b>Fortalezas</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Debilidades</b>	<b>Amenazas</b>
<b>Gestión administrativa</b>	<p>Interés en ergonomía y de salud ocupacional</p> <p>Ganas y motivación por generar soluciones</p> <p>Comunicación fluida con la Oficina de Salud Ocupacional para incentivar ideas en el campo</p>	<p>Establecimiento de una oficina de salud ocupacional que brinde apoyo a voluntarios capacitados en ergonomía y de salud ocupacional</p>	<p>Poco conocimiento sobre ergonomía y de salud ocupacional</p>	<p>Disminución de ingresos y liquidez para invertir en seguridad y salud</p>
<b>Gestión Operativa</b>	<p>Buena capacidad organizativa</p> <p>Comunicación fluida con los cruzrojistas operativos</p>	<p>Posibilidad de asesoramiento externo en ergonomía y salud ocupacional</p>	<p>Poco conocimiento en ergonomía y salud ocupacional</p> <p>No existen bases en la institución sobre el tema</p> <p>Se han enfocado sobre todo en la atención de emergencias como tal</p>	<p>Cultura de prevención de TME débil al punto de que los recursos y prioridades se han establecido para la atención de emergencias y no para la salud y seguridad de los socorristas</p>
<b>Participación de los cruzrojistas</b>	<p>Capacidad para acatar indicaciones</p> <p>Preocupación por su propia salud</p>	<p>Posibilidad de mejorar el desarrollo de sus tareas para que no terminen agotados al final de sus jornadas y su salud no se deteriore</p>	<p>Nulo conocimiento</p>	<p>Probabilidad de desarrollar una lesión que les impida seguir prestando servicio en la institución al no tener conocimiento ni herramientas ergonómicas que permitan disminuir estos riesgos</p>

Nota: La información presentada en el cuadro 12 proviene de los resultados de las entrevistas realizadas, la lista de verificación aplicada, reuniones con el antiguo jefe de la Oficina de Salud Ocupacional e información obtenida mediante la observación.

En este caso, una fortaleza es la alta disposición e interés en aprender del tema de ergonomía y salud ocupacional, por el contrario, la principal debilidad está relacionada con la carencia de conocimientos acerca de este campo.

Por otra parte, las prioridades de cada departamento son distintas, tal es el caso de la gestión operativa que se preocupa principalmente por la atención de emergencias. Esto hace que se vuelva un poco difícil lograr que los intereses propios de cada departamento converjan y puedan funcionar para un mismo objetivo: brindar un servicio de calidad y mantener a los cruzrojistas sanos al mismo tiempo.

### **5. Cuestionario Nórdico de percepción de molestias musculoesqueléticas**

Este cuestionario fue enviado vía *WhatsApp* a los cruzrojistas, esperando recibir 60 respuestas de acuerdo con el cálculo de muestra realizado anteriormente para cumplir con la significancia estadística necesaria. En total se obtuvieron 77 respuestas, lo cual eleva el nivel de confianza de los resultados a un 92% y disminuye el margen de error a un 7%.

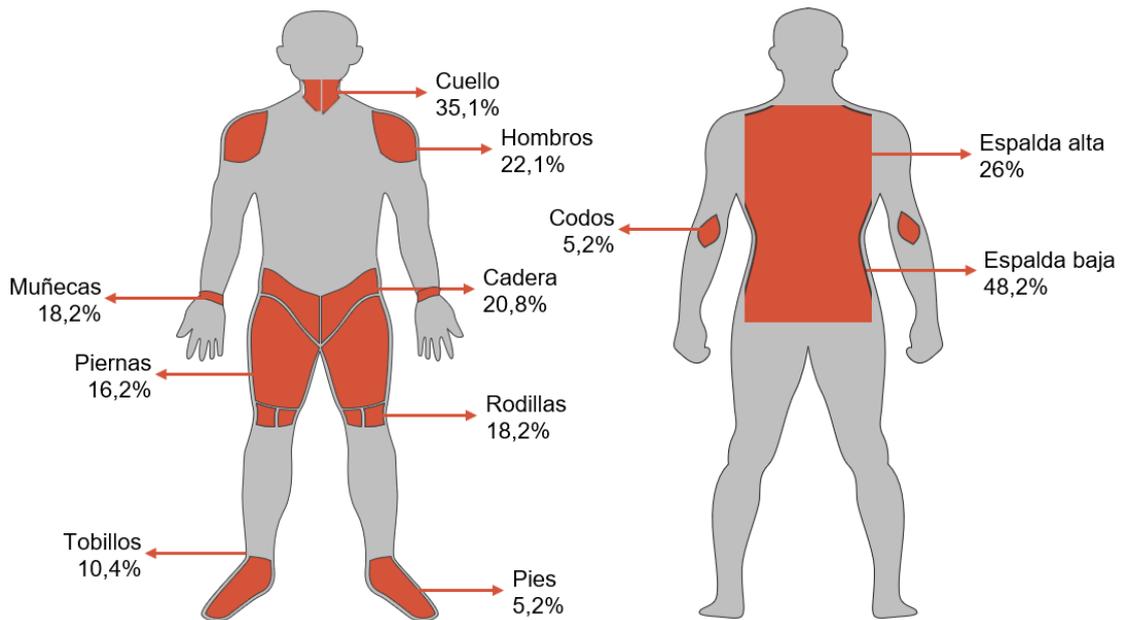
De los 77 cruzrojistas que contestaron el cuestionario, 56 se identificaron como género masculino y 21 como género femenino, los cuales en su mayoría (el 33% de ellos) se encuentran en un rango de edad de 30 a 40 años y la mayor parte de ellos (el 23%) indican tener de 2 a 5 años prestando sus servicios en la institución. En el siguiente cuadro se puede observar un resumen de los datos sociodemográficos obtenidos con este cuestionario.

Cuadro 13. Resumen información sociodemográfica obtenida mediante el cuestionario nórdico de percepción de molestias musculoesqueléticas

Variable		Número de respuestas	Porcentaje
<b>Género</b>	Masculino	56	73%
	Femenino	21	27%
<b>Edad</b>	18-20 años	1	1%
	20-30 años	20	26%
	30-40 años	25	33%
	40-50 años	23	30%
	50-60 años	7	9%
	60 o más años	1	1%
	<b>Años de servicio</b>	Menos de un año	3
De 1 a 2 años		4	5%
De 2 a 5 años		18	23%
De 5 a 7 años		10	13%
De 7 a 10 años		5	6%
De 10 a 15 años		15	20%
De 15 a 20 años		10	13%
Más de 20 años		12	16%

En cuanto a la percepción de molestias musculoesqueléticas, los resultados muestran que la prevalencia de molestias en cuello y región lumbar es más alta respecto a las demás regiones del cuerpo (ver Figura 5).

Figura 5. Prevalencia de molestias musculoesqueléticas según la percepción de los cruzrojistas



Por otra parte, la prevalencia en dolor lumbar es la más alta de todas según estos resultados. El 53% de los participantes mencionó haber experimentado dolor de espalda alguna vez en su vida producto del proceso de atención prehospitalaria de pacientes. De ellos el 38% indicó sufrir de estas molestias en los últimos 7 días.

Los resultados muestran como estas molestias lumbares tienen una duración media de 1 a 7 días. Los resultados referentes a los malestares en hombro y cuello, así como la información resumida respecto a los malestares en espalda baja se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro 14. Resumen de resultados de percepción de molestias a nivel lumbar, de cuello y hombros según las respuestas obtenidas mediante el Cuestionario Nórdico.

Zona corporal	Variable	Respuestas afirmativas
Espalda	Molestias producto del desarrollo de tareas	41%
	Molestias en los últimos 7 días	29%
	Tiempo medio de duración de estas molestias	52% de los encuestados indican que de 1 a 7 días
	Reducción de actividades laborales derivadas de estas molestias	57%
	Atenciones por fisioterapeutas	26%
Cuello	Molestias producto del desarrollo de tareas	24%
	Molestias en los últimos 7 días	19%
	Tiempo medio de duración de estas molestias	9% de los encuestados indican que de 1 a 7 días
	Reducción de actividades laborales derivadas de estas molestias	23%
	Atenciones por fisioterapeutas	2%
Hombros	Molestias producto del desarrollo de tareas	22%
	Molestias en los últimos 7 días	10%
	Tiempo medio de duración de estas molestias	14% de los encuestados indican que de 1 a 7 días
	Reducción de actividades laborales derivadas de estas molestias	36%
	Atenciones por fisioterapeutas	6%

Finalmente, es importante mencionar que se les habilitó un espacio a los cruzrojistas para que estos pudieran dejar comentarios al respecto, la mayoría de ellos (aproximadamente el 40%) mencionó que sufren de un tipo de molestias casi permanentes pero que pueden vivir con ellas, mientras que otros (aproximadamente el 10%) hicieron alusión a problemas como el deficiente diseño de camillas y ambulancias, el sobreesfuerzo físico que implica realizar sus tareas, la falta de ejercicios rutinarios a modo de descansos o levantamientos y la deficiencia en cuanto a capacitación y orientación en temas de ergonomía.

## 6. Quick Exposure Checklist (QEC)

La metodología QEC fue aplicada para evaluar las condiciones ergonómicas relacionadas propiamente con el diseño de las ambulancias USBV. Así, se analizaron los tres modelos de automóvil marca Toyota (Ver Apéndice 6) modificados para funcionar como ambulancia, a saber: Hiace techo alto, Hiace sencilla y Land Cruiser 4x4.

Para aplicar esta metodología se les pidió a los cruzrojistas que se colocaran dentro del módulo de las ambulancias de la forma en la que comúnmente lo hacen y que simularan valorar un paciente, posteriormente se tomaron las fotografías y observaciones necesarias para aplicar el método QEC. Los principales resultados se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro 15. Resumen de los resultados obtenidos mediante la metodología QEC

Criterio	Modelo de ambulancia					
	Toyota Hiace techo alto		Toyota Hiace sencilla		Toyota Land Cruiser 4x4	
	Puntuación QEC	Clasificación del riesgo	Puntuación QEC	Clasificación del riesgo	Puntuación QEC	Clasificación del riesgo
Espalda	32	Alto	36	Alto	36	Alto
Hombro/ Brazo	26	Moderado	28	Moderado	36	Alto
Muñeca/ mano	22	Moderado	22	Moderado	30	Moderado
Cuello	9	Moderado	10	Moderado	10	Alto
Conducción	4	Moderado	4	Moderado	4	Moderado
Vibración	1	Bajo	1	Bajo	1	Bajo
Ritmo de trabajo	1	Bajo	1	Bajo	1	Bajo
Estrés	9	Alto	9	Alto	9	Alto

Como se observa en el Cuadro 15, los tres modelos de ambulancia podrían influir en el desarrollo de TME en los cruzrojistas. Las principales dos razones que se identificaron fueron en primer lugar la distribución de espacio y en segundo lugar que ninguno de estos vehículos está acondicionado con criterios ergonómicos ya que no fueron diseñados para funcionar como ambulancia, fueron modificados para tal fin. No obstante, se puede notar que, de los tres modelos, las Toyota Land Cruiser 4x4 son el modelo de ambulancia que genera puntuaciones QEC más altas y eso es debido que la cantidad de espacio es más limitada.

## 7. Método OWAS

Para realizar las evaluaciones de riesgo postural mediante el método OWAS, se les pidió a los cruzrojistas que simularan la forma en la que realizan algunas tareas como la atención de pacientes en el suelo y en la camilla de la ambulancia, inmovilización manual de cabeza, valoración de pacientes que se encuentran sentados y acostados en su cama y carga y descarga de la camilla dentro y fuera de la ambulancia. Posteriormente se tomaron las respectivas fotografías y se realizó el análisis postural con el método OWAS, los resultados de este análisis se presentan en el Cuadro 16.

Las evaluaciones realizadas mediante el método OWAS (Ver Apéndice 7) muestran como una misma tarea realizada por una persona con una técnica distinta puede hacer que el nivel de riesgo postural varíe.

Queda demostrada la tendencia de los cruzrojistas por arquear la espalda buscando una posición favorable (pero no necesariamente cómoda ni saludable) para realizar sus tareas. Todas las tareas analizadas con este método requieren que se apliquen acciones correctivas pues, de todas las posturas evaluadas, el 53% de ellas suponen un nivel de riesgo medio, moderado y alto.

Cuadro 16. Resumen de resultados de la evaluación postural utilizando el método OWAS

Tarea											
Paciente en el suelo		Inmovilización de cabeza		Valoración en ambulancia		Paciente sentado o en cama		Carga y descarga de camilla en la ambulancia			
Fotografía	Categoría de riesgo	Fotografía	Categoría de riesgo	Fotografía	Categoría de riesgo	Fotografía	Categoría de riesgo	Fotografía	Categoría de riesgo	Fotografía	Categoría de riesgo
	4		1		2		1		1		1
	1		4		2		1		1		3
	4		1		2		1		2		1
	2		2		1		3		2		1
	2		1		1		2		1		1
	4				3		1		3		3
	2				2		2		1		1

Simbología nivel de riesgo

Bajo	Medio
Moderado	Alto

## 8. Métodos REBA y RULA

El método OWAS es un método de evaluación postural global que permite identificar posturas de riesgo. Las posturas que resultaron con un nivel de riesgo medio, moderado y alto se evaluaron con los métodos REBA y RULA.

Utilizando como insumo las mismas fotografías a las que se les aplicó el método OWAS y cuyos resultados fueron niveles de riesgo medio, moderado y alto, se analizaron las posturas donde los cruzrojistas se mantienen de pie mediante el método REBA (ver apéndice 8) y con esto se cuantificó el grado de riesgo postural que podría desencadenar el padecimiento de TME en miembros superiores, tronco, cuello y piernas en los socorristas. A continuación (ver cuadro 17), se muestran los resultados de este análisis de forma resumida.

Cuadro 17. Resultado de la evaluación postural realizada mediante el método REBA

Tarea			
Valoración en ambulancia		Carga y descarga de camilla en la ambulancia	
Fotografía	Puntuación REBA	Fotografía	Puntuación REBA
	2		8
	7		4
	3		7
	7		9

Simbología niveles de riesgo

Inapreciable	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
--------------	------	-------	------	----------

Como puede apreciarse en el Cuadro 17, la mayoría de las posturas evaluadas suponen un riesgo alto. Las tareas evaluadas involucran el cambio repentino de postura, y en su mayoría suponen de una elevada carga de sobreesfuerzos físicos derivados de manipular pacientes todo el día.

Las posturas con puntuación REBA más alta son aquellas que se relacionan con la carga y descarga de pacientes, donde puede influir la altura de las ambulancias. Esta altura obliga a los trabajadores a arquear la espalda para poder ejercer la fuerza necesaria para que la camilla encaje dentro del módulo de las ambulancias. La siguiente puntuación más alta está relacionada con la atención de pacientes dentro de la ambulancia, ya que, al no existir ningún tipo de soporte, los socorristas deben acomodar su cuerpo de forma que permita realizar sus tareas sin tambalearse. En síntesis, todas las tareas evaluadas provocan que los socorristas opten por posturas incómodas.

Por otra parte, mediante el método RULA se analizaron las posturas en las cuales los cruzojistas tienden a agacharse o arrodillarse y así a evaluar el riesgo de desarrollar TME en extremidades superiores. De esta forma, se utilizaron las fotografías que ilustraban posturas con estas características y se realizó la evaluación por medio del método RULA (ver apéndice 9). En el siguiente cuadro (ver cuadro 18) se muestran los resultados obtenidos de forma resumida.

Cuadro 18. Resultado de la evaluación postural realizada mediante el método RULA

Paciente en el suelo		Inmovilización de cabeza		Tarea		Paciente sentado o en cama		Carga y descarga de camilla en la ambulancia	
Fotografía	Puntuación RULA	Fotografía	Puntuación RULA	Fotografía	Puntuación RULA	Fotografía	Puntuación RULA	Fotografía	Puntuación RULA
	4		5		4		3		5
	6		4						5
	5								6
	4								
	5								



Como se puede apreciar en el cuadro 18, la mayoría de las posturas analizadas suponen una categoría de riesgo alta. Esto puede deberse a las flexiones del tronco y muñecas realizadas, así como a mantenerse en la misma posición de forma estática, esto sin mencionar el factor fuerza ejercida que también influye de una forma negativa.

En síntesis, ambos métodos (REBA y RULA) muestran como la mayoría de las posturas adoptadas por los cruzrojistas requieren ser intervenidas de alguna forma, esto para disminuir el nivel de riesgo que estas suponen y consecuentemente disminuir la prevalencia de padecimiento de TME en esta población.

### 9. Ecuación de NIOSH

Esta ecuación fue utilizada para determinar el peso máximo aceptable relacionado con el levantamiento de pacientes. La aplicación de esta ecuación se hizo pensando en el proceso del levantamiento de los pacientes para colocarlos en la camilla

Para poder calcular cada uno de los multiplicadores (ver anexo 9) se utilizaron como datos de ingreso el ancho de la camilla y la altura correspondiente desde el suelo a la misma.

Se calculó el índice de levantamiento para dos personas multiplicando el resultado de la ecuación por 1.75. Finalmente, para calcular el índice de levantamiento se dividió el peso promedio de los costarricenses el cual se estima en 80,9 kg según Datos Mundial (2019) entre el resultado de la ecuación para dos personas calculado anteriormente (ver apéndice 10). En el siguiente cuadro, se muestra la información obtenida de manera resumida.

Cuadro 19. Resultados obtenidos mediante el cálculo de la ecuación de NIOSH para el análisis de levantamiento de cargas

Cálculo	Resultado
Resultado Ec NIOSH	15,60 kg
Dos personas	27,31 kg
LI	2,96

Como se puede observar en el Cuadro 19, el valor del peso máximo para levantamientos considerando las características de las camillas es muy inferior a la cantidad de kilogramos que los cruzrojistas cargan diariamente ya que las personas adultas pesan en promedio 80,9 kg, lo cual hace que se sobre pase más de 2 veces el valor máximo tolerable. Resultando un índice de levantamiento alto que requiere de intervenciones inmediatas.

## 10. Método MAPO

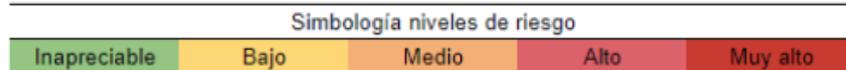
El método MAPO es utilizado en ambientes hospitalarios para analizar el nivel de riesgo de lesión en la región lumbar durante la manipulación manual de pacientes. No obstante, fue posible adaptar el método a la manipulación extrahospitalaria de pacientes de forma tal que resultara útil para fines de este proyecto.

Así, el resultado del índice MAPO para este caso es de 14,17 (ver Apéndice 11) lo cual representa un alto riesgo y una exposición elevada a sufrir de algún tipo de lumbalgia. Los factores analizados anteriormente con los otros métodos de evaluación también identifican que estas tareas exponen diariamente a los cruzrojistas a un riesgo muy alto de padecer TME.

El siguiente cuadro se resumen los resultados obtenidos mediante la aplicación de todos los métodos de evaluación de riesgo ergonómico en las diferentes partes del cuerpo y para distintas tareas.

Cuadro 20. Resumen de resultados obtenidos por tarea mediante la aplicación de todos los métodos de evaluación de riesgo ergonómico

Tareas analizadas	Herramientas utilizadas									
	QEC	OWAS	REBA	RULA	Ec NIOSH	MAPO				
Atención de pacientes en el suelo	N/A	4 4 2 2	0 2 4	N/A	4 6 5 4 5	N/A	N/A			
Inmovilización de cabeza	N/A	1 1 1	4 2	N/A	5 4	N/A	N/A			
Valoración en ambulancia	36 30 4 1	36 10 1 9	2 2 1 2	2 1 3	2 3 7	7 7	4 4	N/A	N/A	
Paciente sentado o en cama	N/A	1 1 2 2	1 3 1	N/A	4	N/A	N/A	N/A		
Carga y descarga de camilla en ambulancia	36 30 4 1	36 10 1 9	1 2 1 1	1 2 3 3	8 7	4 9	5 6	5	N/A	N/A
Levantamiento de pacientes	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	LI= 2,96. El levantamiento de cargas en esta tarea es altamente inseguro	14.7 lo cual significa exposición elevada			



Como puede observarse en el cuadro 20, de las seis tareas analizadas en este proyecto, la tarea más riesgosa y predisponente al desarrollo de TME en los cruzrojistas es el levantamiento de pacientes, ya que su análisis ergonómico dio como resultado solamente niveles de riesgo alto. La segunda tarea más peligrosa ergonómicamente viene siendo la carga y descarga de camilla en ambulancia ya que presenta niveles altos de riesgo en tres de los cuatro métodos ergonómicos utilizados para evaluarla. Finalmente, en tercer lugar de riesgo ergonómico pueden colocarse la valoración en ambulancia y la atención de pacientes en el suelo.

Cabe mencionar que en el apartado de alternativas de solución se propusieron controles administrativos y de ingeniería enfocados en disminuir los niveles de riesgo ergonómico presentes en estas cuatro tareas mencionadas anteriormente.

## V. CONCLUSIONES

- Se logró cumplir satisfactoriamente con el análisis de la gestión administrativa y operativa, demostrando así que, a pesar de mostrar un alto interés en el bienestar de los cruzrojistas, la institución no ha implementado ninguna acción, estrategia, programa o documento oficial en pro de la seguridad y salud laboral ergonómica de sus miembros operativos.
- Los resultados muestran que los cruzrojistas realizan reportes de dolencias musculoesqueléticas de forma tardía, es decir, cuando estas molestias les impiden realizar sus tareas, lo que podría requerir mayor tiempo para la recuperación.
- Los principales factores de riesgo ergonómico presentes para esta población son el levantamiento de cargas, la adopción de posturas incómodas y la influencia negativa del diseño de los módulos de la ambulancia. Siendo la de carga y descarga de camilla en ambulancia, la valoración y atención en ambulancia y el levantamiento de pacientes las tres tareas con niveles de riesgo ergonómico más alto.
- Una de las razones por las cuales los socorristas tienden a adoptar posturas incómodas y predisponentes al desarrollo de TME, es que éstos no están capacitados y carecen de conocimiento en temas de ergonomía.
- Existe un alto nivel de riesgo predisponente a desarrollar lumbalgia o cualquier tipo de TME relacionado con el levantamiento de pacientes.
- Dado que los vehículos utilizados como ambulancias fueron modificados para tal fin, estos no cuentan con adecuaciones ergonómicas. De esta forma los tres modelos de vehículos analizados influyen de forma negativa en el desarrollo de TME para los socorristas siendo las ambulancias modelo Toyota Land Cruiser 4x4 el tipo de vehículo más peligroso ergonómicamente debido a la cantidad limitada de espacio en su interior.
- Se debe intervenir y formular una estrategia apta para la organización de forma inmediata, para lograr disminuir la prevalencia de TME que revelaron estos análisis y para prevenir situaciones futuras.

## VI. RECOMENDACIONES

- Se debe establecer una estrategia que controle y disminuya los niveles de riesgo ergonómico para los cruzrojistas en la cual todos los involucrados participen y tengan una guía respecto a qué aspectos de salud ocupacional relacionados con ergonomía necesitan trabajar y de qué forma pueden hacerlo.
- Implementar una iniciativa de vigilancia de la salud para así poder detectar la presencia de TME al momento en que empiecen a desarrollarse y no hasta el momento en que los cruzrojistas los reporten, ya que se tiene conocimiento de que existe una tendencia a realizar los reportes de forma tardía.
- Se deben implementar controles administrativos e ingenieriles que permitan disminuir el nivel de riesgo que presentan tareas como la de carga y descarga de camilla en ambulancia, la valoración y atención en ambulancia y el levantamiento de pacientes. Asimismo, se recomienda realizar estudios similares a este de forma anual, que permitan identificar condiciones de riesgo y tareas peligrosas ergonómicamente para los cruzrojistas.
- Se recomienda educar y capacitar a los cruzrojistas en temas de ergonomía, poniendo énfasis sobre cuál puede ser la forma físicamente correcta de realizar sus tareas sin predisponer su cuerpo a padecer de TME.
- Idear una estrategia para disminuir el riesgo ergonómico relacionado con la manipulación de cargas (levantamiento de pacientes).
- Realizar las adecuaciones ergonómicas a las ambulancias de forma tal que logre disminuirse el grado de riesgo ergonómico relacionado con las mismas prestando especial atención a las Toyota Land Cruiser.
- Generar un documento con enfoque en ergonomía participativa que contenga acciones en pro de la salud ergonómica de los cruzrojistas.

## VII. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

En este apartado se muestra el programa de control de riesgos ergonómicos desarrollado. Dicho programa está compuesto por 10 componentes estructurados bajo las directrices establecidas por la norma INTE T29:2016 *“Guía para la elaboración del programa de salud y seguridad en el trabajo. Aspectos generales”*.

Este programa contiene una sección dedicada al desarrollo de propuestas de solución al problema planteado anteriormente. Las propuestas de solución fueron establecidas de acuerdo con el apartado pasado del análisis del estado de la situación actual, así, se idearon una serie de controles ingenieriles y administrativos que posteriormente fueron validados para verificar que efectivamente sean estrategias útiles para disminuir el nivel de riesgo ergonómico al que se exponen los cruzojistas.

De esta forma mediante la distribución de responsabilidades entre los involucrados, la aplicación de estos controles mencionados anteriormente, el cumplimiento de un plan de formación y capacitación y la evaluación y seguimiento de una serie de indicadores de cumplimiento establecidos, se espera que este programa sea un éxito y cumpla su cometido.

# Cuidando a aquellos que cuidan de los demás

Programa de control de riesgos ergonómicos a los que el personal operativo de Cruz Roja Costarricense se ve expuesto



Elaborado por:  
Yerlyn Guillén Fernández

Octubre, **2022**



**Cruz Roja Costarricense**

## **Índice General**

A. Información de la empresa	1
B. Generalidades del programa	4
1. Introducción	4
2. Objetivos	4
3. Alcance	5
4. Limitaciones	5
5. Metas	5
C. Liderazgo y planificación	8
1. Compromiso	8
2. Comunicación	8
3. Recursos	8
D. Participación	10
1. Asignación de responsabilidades	10
2. Matriz RACI	13
E. Propuestas de Control	14
1. Propuestas de control ingenieriles	17
2. Propuestas de control administrativas	46
F. Evaluación y seguimiento	64
1. Propósito	64
2. Alcance	64
3. Responsabilidades	64
4. Plan de evaluación y seguimiento	64
G. Cronograma de actividades	67
H. Conclusiones	68
I. Recomendaciones	69

## Índice de cuadros

Cuadro 1. Relación metas establecidas respecto a los objetivos específicos formulados	6
Cuadro 2. Responsabilidades que cada involucrado debe de cumplir en la implementación del presente programa de control de riesgos ergonómicos	11
Cuadro 3. Matriz RACI	13
Cuadro 4. Resumen de controles ingenieriles y administrativos propuestos	15
Cuadro 5. Características y especificaciones del Brinder Lift	17
Cuadro 6. Matriz comparativa de los dispositivos propuestos según distintos criterios	20
Cuadro 7. Matriz comparativa de los sistemas de elevación discutidos anteriormente	25
Cuadro 8. Especificaciones de diseño para las nuevas rampas de elevación	27
Cuadro 9. Distribución de equipo dentro del módulo de las ambulancias	29
Cuadro 10. Matriz comparativa de los pasamanos mencionados anteriormente	34
Cuadro 11. Resumen alternativas de control ingenieril seleccionadas	36
Cuadro 12. Variaciones del índice MAPO producto de implementar el Binder Lift	40
Cuadro 13. Comparación de riesgo postural analizado mediante el método REBA antes y después de la implementación de una rampa de elevación como la propuesta	41
Cuadro 14. Comparación de riesgo postural analizado mediante el método REBA antes y después de la redistribución de espacio propuesta.	42
Cuadro 15. Validación de alternativas de control ingenieriles seleccionadas según una serie de criterios aplicables.	44
Cuadro 16. Presupuesto para el cumplimiento de los controles ingenieriles.	46
Cuadro 17. Plan de Formación y Capacitación	59
Cuadro 18. Comparación de riesgo postural analizado mediante los métodos REBA y RULA antes y después de las recomendaciones ergonómicas brindadas en el PGO-APH	61
Cuadro 19. Validación de alternativas de control ingenieriles seleccionadas según una serie de criterios aplicables.	62
Cuadro 20. Presupuesto para el cumplimiento de los controles administrativos	63
Cuadro 21. Indicadores utilizados para la evaluación de cumplimiento	64
Cuadro 22. Clasificación del cumplimiento de indicadores según la meta establecida	66
Cuadro 23. Cronograma de actividades	67

## Índice de Figuras

Figura 1. Regiones de Cobertura a nivel nacional.	1
Figura 2. Organigrama estructural Cruz Roja Costarricense.	2
Figura 3. Exoesqueleto para levantamiento de pacientes modelo V22 ErgoSkeleton	18
Figura 4. Smart Lift™ System Floor Transfer	19
Figura 5. Plataforma automática B-Lift.	23
Figura 6. Rampa con riel modelo EA-D6/D7	24
Figura 7. Modelo de rampas de elevación para ambulancias según la norma UNE-EN 1789	24
Figura 8. Modelo de la rampa propuesta	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 9. Rampa de elevación diseñada para las ambulancias Toyota Hiace sencillas según las especificaciones del cuadro 8	28
Figura 10. Vista lateral de rampa de elevación plegada	28
Figura 11. Especificaciones de las etiquetas (medidas en cm)	30
Figura 12. Vista lateral distribución de equipo propuesta en ambulancias modelo Toyota Hiace sencilla (medidas en cm)	31
Figura 13. Modelo de pasamanos tradicional	32
Figura 14. Pasamanos cubierto de cinta empuñadora	33
Figura 15. Pasamanos ergonómico	34
Figura 16. Pasamanos cubierto con cinta empuñadora	36
Figura 17. Vista lateral adaptaciones ergonómicas para una ambulancia Land Cruiser 4x4	38
Figura 18. Vista superior adaptaciones ergonómicas para una ambulancia Land Cruiser 4x4	38
Figura 19. Mecanismo ergonómico de levantamiento de pacientes utilizando el Binder lift.	39
Figura 20. Postura adoptada por el socorrista al utilizar una rampa de elevación para la carga y descarga de la camilla en la ambulancia	41
Figura 21. Cálculo efectividad del Plan de Formación y Capacitación propuesto	62

## A. Información de la empresa

La Asociación Cruz Roja Costarricense es una institución humanitaria de carácter privado, sin fines de lucro, que forma parte del Movimiento Internacional de la Cruz Roja y la Media Luna Roja. El movimiento internacional se ha dedicado a aliviar el sufrimiento humano en toda circunstancia, dando paso así a que las Sociedades Nacionales establecidas y distribuidas alrededor del mundo se dediquen a brindar servicios humanitarios, sociales y de asistencia y socorro en casos de desastres (Federación Internacional de Cruz Roja y Media Luna Roja, 2022).

La Sociedad Nacional Costarricense, en su área operativa se dedica principalmente a la atención de emergencias prehospitalarias, es decir, cualquier siniestro que necesite de atención urgente mediante un servicio de ambulancia y de valoración por parte de personal debidamente capacitado, así, se encarga de la atención de estas catástrofes en el sitio donde y cuando se produjeron.

Cruz Roja Costarricense cuenta con 111 Comités Auxiliares y 13 puestos de despacho ubicados geográficamente a lo largo y ancho de Costa Rica de acuerdo con zonas de cobertura establecidas estratégicamente para que el servicio de atención prehospitalaria y asistencia humanitaria en casos de emergencia pueda ser cubierto y se encuentre disponible en todo momento tanto a nivel local como nacional. Estos Comités Auxiliares se encuentran distribuidos en 9 regiones a lo largo y ancho del país (ver Figura 1). Además, la institución cuenta con sede operativa ubicada en Tibás y sede administrativa ubicada en Zapote.

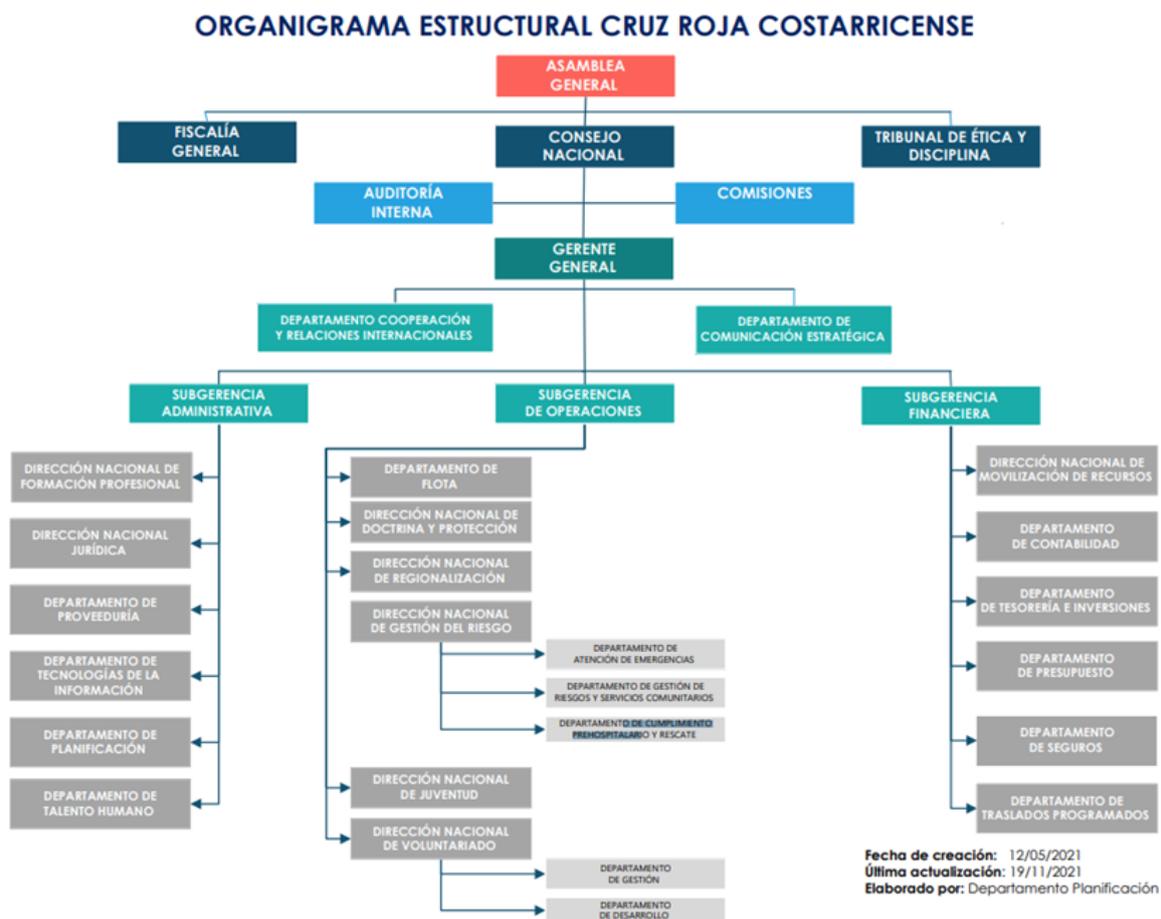
Figura 1. Regiones de Cobertura a nivel nacional.



Fuente: Cruz Roja Costarricense Comité Auxiliar Pacayas, 2022, pág 14.

La organización estructural de Cruz Roja Costarricense está compuesta por una Asamblea General donde participan los Cruzrojistas asociados. La asamblea tiene la labor de nombrar los miembros de la Fiscalía General, el Consejo Nacional y el Tribunal de ética y disciplina; posteriormente las siguientes divisiones se desprenden y se encuentran bajo cargo del Consejo Nacional tal y como se muestra en el organigrama institucional (ver figura 2). Cabe mencionar que los sujetos de estudio para fines de este proyecto se encuentran localizados dentro de la Subgerencia de Operaciones.

Figura 2. Organigrama estructural Cruz Roja Costarricense.



Fuente: Cruz Roja Costarricense, 2019b.

La Sociedad Nacional Costarricense en cuanto a recurso humano está compuesta en un 81% por personal voluntario (4884 personas) y su restante 19% corresponde a personal asalariado; contando así con más de 5500 personas que entre socorristas, conductores y personal administrativo cumplen con este mandato humanitario en todas las regiones costarricenses. De este total de miembros, 2451 personas corresponden al área operativa, es decir se desempeñan como conductores y socorristas, los cuales son

los encargados de responder a las emergencias y accidentes donde se les haya solicitado atención, realizando labores relacionadas específicamente con la atención prehospitalaria de pacientes (Cruz Roja Costarricense, 2021d).



## **B. Generalidades del programa**

### **1. Introducción**

Las condiciones de trabajo en las que los cruzrojistas se desenvuelven son adversas y especiales, empezando por el hecho de que deben actuar de manera muy rápida y espontánea procurando siempre el bienestar de los pacientes. Estas condiciones especiales hacen que los conductores y socorristas se vean expuestos a distintos factores de riesgo ergonómico como es el caso de la manipulación manual o levantamiento de cargas (en este caso pacientes); las posturas incómodas o forzadas que comúnmente son adoptadas por este personal para realizar determinadas maniobras y brindar las atenciones necesarias a los pacientes; y el deficiente diseño de los módulos de las ambulancias que mantienen los equipos lejos de la zona de alcance primaria de los trabajadores.

Es por esto que en el siguiente documento se presenta un programa de prevención y control de riesgos ergonómicos que tiene como propósito disminuir el impacto que estos riesgos podrían estar generando en la salud de los cruzrojistas y prevenir de esta forma el desarrollo de trastornos musculoesqueléticos en esta población.

### **2. Objetivos**

Disminuir las condiciones de riesgo relacionados con ergonomía en las que se desenvuelven los miembros operativos de Cruz Roja Costarricense.

#### **2.1. Objetivos específicos**

- Proponer controles ingenieriles que permitan disminuir las condiciones de riesgo relacionadas con ergonomía en el desarrollo de tareas de atención prehospitalaria de pacientes.
- Establecer controles administrativos y un Procedimiento General Operativo de Atención Prehospitalaria (PGO-APH) que permitan la disminución de las condiciones de riesgo relacionadas con ergonomía en el desarrollo de tareas de atención prehospitalaria de pacientes.
- Determinar directrices para la evaluación, seguimiento y mejora continua del presente programa de control de condiciones ergonómicas.



### **3. Alcance**

Este programa tiene como fin establecer medidas administrativas e ingenieriles que permitan controlar las condiciones de riesgo ergonómicos en las que se desenvuelven los socorristas y conductores de Cruz Roja Costarricense, por tal razón es aplicable únicamente para el personal de atención prehospitalaria de pacientes que colaboran de forma personal o voluntaria en la institución.

### **4. Limitaciones**

Este programa está enfocado solamente a la evaluación y control de condiciones de riesgo ergonómico, por lo tanto, distintos factores de riesgo a los que este personal se encuentra expuesto como ruido o factores psicosociales no son considerados.

Por otra parte, es importante mencionar que el análisis de la situación actual que se tomó como base para realizar este programa de control de riesgos ergonómicos se realizó únicamente en la Región 03, lo cual hace que otros modelos de vehículos que no sean los utilizados en esta región no hayan sido estudiados. Asimismo, no se consideraron condiciones externas de terreno, acceso, estado de vehículos, distribución de módulos de ambulancias y demás características diferentes a los que presenta la Región 03.

### **5. Metas**

En el siguiente cuadro se muestran las metas establecidas en relación con los objetivos específicos anteriormente mencionados

Cuadro 1. Relación metas establecidas respecto a los objetivos específicos formulados

Objetivo específico	Metas	Indicador	Cálculo del indicador	Frecuencia de medición	Recursos
Proponer controles ingenieriles que permitan el control de las condiciones de riesgo relacionadas con ergonomía en el desarrollo de tareas de atención prehospitalaria de pacientes.	Implementar el 100% de controles ingenieriles propuestos a partir de enero de 2023	Porcentaje de controles ingenieriles implementados	%= controles implementados/ total de controles propuestos	Anual	Tiempo, financiero, humano
Establecer controles administrativos y un Procedimiento General Operativo de Atención Prehospitalaria (PGO-APH) que permitan la disminución de las condiciones de riesgo relacionadas con ergonomía en el desarrollo de tareas de atención prehospitalaria de pacientes.	Implementar el 100% de controles administrativos propuestos a partir de enero de 2023	Porcentaje de controles administrativos implementados	%= controles implementados/ total de controles propuestos	Anual	Tiempo, financiero, humano
	Aprobar el 100% de los puntos establecidos en el PGO-APH	Porcentaje de puntos contenidos en el PGO-APH aprobados	%=puntos aprobados/ total puntos contenidos	Trimestral	Tiempo, humano
	Divulgar e implementar el nuevo PGO-APH en toda la sociedad nacional	Cantidad de Comités Auxiliares con conocimiento del nuevo PGO-APH	%=Comités Auxiliares con conocimiento acerca del PGO-APH / total de Comités Auxiliares en el país	Trimestral	Tiempo, humano, tecnológico
	Capacitar al 100% de los socorristas y conductores acerca de buenas prácticas ergonómicas en la atención prehospitalaria de pacientes	Cantidad de personas capacitadas por región	%= cantidad de personas capacitadas en una región / total de personas inscritas en el padrón de la región	Trimestral	Tiempo, humano, tecnológico, financiero



---

Determinar directrices para la evaluación, seguimiento y mejora continua del presente programa de control de condiciones ergonómicas

Que se reduzcan la cantidad de reportes relacionados con ergonomía realizados ante la oficina de salud ocupacional

Cantidad de reportes reducidos por trimestre relacionados con ergonomía ante la oficina de salud ocupacional

cantidad de reportes recibidos en el trimestre anterior - cantidad de reportes recibidos en el trimestre actual

Trimestral

Tiempo, humano, tecnológico

---

Mantener en constante revisión este programa

Cantidad de revisiones realizadas

Cantidad de revisiones realizadas

Semestral

Tiempo, humano, tecnológico, financiero

---

Que se realicen las correcciones pertinentes a este programa, así como mantener un control de cambios actualizado

Cantidad de correcciones realizadas

Cantidad de correcciones realizadas

Semestral

Tiempo, humano, tecnológico, financiero

---

Nota: se habla del "nuevo" PGO-APH debido a que al no haberse aprobado aún este documento no se le ha asignado consecutivo.



## **C. Liderazgo y planificación**

### **1. Compromiso**

#### **1.1. Política de Seguridad y Salud Ocupacional**

Cruz Roja Costarricense cuenta con la siguiente política de Salud, Seguridad Laboral y Ambiente:

*“La Cruz Roja Costarricense se compromete a crear una cultura de prevención en materia de seguridad, higiene ocupacional y medio ambiente, la cual implica el derecho de que cada funcionario goce de un ambiente de trabajo seguro, comprometiéndose a impulsar y promover programas que contribuyan a que las actividades se desarrollen con el menor impacto negativo posible sobre el medio ambiente, en concordancia con los lineamientos y estándares de la legislación vigente esto por medio del compromiso, responsabilidad y deber de cada uno de los integrantes de la sociedad nacional”* (Cruz Roja Costarricense, 2017).

### **2. Comunicación**

La anterior política, este programa, así como el nuevo PGO-APH se comunicarán mediante campañas de información compartidas por correo electrónico a todos los miembros de la sociedad nacional.

### **3. Recursos**

En este apartado se definen los recursos necesarios para la implementación del presente programa de control de riesgos ergonómicos.

#### **3.1. Humanos**

Para implementar el presente programa se requiere del compromiso y de la participación de todos los miembros de la sociedad nacional a saber: Oficina de salud Ocupacional, Coordinaciones Operativas Nacional, Regionales y Locales, Administraciones Regionales y Locales y socorristas y conductores tanto permanentes como voluntarios. Asimismo, se requiere de la colaboración de profesionales en el área de salud ocupacional que puedan capacitar al resto de los miembros operativos en temas de ergonomía ocupacional.



### **3.2. Económicos**

Se consideran recursos económicos a las sumas de dinero destinadas a la adquisición de equipo, realización de mejoras y demás requerimientos necesarios para aplicar este programa de forma exitosa. Dado que la institución es un ente humanitario que recibe una cantidad de dinero proveniente de fondos públicos, se va a asegurar con total transparencia de qué forma se utilizaron estos recursos económicos y se va a realizar un presupuesto que planifique y utilice estos recursos de forma eficiente.

### **3.3. Tecnológicos**

En el caso de los recursos tecnológicos estos corresponden a los equipos necesarios para poner en marcha el presente programa de control de riesgos ergonómicos. Para tal fin, se necesitarán equipos tecnológicos como computadoras, tabletas o teléfonos celulares desde los cuales se enviarán correos electrónicos con toda la información pertinente, además se usarán para almacenar los registros, mejoras y el control de cambios de este programa.

### **3.4. Físicos**

En cuanto a recursos físicos, se van a utilizar las instalaciones físicas de los Comités Auxiliares para impartir las capacitaciones al personal.

## **D. Participación**

### **1. Asignación de responsabilidades**

A continuación, en el cuadro 2 se establecen las siguientes responsabilidades que cada uno de los involucrados e interesados en la implementación de este programa debe cumplir.

Cuadro 2. Responsabilidades que cada involucrado debe de cumplir en la implementación del presente programa de control de riesgos ergonómicos

Involucrados	Código	Responsabilidades
Gerencia General Cruz Roja Costarricense	GG	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Involucrarse y participar activamente en la implementación y seguimiento de este programa.</li> <li>• Proveer todos los recursos necesarios a la Oficina de salud ocupacional para que esta pueda implementar plenamente el programa.</li> <li>• Revisar y aprobar el programa.</li> </ul>
Oficina de Salud Ocupacional	OFSO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprobar y poner en funcionamiento el programa.</li> <li>• Divulgar y promover el cumplimiento de la política de salud ocupacional.</li> <li>• Dar a conocer el nuevo PGO-APH relacionado con ergonomía.</li> <li>• Realizar estudios de identificación y análisis de riesgos al menos una vez al año.</li> <li>• Implementar controles ingenieriles y administrativos que permitan disminuir el riesgo ergonómico al que el personal operativo se expone.</li> <li>• Mantener en constante revisión y actualización el presente programa.</li> <li>• Crear una cultura de seguridad y prevención e riesgos ergonómicos.</li> <li>• Generar iniciativas que concienticen al personal acerca de la buena salud musculoesquelética.</li> <li>• Realizar todos los cambios, actualizaciones y correcciones que se consideren pertinentes con su debida justificación al programa.</li> </ul>
Coordinaciones Operativas	CO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover el cumplimiento del presente programa entre coordinaciones operativas y administraciones.</li> <li>• Promover el cumplimiento del nuevo PGO—APH entre el personal operativo.</li> <li>• Participar activamente en la implementación y seguimiento de este programa</li> <li>• Impulsar iniciativas relacionadas con la buena salud musculoesqueléticas.</li> </ul>
Administraciones Regionales y Locales	ADM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proveer todos los insumos necesarios para que el personal operativo pueda cumplir este programa de forma satisfactoria.</li> <li>• Promover el cumplimiento del presente programa entre coordinaciones operativas y administraciones.</li> <li>• Participar activamente en la implementación y seguimiento de este programa</li> <li>• Impulsar iniciativas relacionadas con la buena salud musculoesqueléticas.</li> </ul>



---

Personal Operativo (Socorristas y conductores)	PO	<ul style="list-style-type: none"><li>• Participar activamente en la implementación y seguimiento de este programa.</li><li>• Acatar los lineamientos escritos en este programa.</li><li>• Reportar toda condición anómala o que pueda interferir en el cumplimiento de este programa.</li></ul>
---	----	--

---

## 2. Matriz RACI

Una vez establecidas las responsabilidades para cada involucrado, se procede a elaborar una matriz RACI (ver cuadro 3) donde se indica el papel que cada involucrado toma en el desglose de actividades que supone implementar este programa.

Cuadro 3. Matriz RACI

Actividades	Código de involucrado				
	GG	OFSO	CO	ADM	PO
Aprobación y revisión del programa					
Revisión del programa	A	R	C	C	I
Aprobación del programa	A	R	C	C	I
Comunicación y divulgación del programa					
Comunicar la política de salud ocupacional		R	I	I	I
Divulgar el programa	A	R	I	I	I
Informar acerca del nuevo PGO-APH	C	R	C	I	I
Implementación del programa					
Proveer todos los recursos necesarios	A	C	I	R	I
Realizar estudios de identificación y análisis de riesgos	I	R	I	I	I
Implementar los controles ingenieriles y administrativos contenidos en el programa	C	R	C	C	I
Crear una cultura de seguridad y prevención de riesgos ergonómicos	A	R	C	C	I
Promover el cumplimiento del presente programa y del nuevo PGO-APH	I	A	R	C	I
Generar iniciativas que concienticen al personal acerca de la buena salud musculoesquelética	C	R	C	I	I
Impulsar iniciativas relacionadas con la buena salud musculoesqueléticas.	I	A	C	R	I
Evaluación y seguimiento del programa					
Mantener en constante revisión y actualización el presente programa	A	R	C	C	I
Participar activamente en la implementación y seguimiento de este programa	A	R	R	R	I
Realizar todos los cambios, actualizaciones y correcciones que se consideren pertinentes con su debida justificación al programa.	A	R	C	C	I
Simbología: <b>R</b> : responsable; <b>A</b> : asiste; <b>C</b> : comprometido; <b>I</b> : informa					
Códigos de involucrados: <b>GG</b> : Gerencia General; <b>OFSO</b> : Oficina de Salud Ocupacional; <b>CO</b> : Coordinaciones Operativas; <b>ADM</b> : Administraciones; <b>PO</b> : Personal Operativo (socorristas y conductores)					



## **E. Propuestas de Control**

En el siguiente apartado se muestran con detalle los posibles controles ingenieriles y administrativos propuestos para disminuir las condiciones de riesgo relacionadas con ergonomía en las que se desenvuelven los miembros operativos de la sociedad nacional (conductores y socorristas).

El análisis de la situación actual presentado anteriormente así como estudios precedentes realizados por Hignett et al (2007), Fisher & Wintermeyer (2012), Deros et al. (2016), Broniecki et al. (2010), Gentzler & Stader (2010), Byran & Gilad (2012), Tullar et al. (2010) y Yusuff et al. (2013) demuestran que los socorristas y conductores desde el punto de vista ergonómico se exponen principalmente a tres factores de riesgo: el levantamiento de cargas (en este caso pacientes), el deficiente y poco ergonómico diseño de los módulos de las ambulancias y la adopción de posturas forzosas e incómodas mientras realizan tareas relacionadas con la atención prehospitalaria de pacientes.

De esta forma, se desarrollaron una serie de controles con el fin de disminuir la exposición a estos factores de riesgo. En el siguiente cuadro (ver cuadro 4) se muestra un resumen de dichos controles.

Cuadro 4. Resumen de controles ingenieriles y administrativos propuestos

Factor de riesgo	Tipo de control	Control propuesto	Justificación	Alternativas
Levantamiento de cargas (pacientes)	Ingenieril	Adaptación y utilización de un dispositivo externo	La implementación de un dispositivo externo ayudará a los socorristas a levantar el paciente de forma segura disminuyendo el grado de compresión lumbar y la posibilidad de realizar un sobreesfuerzo físico para ellos.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Binder Lift</li> <li>2. Exoesqueleto passive back support</li> <li>3. Smart Lift</li> </ol>
Deficiente diseño de ambulancias	Ingenieril	Dispositivos de elevación	Adecuar un dispositivo de elevación a las ambulancias va a disminuir el ángulo de elevación de estas y por lo tanto evitará que los socorristas realicen un sobre esfuerzo físico al tener que levantar la camilla para insertarla dentro de la ambulancia, además disminuirá la probabilidad de que los socorristas adopten una mala postura cuando realizan esta tarea	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Plataforma automática</li> <li>2. Rampa con riel</li> <li>3. Rampa de elevación</li> </ol>
	Administrativo	Estandarización y etiquetado	Estandarizar la ubicación de los equipos en el módulo de las ambulancias hace que los cruzrojistas operativos se familiaricen con esta distribución y puedan acceder a ellos más rápido. Etiquetar cada sección asimismo ayuda a que este proceso de familiarización sea más rápido.	N/A
	Ingenieril	Redistribución de espacio	Adecuar el espacio para que los equipos queden cerca de la primera y segunda zona de alcance de los socorristas va a evitar que estos adopten posturas incómodas y forzosas mientras se encuentran realizando tareas de atención prehospitalaria de pacientes dentro de la ambulancia	Redistribución de espacio para ambulancias modelo Toyota Hiace sencillas y Toyota Land Cruiser 4x4
	Ingenieril	Dispositivo de soporte	Proporcionar un punto de apoyo para los socorristas en caso de que tengan que ponerse en pie dentro del módulo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pasamanos de tradicional</li> <li>2. Pasamanos cubierto de cinta empuñadora</li> <li>3. Pasamanos ergonómico</li> </ol>



---

Posturas incómodas o forzadas	Administrativo	PGO-APH Pautas ergonómicas durante el desarrollo de tareas relacionadas con la atención prehospitalaria	Se generó un nuevo PGO-APH que sirviera como base o guía que brindara recomendaciones ergonómicas a la hora de realizar distintas taras de atención prehospitalaria y con esto disminuir la cantidad de posturas forzosas adoptadas	N/A
	Administrativo	Programa de capacitación para los cruzrojistas operativos que se dedican a la atención prehospitalaria	Se propuso un programa de capacitación con el fin de educar a los conductores y socorristas en temas de ergonomía, así como divulgar y explicar el nuevo PGO-APH propuesto.	N/A

---

## 1. Propuestas de control ingenieriles

### 1.1. Dispositivos para levantar pacientes

#### 1.1.1. Binder Lift

El Binder Lift es un cinturón cuyo fin es reducir las lesiones relacionadas con las tareas de levantamiento de pacientes que el personal paramédico realiza dentro de su jornada laboral. Este dispositivo está diseñado para levantar pacientes desde el suelo hasta una posición de pie, semisentado o sentado mediante la sujeción de 24 a 32 manijas al torso del paciente que permite que los paramédicos puedan aprovechar su fuerza de forma más eficiente y levantar a los pacientes de forma ergonómicamente adecuada (Binder Lift Inc, 2021), en el siguiente cuadro (ver cuadro 5) se muestran sus características.

Cuadro 5. Características y especificaciones del Brinder Lift

Ilustración	Características
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborado con Nylon o Vinyl</li> <li>• Disponible en dos tamaños: estándar y bariatric</li> <li>• Contiene de 24 a 32 asas de sujeción que ofrecen múltiples opciones de agarre</li> <li>• Versatilidad para ser utilizado en espacios reducidos</li> <li>• Bolsa y tamaño compacto para transportarlo</li> <li>• Correas para las piernas del paciente removibles</li> <li>• Diseño de envoltura de torso patentado para mayor estabilidad y control del paciente</li> <li>• Facilita realizar levantamientos de hasta 300 libras o más</li> <li>• Material fácil de limpiar</li> </ul>

Fuente: (Binder Lift Inc, 2021)

Este cinturón facilita las tareas de levantamientos de pacientes y disminuye la cantidad de sobreesfuerzos físicos realizados. Asimismo, este dispositivo se ha sometido a algunos estudios que comprueban su efectividad para disminuir la flexión del tronco y evitar la mala práctica de levantamientos bruscos y adopción de posturas erróneas en el desarrollo de estas tareas (Lavender et al, 2020).

#### 1.1.2. Exoesqueletos passive back-support

Los exoesqueletos son equipos tecnológicos que se acoplan al cuerpo de un trabajador con el fin de que este pueda realizar una determinada tarea haciendo uso de una menor exigencia física (Rivera, 2019). Relacionado con el campo de ergonomía, los exoesqueletos se han posicionado como una solución innovadora para reducir el impacto

de distintos factores de riesgo ergonómicos ya que proporcionan apoyo postural, disminuyen el esfuerzo físico y mejoran la capacidad de los trabajadores (Hwang et al, 2021).

En lo que respecta al campo del levantamiento de paciente se han desarrollado distintos exoesqueletos pensados en disminuir la exposición a TME relacionados con estas tareas. Así, Hwang et al (2021) estudiaron tres distintos exoesqueletos diseñados para reducir la fuerza y la torsión lumbar al agacharse, doblarse o levantar pacientes del suelo al interrumpir de forma mínima el movimiento corporal.

Estos autores mencionaron en su estudio que exoesqueletos como el V22 ErgoSkeleton (ver Figura 3) muestran efectos diferentes en las posturas del tronco y los músculos de la espalda baja facilitando en gran medida el levantamiento de pacientes y haciendo de esta una tarea ergonómicamente más segura.

Figura 3. Exoesqueleto para levantamiento de pacientes modelo V22 ErgoSkeleton



Fuente: (Wevolver, s.f.)

Este modelo de exoesqueleto es producido por la empresa 3M, está compuesto de material plástico y metal, disponible en tres tamaños (pequeño, mediano y grande), tiene un peso aproximado de 3 libras y fue diseñado siguiendo las recomendaciones de levantamiento de cargas establecidos por NIOSH y OSHA de forma tal que reduce la compresión lumbar haciendo que el levantamiento se realice de una forma más segura (3M, 2018).

### 1.1.3. Smart Lift™ System Floor Transfer

El Smart Lift es un cinturón (ver figura 4) diseñado para levantar pacientes del suelo con problemas de movilidad. Este consta de una serie de cinturones colocados

estratégicamente para reducir la tensión lumbar de los trabajadores de la salud a la hora de realizar un levantamiento (Smart Lift Vest, 2019).

Este cinturón utiliza una técnica de elevación de pacientes horizontal, la cual distribuye adecuadamente el peso del paciente a levantar y ayuda a que se levante este paciente de una mejor manera mecánica y ergonómicamente reduciendo así el riesgo a padecer TME lumbares para los trabajadores (EMS WORLD, 2014).

Como características propias de este dispositivo, los Smart Lift están elaborados con lona liviana lo que los hace un dispositivo fácil de transportar y limpiar, son reutilizables en múltiples ocasiones y se ha demostrado que son capaces de soportar un peso de 750 libras aproximadamente (EMS WORLD, 2014). De esta forma al ser un dispositivo portable y de fácil utilización, se considera una opción viable para que los cruzrojistas puedan realizar el levantamiento de pacientes de forma más segura (Smart Lift Vest, 2019).

Figura 4. Smart Lift™ System Floor Transfer



Fuente: (Smart Lift Vest, 2019)

1.1.4. Comparación de medidas

Cuadro 6. Matriz comparativa de los dispositivos propuestos según distintos criterios

Criterio	Dispositivo		
	Binder Lift	Exoesqueleto	Smart Lift
Operacional	Puede utilizarse en pacientes conscientes e inconscientes, sin embargo, no puede utilizarse en pacientes con lesiones corporales que requieran inmovilización.	Puede ser utilizado en todo tipo de pacientes, sin embargo, no podría utilizarse en casos atípicos como extracciones o rescates de montaña o en jornadas de más de 12 horas continuas.	Puede utilizarse en pacientes conscientes e inconscientes, sin embargo, no puede utilizarse en pacientes con lesiones corporales que requieran inmovilización.
Seguridad y salud	Protege la espalda de los cruzrojistas haciendo que estos puedan levantar pacientes sin realizar sobreesfuerzos físicos.	Alienta a los trabajadores a levantar objetos de acuerdo con las pautas de levantamiento de NIOSH y OSHA, que promueven el giro, la flexión de rodillas y una mejor mecánica corporal (Wevolver, s.f.).	Refuerza la distribución adecuada del peso, una postura ergonómica fuerte y una buena mecánica corporal (EMS WORLD, 2014).
	Sirve como una barrera entre el cruzrojista y los fluidos corporales de su paciente (Binder Lift Inc, 2021).	Ayuda a distribuir el peso por todo el cuerpo para reducir la tensión (Wevolver, s.f.).	Ayuda a prevenir lesiones adicionales a un paciente con asistencia de elevación, como desgarros de la piel, hematomas y dislocaciones de las articulaciones, que podrían resultar de técnicas de elevación deficientes (EMS WORLD, 2014).
Ambiental	Es reutilizable y fácil de limpiar.  Ofrece 5 años de garantía lo cual significa que tiene una vida útil extensa (Binder Lift Inc, 2021).	En algunos casos puede contener componentes electrónicos que requieran batería (Wevolver, s.f.)  y el desecho de estas debe hacerse de forma responsable para evitar la generación de impactos ambientales negativos.	Es reutilizable y fácil de limpiar.



---

Económico	Tiene un costo de \$40 aproximadamente (Binder Lift Inc, 2021).	Tienen un costo aproximado de \$6 000 (3M,2018).	Tiene un costo aproximado de \$195 (Smart Lift Vest, 2019).
Cultural	No presenta implicaciones importantes ya que es similar a un cinturón lumbar	Es un aparato más tecnológico que podría causar confusión entre las personas.	No presenta implicaciones importantes ya que es similar a un cinturón lumbar.
Social	Es de fácil y rápida utilización, no se requiere de capacitación avanzada para poder utilizarlo.	No requiere de una capacitación específica para ser utilizado, sin embargo, su uso no es tan intuitivo como los otros dos dispositivos.	Es de fácil y rápida utilización, no se requiere de capacitación avanzada para poder utilizarlo.
Normativo	No cuenta con alguna certificación, respaldo o validación relacionado con un estándar normativo.	Diseñado siguiendo recomendaciones de NIOSH y OSHA para el levantamiento seguro de cargas	No cuenta con alguna certificación, respaldo o validación relacionado con un estándar normativo.
Laboral	Es un dispositivo fácil y rápido de utilizar incluso en espacios reducidos (Binder Lift Inc, 2021).  Es compacto lo que quiere decir que se puede transportar bien dentro de una ambulancia.	El cruzrojista tendría que utilizarlo en todo momento durante su jornada.	Es un dispositivo fácil y rápido de utilizar, además es compacto lo que quiere decir que se puede transportar bien dentro de una ambulancia.
Ético	Se debe asegurar que el paciente no tenga ningún tipo de lesión espinal, fractura o trauma de cualquier tipo que puedan empeorar al utilizar este dispositivo.	Es un equipo costoso y será responsabilidad de los cruzrojistas.  No representa implicaciones directas sobre los pacientes (Hwang et al, 2021).	Se debe asegurar que el paciente no tenga ningún tipo de lesión espinal, fractura o trauma de cualquier tipo que puedan empeorar al utilizar este dispositivo.

---

Dadas las características del dispositivo y debido a su precio, practicidad y utilidad para facilitarles a los socorristas el levantamiento de pacientes, se considera que el Binder Lift es un dispositivo que podría ser viable para mejorar el levantamiento de cargas para los cruzrojistas operativos y por ende disminuir la exposición a este factor de riesgo ergonómico.

## **1.2. Adecuación de las ambulancias**

### **1.2.1. Dispositivos de elevación**

Una de las tareas más conflictivas relacionadas con el diseño de las ambulancias es la carga y descarga de pacientes en estos vehículos tal y como lo muestran los análisis OWAS, REBA y RULA realizados en el apartado anterior. La literatura reconoce que implementar algún dispositivo que facilite esta tarea disminuye considerablemente la carga postural y la exposición a riesgos ergonómicos que podrían desencadenar TME en la espalda y hombros de los paramédicos (Yusuff et al, 2013)

En la actualidad existen varios dispositivos desde sistemas de elevación hasta rampas que permiten simplificar ergonómicamente esta tarea para los socorristas. Implementar uno de estos dispositivos hace que la carga y descarga de pacientes en las ambulancias sea más seguro desde el punto de vista ergonómico ya que disminuyen el ángulo de flexión del tronco evitando que los paramédicos adopten posturas incómodas y forzadas, asimismo disminuye la fuerza de empuje que, aunque no fue evaluada para efectos de este proyecto, se tiene conocimiento que es un factor de riesgo presente en esta tarea también (EMC Insurance, 2022).

#### **1.2.1.1. Plataforma Automática**

Los sistemas electrónicos de elevación son los dispositivos más modernos en el mercado que facilitan esta tarea. El modelo B-lift (ver figura 5) es un ascensor electrónico adaptable a vehículos de emergencia capaz de levantar más de 680 kg e introducir un paciente en una ambulancia de cualquier altura de forma completamente automática y segura para los paramédicos. Este dispositivo cuenta con un motor electrohidráulico y funciona mediante la activación manual de botones de esta forma los trabajadores solamente deben presionar el botón y esperar a que la plataforma baje al suelo, colocar la camilla dentro de la misma y presionar de nuevo el botón para que esta suba

automáticamente, disminuyendo el esfuerzo físico de los socorristas a prácticamente ninguno (Austin Hardware & Supply, s.f.)

Las ambulancias de Cruz Roja Costarricense tienen una altura de 60 a 80 cm del suelo, de esta forma, el dispositivo puede adaptarse a los distintos modelos de vehículos utilizados, este dispositivo tiene la ventaja de que es plegable de forma tal que luego de haberlo utilizado, este dobla en tres secciones y se guarda debajo de la parte trasera del vehículo, lo cual hacen de esta plataforma una solución viable para hacer de la tarea de carga y descarga de pacientes en las ambulancias más segura (Austin Hardware & Supply, s.f.)

Figura 5. Plataforma automática B-Lift.



Fuente: (Austin Hardware & Supply, s.f.).

#### 1.2.1.2. Rampa con riel

Existen dispositivos híbridos con componentes mecánicos y manuales, tal es el caso de la plataforma de riel EA-D6/D7 (ver figura 6) de origen chino, la cual es una plataforma de acero inoxidable accionada mediante un botón y un resorte de tensión con el que despliega una rampa que disminuye el ángulo de elevación y facilita la entrada de la camilla a las ambulancias para que de esta forma el esfuerzo que los socorristas tengan que hacer se disminuya en gran parte (ROOE Medical, 2020).

El funcionamiento de este dispositivo es sencillo, una vez que la rampa baja se impulsan manualmente las ruedas de la camilla para hacer que estas encajen en el riel y se asegure la camilla dentro del vehículo. Este es un sistema de fácil adaptación a las ambulancias debido a que su instalación es sencilla y su uso práctico. Sin embargo, no todas las camillas podrían encajar en este riel (ROOE Medical, 2020).

Figura 6. Rampa con riel modelo EA-D6/D7



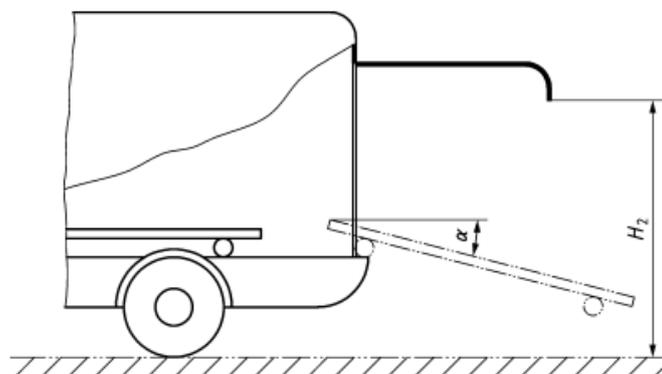
Fuente: (ROOE Medical, 2020).

### 1.2.1.3. Rampas de elevación

Los sistemas de elevación son dispositivos electrónicos o hidráulicos capaces de levantar de forma automática cantidades superiores a 75 kg, sin embargo, son dispositivos un poco más complejos que generalmente vienen adicionados a las ambulancias junto con la adecuación y programación electrónica pertinente (Klappauf, 2013). Las rampas, por otra parte, son dispositivos sencillamente adaptables que facilitan la entrada manual de las camillas a las ambulancias mediante la reducción del ángulo de elevación relacionado con la altura de estos vehículos de emergencia, haciendo de este un método seguro en el que los socorristas puedan realizar esta tarea (Careless, 2019).

La norma europea UNE-EN 1789, define la forma y los materiales en que estas rampas de elevación deben estar diseñadas (ver Figura 7) con el fin de que sean útiles para facilitar la carga y descarga de pacientes dentro de los vehículos de emergencias.

Figura 7. Modelo de rampas de elevación para ambulancias según la norma UNE-EN 1789



Fuente: (UNE, 2021)

#### 1.2.1.4. Comparación de propuestas

Con el fin de seleccionar el sistema de elevación que permita disminuir los sobreesfuerzos físicos realizados por los socorristas así como las malas posturas adoptadas a la hora de cargar y descargar la camilla dentro de los vehículos de emergencia, se realizó la siguiente comparación (ver cuadro 7).

Cuadro 7. Matriz comparativa de los sistemas de elevación discutidos anteriormente

Criterio	Sistema de elevación		
	Ascensor electrónico modelo B-lift	Plataforma de riel EA-D6/D7	Rampa de elevación
Operacional	Tarda unos segundos en desplegarse y estar listo para usarse lo cual en una emergencia puede ser un aspecto negativo	Se debe hacer un análisis previo para determinar si la camilla de la ambulancia puede ser utilizada con este tipo de riel	Puede utilizarse sin mayor problema en cualquier ambulancia siempre y cuando se respete el ángulo de elevación.
Seguridad y salud	Elimina toda la posibilidad de que se realice un sobreesfuerzo o se adopte una mala postura a la hora de realizar esta tarea.  Se acciona con un botón lo cual disminuye el riesgo de aplastamiento o un accidente con sus componentes.	Reduce la cantidad de esfuerzo físico necesario para cargar la camilla dentro de la ambulancia, así como la posibilidad de adoptar una postura incorrecta en este proceso.	Reduce la cantidad de esfuerzo físico necesario para cargar la camilla dentro de la ambulancia, así como la posibilidad de adoptar una postura incorrecta en este proceso.
Ambiental	Al ser un sistema hidráulico podría consumir combustible e incrementar la cantidad de gases de efecto invernadero al ambiente	Es un dispositivo de material resistente y larga duración, lo cual no causará daño al ambiente si se desecha de forma correcta	Es un dispositivo de material resistente y larga duración, lo cual no causará daño al ambiente si se desecha de forma correcta
Económico	No se conoce su precio actual, pero se estima entre \$3000 y \$4000 según las tendencias del mercado (Chapleau, 2009)	No se conoce su precio actual, pero se estima entre \$200 y \$1500 (Handi Ramp, 2022).	No se conoce su precio actual, pero se estima que su fabricación e instalación ronda entre \$50 y \$300 (Moverte, s.f.)

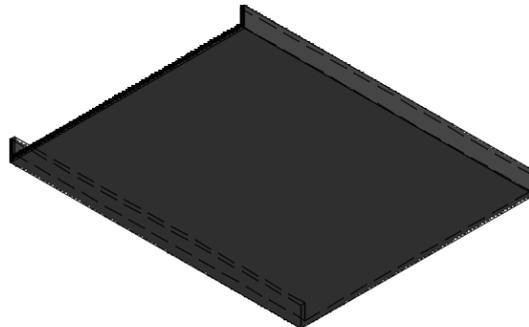
Cultural	Puede ser utilizado por cualquier persona	Puede ser utilizado por cualquier persona	Puede ser utilizado por cualquier persona
Social	Puede representar una "pérdida" de segundos importantes en una emergencia	No representa implicaciones importantes	No representa implicaciones importantes
Normativo	No cuenta con alguna certificación, respaldo o validación relacionado con un estándar normativo	No cuenta con alguna certificación, respaldo o validación relacionado con un estándar normativo	Reguladas por la norma europea UNE-EN 1789 "Vehículos de transporte sanitario y sus equipos. Ambulancias de carretera"
Laboral	Puede utilizarse en todo paciente y no requiere de un nivel de capacitación específica para ser utilizado.	Puede utilizarse en todo paciente y no requiere de un nivel de capacitación específica para ser utilizado.	Puede utilizarse en todo paciente y no requiere de un nivel de capacitación específica para ser utilizado.
Ético	Solo puede utilizarse en casos en los que se disponga de tiempo para poder desplegar la plataforma, en casos de emergencia donde el tiempo es vital no se recomienda su uso.	Debe de tenerse cuidado en que no se enrede ninguna tela, cabello o cualquier objeto en el riel ya que podría perjudicar al paciente	Debe constantemente estarse verificando el funcionamiento del antideslizante para evitar contratiempos que puedan hacer perder el control de la camilla y lastimar al paciente.

#### 1.2.1.5. Selección y diseño de dispositivo

Dada la facilidad de adaptación de este dispositivo para las ambulancias existentes y sabiendo que este es un método implementado por algunos de estos vehículos de emergencia dentro y fuera del país (Coordinación Operativa Regional, 2020), se determinó que colocar una rampa de elevación en las ambulancias actuales de Cruz Roja Costarricense es una estrategia útil que disminuiría la presencia de TME lumbares en los socorristas y evitaría que este personal adopte posturas incómodas y riesgosas como las que se analizaron anteriormente.

Estas rampas (ver figura 8) son elaboradas de aluminio anodizado de 1 cm de grosor y están recubiertas de una capa de antideslizante, además cuentan con dos patillas laterales que hacen que la camilla encaje a la perfección y evitan que esta se deslice hacia los lados. Asimismo, este dispositivo serpa atornillado directamente al piso de las ambulancias.

Figura 8. Modelo de la rampa propuesta



En el siguiente cuadro (ver cuadro 8) se muestran las especificaciones de diseño determinadas que estas rampas deben de tener de acuerdo con la normativa europea mencionada anteriormente para cada modelo de vehículo utilizado como ambulancia dentro del país.

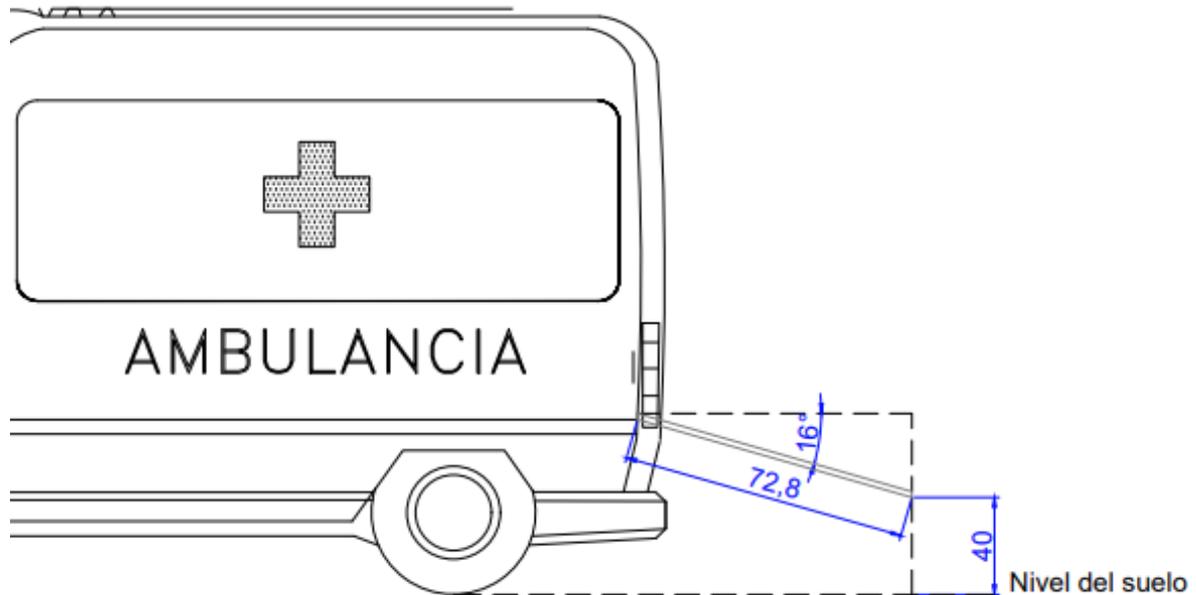
Cuadro 8. Especificaciones de diseño para las nuevas rampas de elevación

Especificación técnica de la rampa de elevación	Modelo del vehículo utilizado como ambulancia		
	Toyota Land Cruiser 4x4	Toyota Hiace sencilla	Toyota Hiace techo alto
Material	Aluminio anodizado recubierto de una capa de antideslizante		
Ancho (cm)	57 cm	57 cm	57 cm
Largo (cm)	78 cm aproximadamente	73 cm aproximadamente	73 cm aproximadamente
Ángulo de carga	16°	16°	16°
Punto más bajo de la rampa	59 cm aproximadamente del suelo	40 cm aproximadamente del suelo	40 cm aproximadamente del suelo

Nota: estas especificaciones se establecieron según lo dicta la norma UNE-EN 1789

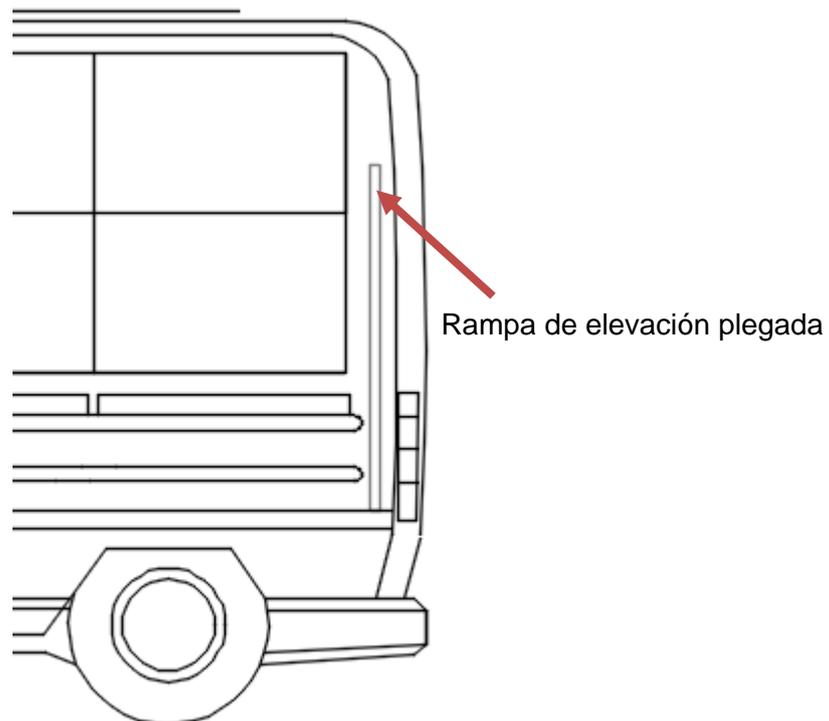
La figura 9 muestra las especificaciones de la rampa para las ambulancias Toyota Hiace sencillas a modo de ejemplo y representación gráfica de la información presentada en el cuadro 8.

Figura 9. Rampa de elevación diseñada para las ambulancias Toyota Hiace sencillas según las especificaciones del cuadro 8



Cabe mencionar que estas rampas son plegables, es decir cuando el vehículo de emergencia se encuentra cerrado estas se levantan y se colocan de forma vertical perpendicular a la camilla (ver figura 10)

Figura 10. Vista lateral de rampa de elevación plegada



### 1.2.2. Estandarización de unidades

Según lo dicta el Ministerio de Salud de Costa Rica (2006) todas las ambulancias básicas deben de contener el mismo equipo y en las mismas cantidades. De esta forma conviene estandarizar la ubicación de los mismos dentro de los módulos de las ambulancias, ya que proporcionar una ubicación exacta con respecto a accesibilidad, ergonomía y espacio sería beneficioso para garantizar su fácil alcance, portabilidad, mantenibilidad y seguridad para los socorristas (Yusuff et al, 2013).

Más que organizar el equipo a bordo para que se encuentre cerca de la zona secundaria de alcance de los socorristas, la intención es estandarizar y etiquetar esta distribución para evitar que se abran repentinamente cajones en busca de equipo, asimismo, colocar etiquetas hará que visualmente se pueda identificar qué equipo se encuentra en qué lugar. Finalmente, estandarizar los módulos de las ambulancias es una estrategia que busca promover la familiaridad, es decir, hacer que los socorristas sepan de memoria la distribución de equipo en las mismas y por su puesto conozcan que cualquier ambulancia a nivel nacional tiene la misma distribución, eliminando de esta forma la incertidumbre que puede surgir al respecto (Deros et al, 2016).

La estandarización de equipo dentro de los módulos se va a realizar distribuyendo el equipo en 10 secciones. Dicha distribución se realizó tomando en cuenta que los equipos más utilizados estuvieran cerca de la zona de alcance secundaria de los cruzrojos y la cantidad de equipo que según el F04-PGO-APH-06 (ver anexo 10) debe contener una USBV. La información relacionada con esta distribución se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 9. Distribución de equipo dentro del módulo de las ambulancias

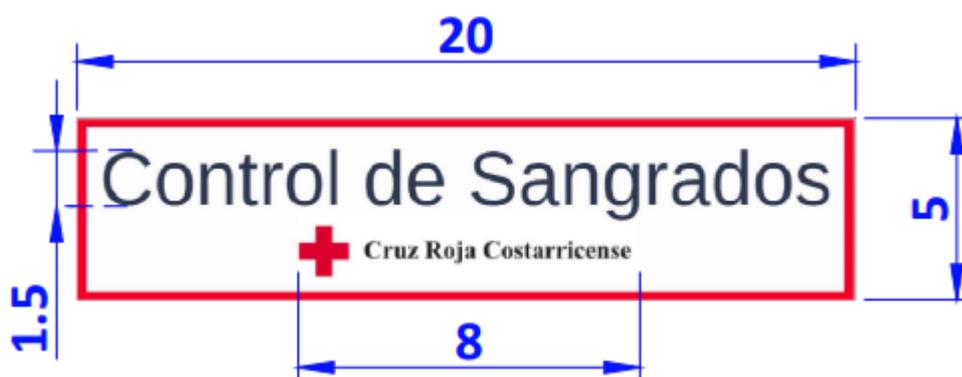
Número de sección	Nombre de la sección	Equipo que contiene
1	Botiquín primera intervención	Glucómetro con tiras reactivas y lancetas incluidas, kit clasificación TRIAGE, juego de cánulas orofaríngeas, esparadrapo transparente, termómetro infrarrojo, oxímetro pediátrico y de adulto, esfigmomanómetro, estetoscopio, guantes descartables, apósitos 4x4 multitrauma, venda de gasa, manta térmica de emergencia, torniquete cat y sobres de azúcar individuales.
2	Control de sangrados	apósitos 4x4 multitrauma, venda de gasa, manta térmica de emergencia, curitas, torniquete cat.

3	Inmovilización selectiva	Sujetadores de muñeca, anaconda, KED, juego férulas de inmovilización adulto y pediátrico, férulas de tracción adulto y pediátrico.
4	Inmovilización cefalocaudal	cinturón araña adulto y pediátrico, juego inmovilizador de cabeza adulto y pediátrico, collares cervicales adulto, niño y lactante
5	DEA	DEA, parches adulto y pediátrico, prestobarba
6	Oxígeno	cilindros de oxígeno y sus respectivos reguladores
7	Vía aérea	Resucitadores manuales adulto, niño y lactante, juego de cánulas orofaríngeas, cánulas nasales adulto, niño y lactante, mascarillas reservorio adulto, niño y lactante, conexiones H-H.
8	Aspiración	Succionador de pared, aspirador portátil, sonda de aspiración adulto y pediátrico, sonda Yankauer.
9	Seguridad	guantes descartables, kit de parto, bolsas para vómito, toallas sanitarias, cubrebocas, mascarillas N95, equipos COVID, cinta de perimetraje, conos de seguridad, petos.
10	Desechos	Basurero tradicional y desechos biopeligrosos, contenedor para punzocortantes

Fuente: (Cruz Roja Costarricense, 2019).

Cada una de las secciones anteriormente mencionadas van a ser señalizadas mediante etiquetas referidas al tipo de equipo contenido en cada uno de ellos. La figura 11 muestra la tipografía y forma de estas etiquetas según los requisitos establecidos en el Manual de identidad de Cruz Roja Costarricense (2019).

Figura 11. Especificaciones de las etiquetas (medidas en cm)



Finalmente es importante mencionar que facilitar el acceso a los equipos, en cada una de las divisiones que contengan una puerta o tapa, estas deben contar con una perilla o jaladera que permita que puedan deslizarse o levantarse de manera segura y sencilla.

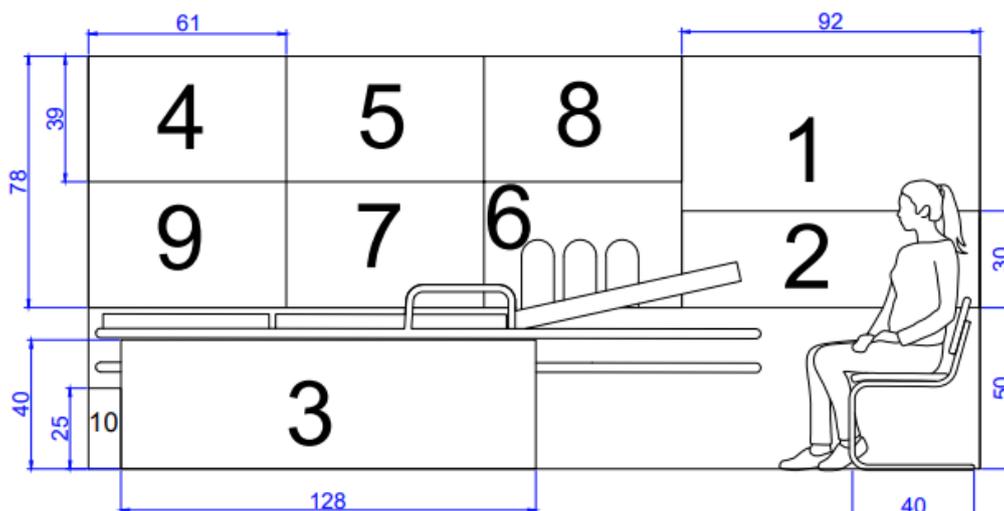
### 1.2.3. Redistribución de espacio

Tal y como el análisis QEC demostró en el apartado anterior, el problema del espacio limitado dentro de las ambulancias hace que estas sean vehículos poco ergonómicos para los paramédicos ya que como es conocido, un espacio de trabajo inadecuado ergonómicamente hablando puede ser un factor crucial y predisponente a que esta población trabajadora desarrolle TME (Deros et al, 2016).

Existe un gran desafío respecto a la distribución de espacio dentro de los módulos de las ambulancias ya que hay muchos factores que considerar, sin embargo, con la planificación adecuada una ambulancia existente puede mejorar sus condiciones y maximizar su espacio interior de trabajo (Careless, 2019).

En cuanto a redistribución de espacio se refiere es importante considerar el procedimiento de trabajo, el sistema de trabajo y la forma en la que en este caso los paramédicos trabajan dentro de la ambulancia (Yusuff et al, 2013). En este caso lo principal es facilitar el alcance de los equipos de forma tal que los socorristas no necesiten levantarse constantemente para obtener algo que necesiten (Reuter, et al 2017). De esta forma, se propone el siguiente diseño de ambulancia aplicando una eficiente redistribución de espacio.

Figura 12. Vista lateral distribución de equipo propuesta en ambulancias modelo Toyota Hiace sencilla (medidas en cm)



Nota: Los números representan las secciones mencionadas anteriormente.

#### 1.2.4. Dispositivos de soporte

Según lo indica la norma ISO 6385 cuando se diseñan espacios de trabajo ergonómicamente seguros se debe permitir que las tareas se realicen de forma estable y procurando mantener una postura correcta evitando realizar sobreesfuerzos físicos en todo momento (ISO, 2016).

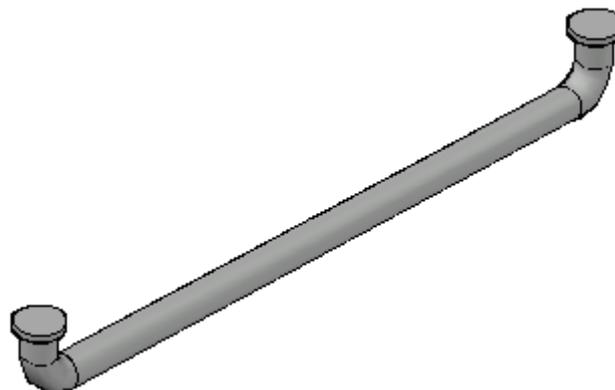
En el caso de las ambulancias actuales, cuando los cruzrojistas deben acceder a un equipo del módulo y deben colocarse de pie al no tener un punto de apoyo generalmente se recargan en la “pared” de la ambulancia, lo cual provoca que encorven la espalda o adopten posturas incómodas. Dada esta inestabilidad en el entorno, algunas ambulancias en el extranjero han optado por colocar un pasamanos en lugares estratégicos dentro de los módulos de las ambulancias que proporcione un soporte físico y un medio para sostenerse y reducir la posición incómoda que esta inestabilidad podría provocar al mismo tiempo que mejoran su postura evitando recargarse en el vehículo (Deros et al, 2016).

##### 1.2.4.1. Pasamanos tradicional

El diseño de este pasamanos es sencillo, consta de un tubo de acero inoxidable que se va a colocar en el centro del techo de la ambulancia a una altura de 2 pulgadas de este según lo establecido por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (s.f.).

Para utilizar un pasamanos tradicional como punto de apoyo para los socorristas dentro de los vehículos de emergencia, este debe de ser un tubo de acero que provea un correcto punto de apoyo para los socorristas (Ver figura 13).

Figura 13. Modelo de pasamanos tradicional



#### 1.2.4.2. Pasamanos cubierto de cinta empuñadora

Tomar un pasamanos tradicional con las manos resbalosas o impregnadas con agua, alcohol o sangre puede hacer que estas se resbalen o no se genere el agarre que se necesita debido a que la superficie lisa lo permite. Es por eso que es posible colocarle una cinta empuñadura no abrasiva al pasamanos que contenga un alto coeficiente de fricción y proporcione un mejor agarre (ver figura 14) para asegurar que el este agarre sea el adecuado en todas las circunstancias (Sister-Soft, s.f.).

Figura 14. Pasamanos cubierto de cinta empuñadora



Fuente: (Sister-Soft, s.f.)

#### 1.2.4.3. Pasamanos ergonómico

Por otra parte, existen pasamanos con diseños ergonómicos los cuales tienen una curvatura que busca adaptarse a la forma anatómica de las manos permitiendo un agarre cómodo y seguro (ver Figura 15). Estos pasamanos están elaborados de plástico de polipropileno resistente, son capaces de soportar 125 kg y proporcionan ayudas de equilibrio para las personas que los utilizan (Welcome Mobility, s.f.).

Figura 15. Pasamanos ergonómico



Fuente: (Welcome Mobility, s.f.)

#### 1.2.4.4. Comparación de propuestas

De esta forma, con el propósito de elegir un pasamanos adecuado para colocar en los vehículos de emergencia, se realizó la siguiente matriz comparativa (ver cuadro 10).

Cuadro 10. Matriz comparativa de los pasamanos mencionados anteriormente

Criterio	Pasamanos		
	Tradicional	Cubierto con cinta empuñadora	Ergonómico
Operacional	No interfiere en el desarrollo de las tareas de atención prehospitalaria	No interfiere en el desarrollo de las tareas de atención prehospitalaria	No interfiere en el desarrollo de las tareas de atención prehospitalaria
Seguridad y salud	Proporciona un punto de apoyo estable y de agarre seguro siempre y cuando las manos estén secas y no mojadas o impregnadas con alcohol o sangre.	Proporciona un punto de apoyo estable y de agarre seguro aún con las manos mojadas	Proporciona un punto de apoyo estable y de agarre seguro que se adapta a la forma anatómica de las manos
Ambiental	Está elaborado de un material duradero que cuenta con una vida útil muy larga, por lo tanto no se desechará tan pronto	Está elaborado de un material duradero que cuenta con una vida útil muy larga, por lo tanto no se desechará tan pronto	Está elaborado de un material resistente pero que con el tiempo puede quebrarse, por lo que no tiene una vida útil tan extensa

Económico	Tiene un precio de alrededor de \$25 (LionsHome, s.f.)	Tiene un precio total aproximado de \$47 (Global Lean, 2021)	Tiene un costo de \$17 aproximadamente (Welcome Mobility, s.f.)
Cultural	No representa implicaciones importantes ya que es un pasamanos común.	No representa implicaciones importantes ya que es un pasamanos común.	No representa implicaciones importantes ya que es un pasamanos común.
Social	Dispositivo intuitivo	Dispositivo intuitivo	Dispositivo intuitivo
Normativo	No cuenta con alguna certificación, respaldo o validación relacionado con un estándar normativo	No cuenta con alguna certificación, respaldo o validación relacionado con un estándar normativo	No cuenta con alguna certificación, respaldo o validación relacionado con un estándar normativo
Laboral	Puede utilizarse en todo momento cuando se necesite.	Puede utilizarse en todo momento cuando se necesite.	Puede utilizarse en todo momento cuando se necesite.
Ético	No se deben apoyar o colgar otras cosas en el pasamanos ya que puede afectar o lastimar al paciente	No se deben apoyar o colgar otras cosas en el pasamanos ya que puede afectar o lastimar al paciente	No se deben apoyar o colgar otras cosas en el pasamanos ya que puede afectar o lastimar al paciente

#### 1.2.4.5. Selección y diseño de dispositivo

Si bien implementar un pasamanos recubierto de cinta empuñadora es la alternativa más costosa económicamente, se considera que por aspectos ambientales y de salud y seguridad, esta es la opción más viable. De esta forma, se decide implementar un pasamanos recubierto con cinta empuñadora (ver figura 16) de 5.08 cm de diámetro para facilitar un buen agarre (Construction Specialties, 2022) y 100 cm de largo para asegurar que el socorrista pueda desplazarse dentro del módulo o sostenerse en cualquier parte del mismo como dimensiones principales.

Figura 16. Pasamanos cubierto con cinta empuñadora



### 1.3. Resumen alternativas de control ingenieriles seleccionadas

A continuación, se muestra el Cuadro 11, el cual contiene un resumen de las alternativas de control ingenieriles seleccionadas y el problema que las mismas buscan resolver.

Cuadro 11. Resumen alternativas de control ingenieril seleccionadas

Factor de riesgo ergonómico identificado	Control propuesto	Alternativa de control seleccionada	Justificación
Levantamiento de cargas pesadas (pacientes)	Adaptación y uso de un dispositivo externo	Cinturón Binder Lift	Es un dispositivo relativamente económico comparado a las otras alternativas y ofrece garantía de 5 años lo cual lo hace una buena inversión. Además, funciona como barrera física entre los cruzrojistas y los pacientes protegiéndolos de fluidos y distribuye el peso del paciente de forma tal que disminuye el esfuerzo físico que los cruzrojistas deben realizar para levantar a sus pacientes.
Deficiente diseño de ambulancias	Dispositivos de elevación	de Rampa elevación	de Las rampas de elevación representan una solución útil para disminuir el sobre esfuerzo físico realizado por los socorristas mediante la disminución del ángulo de elevación según lo establece la norma europea. Además, es un dispositivo relativamente económico que puede



---

				adaptarse a cualquier tipo de vehículo que no representa riesgos adicionales para los cruzrojistas.
Redistribución de espacio	de	Redistribución de espacio según zona primaria y secundaria de alcance	de	La redistribución de espacio planteada permite que los socorristas alcancen los equipos que necesitan evitando que se pongan de pie o adopten una postura incómoda y peligrosa.
Dispositivo soporte	de	Pasamanos cubierto con cinta empuñadora		Si bien esta es la alternativa más cara económicamente, se considera la mejor opción ya que asegura un buen agarre aun cuando las manos se encuentran mojadas. Esto garantiza que los socorristas podrán sostenerse aun cuando sus guantes descartables se encuentren empañados con algún fluido corporal.

---

### 1.3.1. Ambulancia con adecuaciones ergonómicas

Finalmente se presenta el modelo de ambulancia con todas las modificaciones mencionadas anteriormente, cabe resaltar que este modelo se trata de la adecuación ergonómica de una ambulancia Toyota Land Cruiser 4x4 (Ver Figura 17 y 18) debido a que este fue el tipo de vehículo que se identificó como el ergonómicamente más problemático por el QEC y las demás herramientas de análisis debido principalmente a que es un vehículo más alto y menos espacioso. Cabe mencionar que, dadas las características de espacio de este vehículo, la distribución del mismo es distinta a la mostrada anteriormente en la Figura 12 pero fue diseñada bajo las mismas consideraciones.

Figura 17. Vista lateral adaptaciones ergonómicas para una ambulancia Land Cruiser 4x4

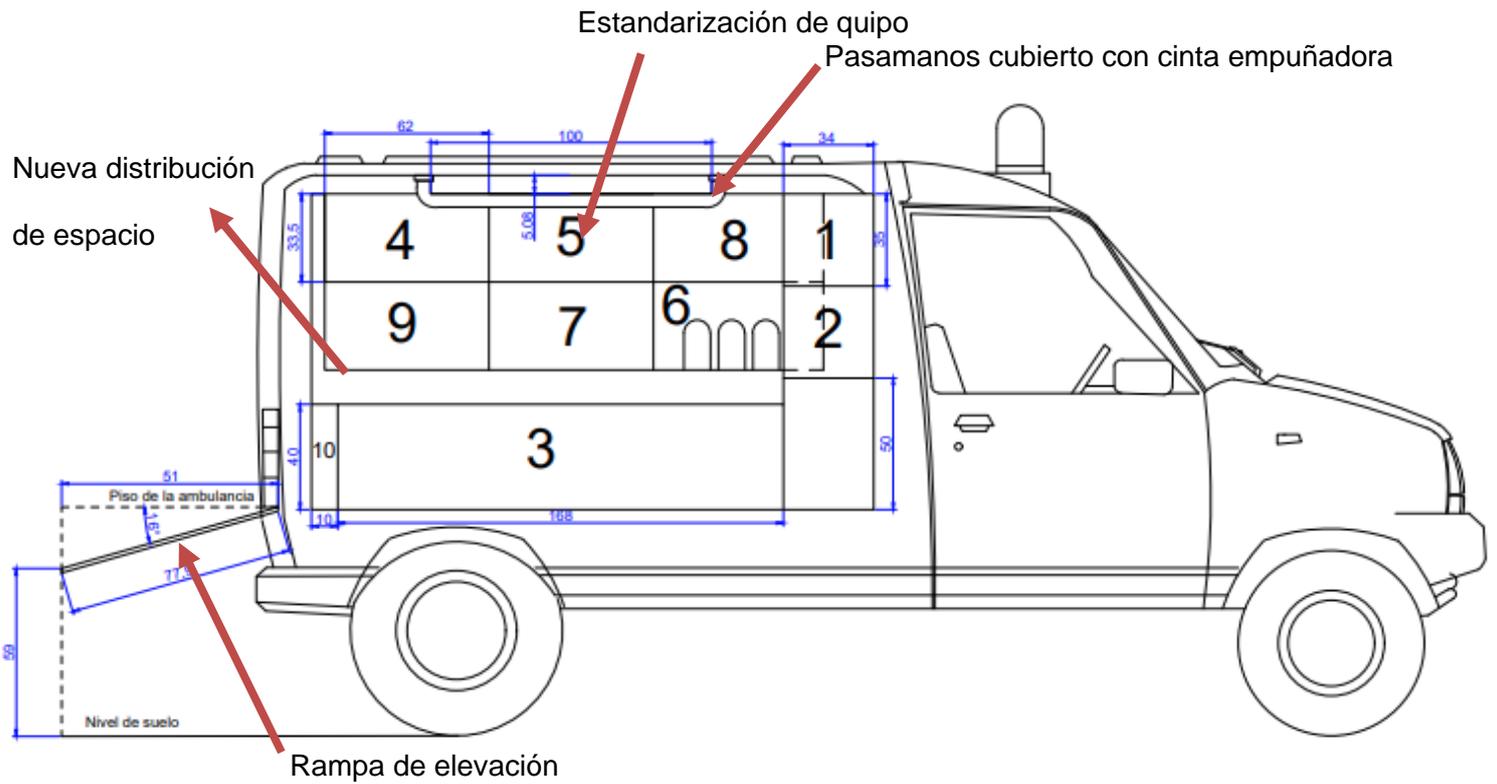
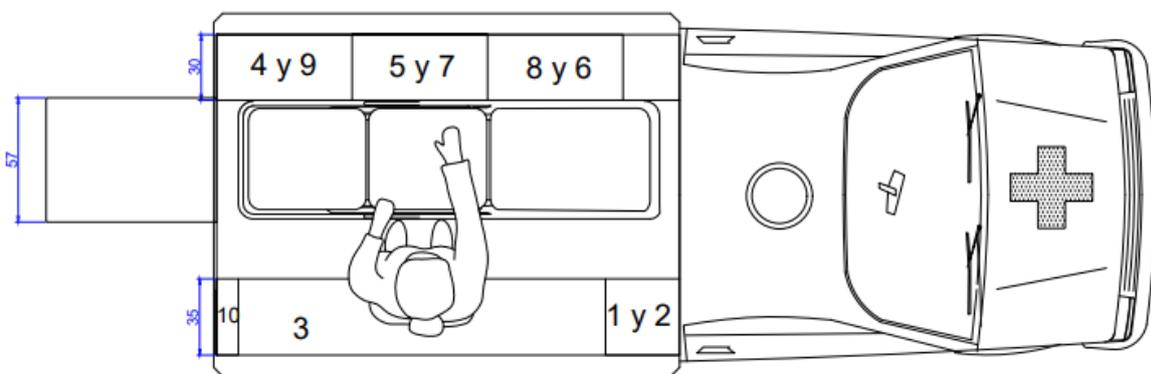


Figura 18. Vista superior adaptaciones ergonómicas para una ambulancia Land Cruiser 4x4



Notas:

- Ambas figuras muestran la rampa de elevación desplegada
- Los números representan las secciones mencionadas anteriormente

## 1.4. Validación de Propuestas ingenieriles

### 1.4.1. Dispositivo de levantamiento Binder Lift

El cinturón binder lift facilita el levantamiento de pacientes para los socorristas porque les ayuda a realizar un levantamiento ergonómico ya que permite que este personal mantenga la espalda erguida en todo momento y realice el levantamiento utilizando los músculos de sus extremidades inferiores (EMS 1 Sponsors, 2015) (ver figura 19).

Lavender et al, (2020) realizaron un estudio donde compararon la implementación de distintos dispositivos diseñados para el levantamiento ergonómico de pacientes en el cual se determinó que al utilizar el Blinder Lift se redujo significativamente la flexión del tronco de los paramédicos en un 28% (aproximadamente 6°), asimismo, la mayoría de los participantes de este estudio mencionaron que utilizar este dispositivo facilita las tareas de levantamientos de pacientes y disminuye la cantidad de sobreesfuerzos realizados.

Figura 19. Mecanismo ergonómico de levantamiento de pacientes utilizando el Binder lift.



Fuente: (Journal of Emergency Medical Services, 2016)

Este cinturón es considerado una ayuda menor ya que es un dispositivo que disminuye la carga biomecánica en los socorristas asociada con el levantamiento de pacientes, asimismo, implementar este dispositivo disminuye el factor de elevación para los socorristas (INSHT, 2011). De esta forma considerando solamente estas variaciones para calcular el índice MAPO de nuevo (ver apéndice 12), este da un resultado de 4,10 lo cual representa una disminución considerable respecto al índice MAPO calculado en

el apartado anterior y modifica el nivel de exposición de riesgo ergonómico pasando de elevada a media. En el siguiente cuadro se muestra esta información de forma resumida.

Cuadro 12. Variaciones del índice MAPO producto de implementar el Binder Lift

<b>Criterio</b>	<b>Índice MAPO anterior (calculado en análisis de la situación actual)</b>	<b>Índice MAPO actual luego de implementar el Binder Lift</b>
Índice MAPO	14.7	4.10
Nivel de exposición al riesgo ergonómico por levantamiento de pacientes	Elevada	Media

Dadas las características del Brinder Lift , sabiendo que este es un dispositivo de fácil manejo, portabilidad y pensado específicamente para ser utilizado por personal de atención de emergencias y que su uso en la tarea de levantamiento de pacientes podría disminuir el índice MAPO según se muestra en el cuadro 12, se considera que su implementación es una buena manera de disminuir el esfuerzo que los cruzrojistas deben realizar para levantar pacientes del suelo y por ende reducir la exposición a TME lumbares derivados de este tipo de tareas.

#### 1.4.2. Rampa de elevación

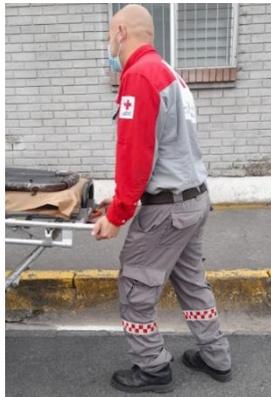
Los vehículos que Cruz Roja Costarricense utiliza como ambulancias presentan en su mayoría una altura desde el suelo al piso del interior de la ambulancia de entre 40 a 60 cm aproximadamente. Esto hace que cuando se necesite descargar y cargar la camilla dentro o fuera de estos vehículos de emergencia los socorristas se vean en la necesidad de levantar la camilla (muchas veces sobre esforzando su cuerpo) y adoptar una mala postura para empujarla y asegurarse de que esta quede segura dentro del vehículo.

Al implementar una rampa de elevación, la altura desde el suelo al piso del interior del vehículo va a disminuir y por ende el ángulo de elevación también lo hará. Esto va a facilitar el ingreso o salida de la camilla evitando sobre esfuerzos físicos y la adopción de posturas predisponentes al desarrollo de trastornos musculoesqueléticos.

La Figura 20 muestra la postura del socorrista cuando este desliza la camilla sobre una rampa de elevación. Cabe mencionar que esta fue evaluada por el método REBA y su resultado fue un índice 2, lo cual representa una disminución de riesgo postural de

moderado, alto y muy alto determinado con anterioridad a uno bajo luego de la utilización de la rampa de elevación (ver Cuadro 13).

Figura 20. Postura adoptada por el socorrista al utilizar una rampa de elevación para la carga y descarga de la camilla en la ambulancia



Cuadro 13. Comparación de riesgo postural analizado mediante el método REBA antes y después de la implementación de una rampa de elevación como la propuesta.

Tarea: carga y descarga de camilla			
Antes (análisis de la situación actual)		Después (usando rampa de elevación)	
Fotografía	Puntuación REBA	Fotografía	Puntuación REBA
	8		3
	4		
	7		
	9		

#### 1.4.3. Redistribución de espacio

La redistribución de espacio se realizó para colocar los equipos cerca de la zona primaria y secundaria de alcance de los socorristas y de esta forma evitar que estos se pongan en pie y adopten posturas incómodas dentro de la ambulancia.

Esta redistribución generó que los socorristas alcanzaran los equipos que necesitan mantener más cerca y evitaran colocarse de pie manteniendo una postura erguida. De esta forma, se volvió a calcular el índice REBA en cual dio como resultado 3, lo cual representa que la exposición a riesgos posturales es ahora baja en comparación con el cálculo REBA analizado anteriormente (ver Cuadro 14).

Cuadro 14. Comparación de riesgo postural analizado mediante el método REBA antes y después de la redistribución de espacio propuesta.

Tarea: valoración en ambulancia (alcanzar objetos)			
Antes (análisis de la situación actual)		Después de la redistribución de espacio	
Fotografía	Puntuación REBA	Fotografía	Puntuación REBA
	3		3
	7		

#### 1.4.4. Dispositivo de sujeción (pasamanos)

La tendencia de los socorristas es ponerse de pie dentro del módulo de las ambulancias. Anteriormente, se diseñó una redistribución del módulo para evitar que esta acción suceda, sin embargo, se ideó un soporte físico en el cual los socorristas puedan sostenerse en caso de que necesiten levantarse procurando así que estos mantengan una postura adecuada en todo momento.



1.4.5. Validación de propuestas por criterios operacionales de salud y seguridad, ambientales, económicos, socioculturales y de estándares aplicables

A continuación, en el cuadro 15 se muestra la validación de las alternativas de solución ingenieriles seleccionadas según distintos criterios aplicables.

Cuadro 15. Validación de alternativas de solución ingenieriles seleccionadas según una serie de criterios aplicables.

Criterio	Alternativas de solución ingenieriles seleccionadas			
	Dispositivo de levantamiento Binder Lift	Rampa de elevación	Redistribución de espacio	Dispositivo de sujeción (pasamanos)
Operacional	No interfiere significativamente dentro del desarrollo de las tareas de atención prehospitalaria y puede usarse en todo tipo de pacientes excepto en aquellos con lesiones en espalda, cadera y columna vertebral.	No interfiere significativamente dentro del desarrollo de las tareas de atención prehospitalaria y puede adaptarse a cualquier modelo y tamaño de vehículo de emergencia.	No interfiere significativamente dentro del desarrollo de las tareas de atención prehospitalaria y puede adaptarse a cualquier modelo y tamaño de vehículo de emergencia.	No interfiere significativamente dentro del desarrollo de las tareas de atención prehospitalaria y puede adaptarse a cualquier modelo y tamaño de vehículo de emergencia.
Seguridad y salud	Se ha demostrado su efectividad para reducir el grado de esfuerzo físico en estudios realizados anteriormente y disminuye el índice de levantamiento MAPO y por ende el nivel de riesgo ergonómico relacionado con el levantamiento de pacientes.	Disminuye el ángulo de elevación reduciendo la probabilidad de que los socorristas adopten posturas incorrectas y realicen sobre esfuerzos físicos al momento de cargar y descargar la camilla dentro de la ambulancia.	Ubica los equipos cerca de la zona primaria y secundaria de alcance de los socorristas con el fin de evitar que estos se coloquen de pie o adopten posturas riesgosas dentro de los módulos de las ambulancias.	Proporciona un medio de sujeción que les brinda a los socorristas un punto de apoyo estable el cual pueden utilizar en el momento que consideren necesario, evitando así la inestabilidad y la adopción de posturas riesgosas buscando estabilidad.
Ambiental	Es un dispositivo de larga duración y fácil limpieza.	Es un dispositivo de larga duración y fácil limpieza.	Es un modelo de larga duración y fácil limpieza.	Es un dispositivo de larga duración y fácil limpieza.
Económico	Es un dispositivo relativamente económico comparado a las demás alternativas de solución propuestas. Se considera una buena inversión dada la extensión de su vida útil.	Es un dispositivo relativamente económico comparado a las demás alternativas de solución propuestas.	Se considera una buena inversión dada la extensión de su vida útil.	Se considera una buena inversión dada la extensión de su vida útil.



---

Sociocultural	Es de fácil utilización y no requiere una capacitación especial para utilizarlo. Además, es similar a un cinturón lumbar común por lo cual no representa implicaciones importantes para la sociedad.	Es de fácil utilización y no requiere una capacitación especial para utilizarlo.	Es de fácil utilización y no requiere una capacitación especial para utilizarlo.	Es dispositivo intuitivo y de fácil utilización que no requiere una capacitación especial para utilizarlo. Además, es similar a un pasamanos común por lo cual no representa implicaciones importantes para la sociedad.
Estándares normativos	No fue posible compararlo con algún estándar normativo ya que según se indicó en las limitaciones no fue posible acceder a la norma específica aplicable al levantamiento de pacientes.	Fue diseñado basado en los criterios contenidos en la norma europea UNE-EN 1789:2021. "Vehículos de transporte sanitario y sus equipos. Ambulancias de carretera"	Fue diseñado tomando en cuenta los criterios de la norma ISO 6385 2016 "Salud y Seguridad en el trabajo. Principios ergonómicos para el diseño de sistemas de trabajo"	Fue diseñado tomando en cuenta los criterios de la norma ISO 6385 2016 "Salud y Seguridad en el trabajo. Principios ergonómicos para el diseño de sistemas de trabajo"

---

## 1.5. Presupuesto

En este apartado se muestra el presupuesto estimado para llevar a cabo estos controles ingenieriles.

Cuadro 16. Presupuesto para el cumplimiento de los controles ingenieriles.

Control	Dispositivo	Cantidad	Precio unitario	Costo total de implementación
Dispositivo de levantamiento	Binder Lift	1	\$40,00	\$51,00
Dispositivo de elevación	Rampa	1	\$30,00	\$50,00
Redistribución de espacio	Redistribución	1	\$150,00	\$150,00
Dispositivo de sujeción	Pasamanos	1	\$47,00	\$50,00
		Total	\$267,00	\$301,00

Notas:

- Precios calculados por ambulancia
- Precios incluyen impuestos de importaciones
- Para el caso de la redistribución de espacio se consideró la adquisición del mueble o stand que almacena los equipos dentro de las ambulancias

## 2. Propuestas de control administrativas

### 2.1. Corrección de Posturas forzadas

Con el fin de guiar a los socorristas y brindarles recomendaciones acerca de la forma correcta posturalmente hablando de desarrollar ciertas tareas relacionadas con la atención prehospitalaria de pacientes, se generó un nuevo Procedimiento General Operativo de Atención Prehospitalaria (PGO-APH) que una vez aprobado más que un documento de acatamiento obligatorio será el primer paso para que el personal operativo de Cruz Roja Costarricense empiece a velar por su salud musculoesquelética.

Cabe mencionar que este procedimiento sigue con los lineamientos de formato, tipo de letra, secciones y encabezados establecidos por Cruz Roja Costarricense para todos sus PGO-APH, es por esta razón que el documento se elaboró utilizando un formato distinto al de este programa.

2.1.1. PGO-APH Recomendaciones de pautas ergonómicas y posturales relacionadas con el desarrollo de tareas realizadas en la atención prehospitalaria de pacientes.

	<b>BENEMÉRITA CRUZ ROJA COSTARRICENSE</b>	<b>Código PGO-APH-XX</b>	
	<b>Recomendaciones ergonómicas y posturales relacionadas con el desarrollo de tareas vinculadas con la atención prehospitalaria de pacientes.</b>	<b>Versión 01</b>	<b>Página 1 de 11</b>
		<b>Rige a partir de:</b>	

## 1. ELABORACIÓN, REVISIÓN Y APROBACIÓN

ELABORÓ	PUESTO	FECHA	FIRMA
Yerlyn Guillén Fernández			
REVISÓ	PUESTO	FECHA	FIRMA
APROBÓ	PUESTO	FECHA	FIRMA
	Gerente General		

## 2. PROPÓSITO Y ALCANCE

2.1. Dar a conocer recomendaciones ergonómicas que permitan salvaguardar la salud e integridad física de los cruzrojistas mientras se encuentran realizando labores de atención prehospitalaria de pacientes sin importar el nivel de capacitación que posean.

2.2. Este Procedimiento tiene un alcance Nacional para todo el personal involucrado en la atención prehospitalaria en la Cruz Roja Costarricense.

## 3. TERMINOLOGÍA, SIGLAS Y SÍMBOLOS

3.1. A.P.H: Atención Pre Hospitalaria

3.2. Ergonomía: Ciencia aplicada al estudio de las personas dentro y fuera de su entorno laboral con el fin de mejorar sus condiciones de trabajo.

3.3. Factores de riesgo ergonómico: Características de determinadas tareas que pueden incrementar la posibilidad de desarrollar trastornos musculoesqueléticos en las personas que las realizan.

3.4. Operación de emergencia: serie de actividades que se desarrollan para atender una situación imprevista utilizando Recursos Humanos y materiales de una manera eficaz y eficiente.

	<b>BENEMÉRITA CRUZ ROJA COSTARRICENSE</b>	<b>Código PGO-APH-XX</b>	
	<b>Recomendaciones ergonómicas y posturales relacionadas con el desarrollo de tareas vinculadas con la atención prehospitalaria de pacientes.</b>	<b>Versión 01</b>	<b>Página 2 de 11</b>
		<b>Rige a partir de:</b>	

3.5 Personal de APH: Personal, APA, AEM, TEM, Enfermería o Médico que brinda sus servicios de atención en la parte Pre Hospitalaria, en eventos especiales, emergencias específicas o en el Servicio Regular de Ambulancia.

3.6. Posturas corporales: Posición en la que se mantiene el cuerpo humano

3.7. Posturas forzadas: Posturas corporales que sobrecargan los músculos, tendones y articulaciones de forma no saludable para estas estructuras.

3.8. Socorristas: Es la especialidad operativa de todo el personal de atención prehospitalaria con formación en: Médico, DEM, TEM, AEM, APA, MVE y otras formaciones de atención prehospitalaria superior al APA, reconocidas en el país.

3.9. Trastornos musculoesqueléticos (TME): dolencias originadas por las actividades laborales que a menudo pueden afectar la espalda, el cuello, las extremidades, las articulaciones y otros tejidos.

#### **4. RESPONSABLES**

4.1. Todo el personal que brinda la atención prehospitalaria.

#### **5. NORMATIVA APLICABLE**

5.1. Ley General de Salud.

5.2. Reglamento de atención extrahospitalaria.

5.3. Ley Gestión Integral de Residuos

5.4. 3019.9 - Ley Orgánica del colegio de Médicos y cirujanos

5.5. Código de Trabajo

5.6. 6727-Ley de riesgos de Trabajo

5.7. 7331-Ley de tránsito por Vías Públicas y terrestres

5.8. 7566-Creación del Sistema de Emergencias del 9-1-1

5.9. 8204-Ley de Psicotrópicos y estupefacientes

5.10. 8239 - Derechos y deberes de las Personas usuarias de los servicios de salud públicos y privados

5.11. 8488-Ley Nacional de Emergencias y Prevención del Riesgo

5.12. 8968-Ley de Protección de la Persona frente al tratamiento de sus datos personales

5.13. 39417-S Reglamento de Buenas Prácticas de Fármaco - vigilancia

5.14. Decreto 23110-S Reglamento de a la Ley Orgánica del colegio de Médicos y Cirujanos

	<b>BENEMÉRITA CRUZ ROJA COSTARRICENSE</b>	<b>Código PGO-APH-XX</b>	
	<b>Recomendaciones ergonómicas y posturales relacionadas con el desarrollo de tareas vinculadas con la atención prehospitalaria de pacientes.</b>	<b>Versión 01</b>	<b>Página 3 de 11</b>
		<b>Rige a partir de:</b>	

5.15. Decreto Ejecutivo No 30965-S Reglamento Sobre gestión de desechos Infectocontagiosos

5.16. Decreto Ejecutivo No Decreto 37111-S y Decreto 39984-S Control de Drogas, Psicotrópicos y Estupefacientes

5.17. Decreto 37700-S Buenas prácticas de almacenamiento y distribución de medicamentos.

5.18. Código de ética Médica.

5.19. Perfil Ocupacional del Colegio respectivo

5.20. Normativa interna.

## **6. ELEMENTOS ESPECIALES**

6.1. Cuando se habla de ergonomía en el desarrollo de las tareas se debe considerar el bienestar del paciente y del socorrista. Así, deben realizarse maniobras que permitan garantizar la integridad del paciente y que al mismo tiempo eviten el desarrollo de TME en el personal de Cruz Roja Costarricense.

### **6.2. SALUD POSTURAL EN EL DESARROLLO DE TAREAS**

6.2.1. Como se mencionó anteriormente, además de salvaguardar la integridad de los pacientes es de suma importancia que los socorristas coloquen su cuerpo de forma tal que no les vaya a causar incomodidad en el momento o dolor tiempo después. Es por esto que a continuación se muestra de forma gráfica algunos aspectos posturales a evitar y la forma posturalmente correcta de realizar determinadas tareas.

#### **6.2.2. Valoración de pacientes en el suelo**

6.2.2.1. Siempre que se vayan a valorar pacientes que se encuentran en el suelo la recomendación general es buscar un punto de apoyo en el cual se encuentre estabilidad. Idealmente se deben colocar ambas rodillas en el suelo y mantener una postura erguida en la que la espalda y las piernas mantengan una postura natural, asimismo, se debe evitar adquirir puntos de apoyo que generen inestabilidad como apoyar solamente una rodilla al suelo. En el siguiente cuadro se muestra de forma gráfica que es recomendable y que no es recomendable hacer en cuanto a salud postural cuando el personal de atención prehospitalaria debe valorar pacientes que se encuentran en el suelo.

	<b>BENEMÉRITA CRUZ ROJA COSTARRICENSE</b>		<b>Código PGO-APH-XX</b>	
	<b>Recomendaciones ergonómicas y posturales relacionadas con el desarrollo de tareas vinculadas con la atención prehospitalaria de pacientes.</b>		<b>Versión 01</b>	<b>Página 4 de 11</b>
			<b>Rige a partir de:</b>	

Cuadro 1. Recomendaciones ergonómicas para valorar pacientes que se encuentran en el suelo

<b>No Recomendable</b>		<b>Recomendable</b>	
<b>Acción</b>	<b>Ejemplo</b>	<b>Acción</b>	<b>Ejemplo</b>
<p>Mantener solo un punto de apoyo. Esto generará inestabilidad y hará susceptible al socorrista a que en algún movimiento externo o brusco pueda caer sobre el paciente por accidente.</p>		<p>Mantener mínimo dos puntos de apoyo. Esto le dará estabilidad al socorrista y le permitirá mantener una postura erguida evitando accidentes.</p>	

6.2.2.2. Si necesita realizar alguna maniobra o técnica a un paciente que se encuentra en el suelo y el socorrista hincado en el suelo debe acercarse a él, es importante que no flexione la espalda excesivamente o rote su tronco de forma abrupta, por el contrario lo recomendable es extender los brazos de forma tal que pueda trabajar cómodamente y trasladarse a lo largo del paciente de forma tal que se mantenga la mirada frente a la lesión a tratar, esto evitará flexionar excesivamente el tronco y el cuello. En el siguiente cuadro se presenta esta información ejemplificada.

Cuadro 2. Recomendaciones ergonómicas para realizar maniobras a pacientes que se encuentran en el suelo

<b>No Recomendable</b>		<b>Recomendable</b>	
<b>Acción</b>	<b>Ejemplo</b>	<b>Acción</b>	<b>Ejemplo</b>
<p>Flexionar o girar el tronco predispone a padecer trastornos musculoesqueléticos, especialmente si es una práctica repetitiva. Evitar flexionar el cuello.</p>		<p>Si el socorrista necesita acercarse al paciente debe extender sus brazos y mantener la espalda erguida en todo momento. Se recomienda trasladarse a lo largo del paciente y trabajar siempre con la mirada frente a la lesión.</p>	

	<b>BENEMÉRITA CRUZ ROJA COSTARRICENSE</b>	<b>Código PGO-APH-XX</b>	
	<b>Recomendaciones ergonómicas y posturales relacionadas con el desarrollo de tareas vinculadas con la atención prehospitalaria de pacientes.</b>	<b>Versión 01</b>	<b>Página 5 de 11</b>
		<b>Rige a partir de:</b>	

6.2.2.4. En caso de que el socorrista necesita inmovilizar la cabeza de un paciente de forma manual, este debe mantener al menos tres puntos de apoyo que le brinden estabilidad y mantener la espalda erguida en todo momento manteniendo la postura natural de esta. Se debe evitar arquear la espalda y sobrecargar el peso corporal solamente sobre las extremidades inferiores ya que esto predispone al padecimiento de TME lumbares y al entumecimiento de extremidades inferiores. A continuación, se presentan de forma gráfica las recomendaciones mencionadas anteriormente.

Cuadro 3. Recomendaciones ergonómicas para inmovilizar manualmente la cabeza de un paciente que se encuentra en el suelo

<b>No Recomendable</b>		<b>Recomendable</b>	
<b>Acción</b>	<b>Ejemplo</b>	<b>Acción</b>	<b>Ejemplo</b>
Flexionar el tronco de forma pronunciada y apoyar el peso corporal solamente en las extremidades inferiores, ya que estas prácticas predisponen a padecer TME lumbares y a experimentar entumecimiento de extremidades inferiores		Mantener tres o cuatro puntos de apoyo que distribuyan el peso corporal y no lo recarguen en un solo punto.  Mantener la espalda recta en todo momento	Cuatro puntos de apoyo    Tres puntos de apoyo  

## 6.2.2. Atención de pacientes en ambulancia

6.2.2.1. Cuando se deba valorar o realizar alguna maniobra a un paciente dentro del módulo de la ambulancia el socorrista debe mantenerse sentado con la espalda recta y los brazos extendidos. Debe evitar ponerse en pie y flexionar el tronco especialmente si el vehículo se encuentra en movimiento. En el siguiente cuadro se muestra de forma gráfica que es recomendable y que no es recomendable hacer en cuanto a salud postural cuando el personal de atención prehospitalaria debe valorar pacientes dentro de los módulos de las ambulancias.

	<b>BENEMÉRITA CRUZ ROJA COSTARRICENSE</b>	<b>Código PGO-APH-XX</b>	
	<b>Recomendaciones ergonómicas y posturales relacionadas con el desarrollo de tareas vinculadas con la atención prehospitalaria de pacientes.</b>	<b>Versión 01</b>	<b>Página 6 de 11</b>
		<b>Rige a partir de:</b>	

Cuadro 4. Recomendaciones ergonómicas para valorar y atender pacientes dentro del módulo de las ambulancias

<b>No Recomendable</b>		<b>Recomendable</b>	
<b>Acción</b>	<b>Ejemplo</b>	<b>Acción</b>	<b>Ejemplo</b>
Ponerse de pie y flexionar el tronco para atender a un paciente dentro del módulo de la ambulancia genera inestabilidad en el socorrista, predispone al desarrollo de TME lumbares y molestias de cuello además de ser una postura extremadamente peligrosa si el vehículo se encuentra en movimiento.		Lo recomendable es que el socorrista se mantenga sentado y con la espalda recta.  Se recomienda trasladarse a lo largo del asiento y mantener la mirada frente a la lesión a tratar, así como extender los brazos en caso de que sea necesario.	

6.2.2.2. En caso de que se necesite alcanzar algún equipo del lugar en el módulo donde se encuentran dispuestos, el socorrista debe extender sus brazos de forma perpendicular a su tronco. Se debe evitar colocarse de pie o extender los brazos por encima del nivel de los hombros ya que esto podría desencadenar molestias futuras. A continuación se presentan de forma gráfica las recomendaciones mencionadas anteriormente

 Cruz Roja Costarricense	<b>BENEMÉRITA CRUZ ROJA COSTARRICENSE</b>	<b>Código PGO-APH-XX</b>	
	<b>Recomendaciones ergonómicas y posturales relacionadas con el desarrollo de tareas vinculadas con la atención prehospitalaria de pacientes.</b>	<b>Versión 01</b>	<b>Página 7 de 11</b>
		<b>Rige a partir de:</b>	

Cuadro 5. Recomendaciones ergonómicas para alcanzar equipos dentro de los módulos de las ambulancias

<b>No Recomendable</b>		<b>Recomendable</b>	
<b>Acción</b>	<b>Ejemplo</b>	<b>Acción</b>	<b>Ejemplo</b>
<p>Ponerse en pie para obtener algún equipo dentro del módulo provoca que se flexione el cuello y la espalda además de que se extiendan los brazos por encima de los hombros. Siendo todos los anteriores factores de riesgo ergonómicos.</p> <p>Por otra parte, esta postura genera inestabilidad y es extremadamente peligrosa si el vehículo se encuentra en movimiento.</p>		<p>Lo recomendable es mantenerse sentado con la espalda recta y extender los brazos hasta alcanzar el equipo.</p> <p>En caso de que sea necesario, el socorrista puede sentarse más cerca del borde de su asiento para que pueda alcanzar los equipos siempre y cuando regrese a su posición una vez obtenido el equipo.</p>	

### 6.2.3. Carga y descarga de camilla en la ambulancia

6.2.3.1. Cuando haya que cargar o descargar la camilla dentro o fuera del módulo de la ambulancia el socorrista debe hacer uso de las rampas de elevación de las que disponen los vehículos de emergencia y conducir la camilla hacia ella con la espalda recta y el mentón levantado, colocando el cuerpo en una postura natural. No es recomendable flexionar la espalda para obtener fuerza de empuje. A continuación, se presentan de forma gráfica las recomendaciones mencionadas anteriormente.

 Cruz Roja Costarricense	BENEMÉRITA CRUZ ROJA COSTARRICENSE		<b>Código</b> <b>PGO-APH-XX</b>	
	<b>Recomendaciones ergonómicas y posturales relacionadas  con el desarrollo de tareas vinculadas con la atención  prehospitalaria de pacientes.</b>		<b>Versión</b> <b>01</b>	<b>Página 8 de</b> <b>11</b>
			<b>Rige a partir de:</b>	

Cuadro 6. Recomendaciones ergonómicas para cargar y descargar la camilla dentro o fuera de las ambulancias

No Recomendable		Recomendable	
Acción	Ejemplo	Acción	Ejemplo
Flexionar la espalda para incrementar la fuerza de empuje tiene el potencial de generar TME lumbares, de cuello y hombros debido al sobreesfuerzo físico recargado.		Lo recomendable es mantenerse con la espalda recta y la cabeza erguida. Si es necesario el socorrista puede separar sus piernas y colocarlas una delante de la otra siempre y cuando no gire su tronco.  Es importante que esta tarea se realice despacio para poder manejar la carga y la camilla de forma adecuada y no sobre esforzar el cuerpo.	

6.2.3.2. Siempre que se cargue y descargue la camilla dentro o fuera de la ambulancia lo recomendable es mantener una postura con espalda recta y brazos extendidos por debajo del nivel de los hombros.

#### 6.2. 4. Levantamiento de cargas

6.2.4.1. Cuando se requiera levantar un paciente del suelo, este levantamiento debe realizarse en un solo movimiento en el cual el socorrista debe mantener la espalda recta en todo momento e impulsándose con sus piernas. Debe evitarse flexionar la espalda. En el siguiente cuadro se muestran algunas recomendaciones en cuanto al levantamiento de cargas.

 Cruz Roja Costarricense	BENEMÉRITA CRUZ ROJA COSTARRICENSE		<b>Código</b> <b>PGO-APH-XX</b>	
	<b>Recomendaciones ergonómicas y posturales relacionadas  con el desarrollo de tareas vinculadas con la atención  prehospitalaria de pacientes.</b>		<b>Versión</b> <b>01</b>	Página 9 de <b>11</b>
			<b>Rige a partir de:</b>	

Cuadro 7. Recomendaciones ergonómicas relacionadas con el levantamiento de cargas

No Recomendable		Recomendable	
Acción	Ejemplo	Acción	Ejemplo
Flexionar la espalda para incrementar la fuerza no es la forma correcta de levantar ninguna carga ya que los músculos de la espalda no son lo suficientemente fuertes para realizar esta tarea y forzarlos los predispone a desarrollar TME.		Lo correcto es que el socorrista se agache flexionando las rodillas y levante la carga mientras se pone en pie de forma lenta para que el levantamiento sea seguro. Esto hace que los músculos de las piernas hagan el trabajo protegiendo el área de la espalda.	

6.2.4.2. Es importante que cuando los socorristas vayan a hacer este tipo de levantamientos mantengan la carga cerca de su cuerpo, ya que si se aumenta el espacio entre su cuerpo y el objeto (en este caso la camilla) se desplaza y aleja el centro de gravedad del cuerpo del socorrista y por ende se ejerce presión sobre su espalda. De esta forma lo más recomendable es que el socorrista levante la camilla cerca de su cuerpo para evitar esta presión y mantener una espalda saludable.

6.2.4.3. Al realizar estos levantamientos los socorristas deben mantener la barbilla levantada ya que esto hace que la espalda se mantenga alineada. Se recomienda también mantener los hombros rectos, esto limitará la capacidad de inclinarse para levantar los objetos de forma incorrecta.

6.2.4.4. Cuando se realizan estos levantamientos se deben considerar las capacidades de cada uno de los socorristas, de esta forma se recomienda que estos pidan ayuda cuando reconozcan que la tarea a realizar será complicada o perjudicial para ellos.

6.2.4.5. Para información referida a los procesos de transferencia y traslado seguro de pacientes se recomienda leer el PGO-APH-04.

## 6.2.5. Recomendaciones generales

6.2.5.1. Que los socorristas se ejerciten y mantengan una alimentación saludable es muy importante para mantener su sistema musculoesquelético sano y disminuir el riesgo de sufrir TME.

	<b>BENEMÉRITA CRUZ ROJA COSTARRICENSE</b>	<b>Código PGO-APH-XX</b>	
	<b>Recomendaciones ergonómicas y posturales relacionadas con el desarrollo de tareas vinculadas con la atención prehospitalaria de pacientes.</b>	<b>Versión 01</b>	<b>Página 10 de 11</b>
		<b>Rige a partir de:</b>	

6.2.5.2. La realización de estiramientos y pausas activas antes o después de realizar alguna de estas tareas reducirá el riesgo de sufrir una lesión relacionada con un movimiento brusco.

6.2.5.3. Es de suma importancia que los socorristas no sobrepasen su propio límite de esfuerzo ya que esto podría repercutir en el desarrollo de TME.

6.2.5.4. La recomendación general es mantener siempre la espalda erguida y evitar la flexión del cuello y extensión de brazos por encima de los hombros para evitar predisponer estas estructuras a desarrollar TME.

## **7. GESTIÓN PROPIAMENTE DICHA**

7.1. Desde que se aborda una escena, el personal de APH debe de tener presente que debe salvaguardar su integridad física de la misma forma en que lo hace con la de los pacientes que van a atender.

7.2. Al momento en que los socorristas definen la tarea, maniobra o técnica que van a realizar con ese paciente es importante que definan también la forma en la que postural y ergonómicamente la llevarán a cabo.

7.3. Para realizar levantamientos de cargas seguros, los socorristas deben levantar la carga utilizando los músculos de sus extremidades inferiores, nunca flexionando o utilizando los músculos de la espalda justo como se mencionó en los puntos anteriores.

7.4. Vigilar los aspectos de seguridad para el paciente y para el personal que asiste, así como evitar movimientos bruscos, sobre esfuerzos físicos y posturas forzadas, incómodas o inseguras.

7.4. El personal de APH debe evitar a toda costa ponerse de pie dentro del módulo de las ambulancias, lo recomendable es realizar todas las tareas sentadas tal y como se explicó en los puntos anteriores

7.5. Mantener en todo momento una posición neutral, es decir espalda recta, cabeza levantada y brazos extendidos (si se requiere) por debajo de los hombros.

## **8. MECANISMOS DE CONTROL**

8.1. Capacitación y entrenamiento en el área de ergonomía.

8.2. Campañas de divulgación por parte de la Oficina de Salud Ocupacional acerca de la ergonomía.

8.3. Programas de vigilancia de la salud musculoesquelética.

	<b>BENEMÉRITA CRUZ ROJA COSTARRICENSE</b>	<b>Código PGO-APH-XX</b>	
	<b>Recomendaciones ergonómicas y posturales relacionadas con el desarrollo de tareas vinculadas con la atención prehospitalaria de pacientes.</b>	<b>Versión 01</b>	<b>Página 11 de 11</b>
		<b>Rige a partir de:</b>	

## 7. CONTROL DE LA INFORMACIÓN DOCUMENTADA

Código	Responsable de almacenamiento	Tipo documentación (digital y/o impresa)

## 8. ANEXOS

Este apartado no aplica

## 9. CONTROL DE CAMBIOS

REVISIÓN NO.	FECHA	MODIFICACIÓN REALIZADA

## **2.2. Plan de Formación y Capacitación**

### **2.2.1. Propósito**

Formar a los cruzrojistas operativos para que sean capaces de realizar sus tareas relacionadas con la atención prehospitalaria de forma tal que además de brindar una buena atención a los pacientes cuiden su salud musculoesquelética.

### **2.2.2. Alcance**

Todos los miembros de la sociedad nacional deben de tener conocimientos acerca del papel que toma la ergonomía en su desempeño como cruzrojistas. Es por esto que la formación debe ir dirigida a:

- Cruzrojistas operativos (conductores y socorristas) para que incorporen estas prácticas y trabajen una cultura de prevención de trastornos musculoesqueléticos.
- Instructores del departamento de Formación Profesional para que les transmitan esta cultura de prevención a los futuros cruzrojistas.
- Coordinadores Operativos para que involucren y normen estas buenas prácticas en su día a día.
- Administradores locales y regionales para que se concientice acerca de la importancia de la salud musculoesquelética y se puedan proveer los recursos necesarios para la implementación de este programa e iniciativas futuras.
- Gerencias generales y Consejo Nacional para que se impulsen iniciativas relacionadas con la seguridad y salud ocupacional para los cruzrojistas tanto voluntarios como permanentes.

### **2.2.3. Plan de Formación y Capacitación**

A continuación, se muestra el plan de formación y capacitación necesario para el éxito del presente programa de control de riesgos ergonómico. Es importante mencionar que estas capacitaciones deben ser impartidas por un profesional en Seguridad Laboral y que la meta es formar al menos al 80% de la sociedad nacional.

Cuadro 17. Plan de Formación y Capacitación

Nombre de la capacitación	Dirigida a	Temas para abarcar	Duración en horas	Recursos necesarios
Problemática actual e importancia de la salud musculoesquelética de nuestros cruzrojistas operativos	Altos rangos de Cruz Roja Costarricense (gerencias, consejo nacional, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definición de seguridad y salud en el trabajo.</li> <li>Definición de riesgo y peligro.</li> <li>Definición de ergonomía.</li> <li>Riesgos a los que el personal operativo se encuentra expuesto.</li> <li>Reportes realizados a la oficina de salud ocupacional.</li> <li>A qué se deben estos reportes.</li> <li>Que podemos hacer como sociedad nacional para disminuir esta cantidad de reportes.</li> <li>Importancia de la salud musculoesquelética de los cruzrojistas.</li> <li>Introducción y presentación del programa de control de riesgos ergonómicos desarrollado.</li> <li>Importancia de capacitar al personal y de incluir un apartado de prevención de trastornos musculoesqueléticos en la Formación Profesional de futuros cruzrojistas.</li> <li>Estrategias de vigilancia de la salud.</li> </ul>	2	Humano, tecnológico y físico
Acciones ergonómicas para proteger la salud musculoesquelética de nuestros cruzrojistas	Coordinadores Operativos y Administradores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definición de seguridad y salud en el trabajo.</li> <li>Política de salud ocupacional de Cruz Roja Costarricense.</li> <li>Definición de riesgo y peligro.</li> <li>Definición de ergonomía.</li> <li>Riesgos a los que el personal operativo se encuentra expuesto.</li> <li>Importancia de la salud musculoesquelética de los cruzrojistas.</li> <li>Identificación de tareas peligrosas y predisponentes a desarrollar TME.</li> <li>Como prevenir el desarrollo de TME.</li> <li>Importancia de crear y trabajar bajo una cultura de prevención.</li> </ul>	3	Humano, tecnológico y físico

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Importancia de capacitar al personal y de incluir un apartado de prevención de trastornos musculoesqueléticos en la Formación Profesional de futuros cruzrojistas.</li> <li>• Introducción y presentación del programa de control de riesgos ergonómicos desarrollado.</li> </ul>		
Cultura de prevención de trastornos musculoesqueléticos	Instructores encargados de formar a futuros cruzrojistas operativos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de seguridad y salud en el trabajo.</li> <li>• Política de salud ocupacional de Cruz Roja Costarricense.</li> <li>• Definición de riesgo y peligro.</li> <li>• Definición de ergonomía.</li> <li>• Riesgos a los que el personal operativo se encuentra expuesto.</li> <li>• Importancia de la salud musculoesquelética de los cruzrojistas.</li> <li>• Identificación de tareas peligrosas y predisponentes a desarrollar TME.</li> <li>• Como prevenir el desarrollo de TME.</li> <li>• Importancia de crear y trabajar bajo una cultura de prevención.</li> <li>• Pautas y recomendaciones ergonómicas para realizar determinadas tareas.</li> <li>• Como formar e inculcar en los futuros cruzrojistas operativos temas de prevención de TME.</li> <li>• Como realizar un reporte ante la oficina de salud ocupacional.</li> </ul>	3	Humano, tecnológico y físico
Cruzrojistas operativos (conductores y socorristas)	Cuidando de nuestra salud musculoesquelética: Recomendaciones ergonómicas y posturales relacionadas con el desarrollo de tareas vinculadas con la atención prehospitalaria de pacientes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de seguridad y salud en el trabajo.</li> <li>• Política de salud ocupacional de Cruz Roja Costarricense.</li> <li>• Definición de riesgo y peligro y ergonomía.</li> <li>• Importancia del autocuidado y de la salud musculoesquelética.</li> <li>• Identificación de tareas peligrosas y predisponentes a desarrollar TME.</li> <li>• Como prevenir el desarrollo de TME.</li> <li>• Importancia de trabajar bajo una cultura de prevención.</li> <li>• Pautas y recomendaciones ergonómicas para realizar determinadas tareas.</li> <li>• Como realizar un reporte ante la oficina de salud ocupacional</li> </ul>	4	Humano, tecnológico y físico

## 2.3. Validación de propuestas administrativas

2.3.1. PGO-APH Recomendaciones ergonómicas y posturales relacionadas con el desarrollo de tareas vinculadas con la atención prehospitalaria de pacientes.

Todas las indicaciones y recomendaciones contenidas en este PGO-APH fueron formuladas con el fin de disminuir el nivel de riesgo postural determinado anteriormente en el análisis de la situación actual mediante los métodos REBA y RULA. De esta forma, a continuación, se muestra un resumen de las condiciones anteriores y las actuales luego de aplicar estas recomendaciones (ver cuadro 18).

Cuadro 18. Comparación de riesgo postural analizado mediante los métodos REBA y RULA antes y después de las recomendaciones ergonómicas brindadas en el PGO-APH.

Método RULA				Método REBA			
Antes (análisis de la situación actual)		Después (recomendaciones ergonómicas)		Antes (análisis de la situación actual)		Después (recomendaciones ergonómicas)	
Fotografía	Puntuación RULA	Fotografía	Puntuación RULA	Fotografía	Puntuación REBA	Fotografía	Puntuación REBA
	3		2		7		2
	6		3		8		2
	5		3		8		3
	6		3				

## 2.3.2. Plan de Formación y capacitación

Al finalizar las sesiones los participantes deben de completar los documentos código F01-PGA-DFP-01 "Informe de asistencia a eventos de Formación" (ver anexo 11) y F01-PGA-DFP-03 "Hoja de evaluación para participantes de cursos" (ver anexo 12) establecidos por la administración general de la institución con el fin de dar llevar un control de la cantidad de personas que han recibido el curso y someter estas capacitaciones a un proceso de mejora continua respectivamente.

Por otra parte, la efectividad de estas capacitaciones va a ser evaluada de forma directamente proporcional a la disminución de reportes (ver figura 21) por dolencias musculoesqueléticas presentados ante la oficina de salud ocupacional.

Figura 21. Cálculo efectividad del Plan de Formación y Capacitación propuesto

$$\% \text{ efectividad} = \frac{\text{Reportes realizados ante la Oficina de Salud Ocupacional en el año 2022}}{\text{Reportes realizados ante la Oficina de Salud Ocupacional en el año 2023}}$$

### 2.3.3. Validación de propuestas por criterios operacionales de salud y seguridad, ambientales, económicos, socioculturales y de estándares aplicables

A continuación, en el cuadro 19 se muestra la validación de las alternativas de control administrativas seleccionadas según distintos criterios aplicables

Cuadro 19. Validación de alternativas de control administrativos seleccionadas según una serie de criterios aplicables.

Criterio	Alternativa de control administrativo seleccionado	
	PGO-APH	Plan de Formación y Capacitación
Operacional	Es de acatamiento obligatorio y funciona como guía de buenas prácticas posturales. No interfiere con el desarrollo de maniobras de atención prehospitolaria.	No interfiere con el desarrollo de maniobras de atención prehospitolaria, solamente en aspectos de salud ocupacional relacionados con estas maniobras.
Seguridad y salud	Proporciona una guía de buenas prácticas posturales.	Brinda herramientas y conocimiento acerca del autocuidado y la prevención de TME.
Ambiental	Es un documento electrónico que no representa consumo de papel.	No representa implicaciones importantes.
Económico	Se considera una alternativa relativamente económica dado que la única inversión a realizar es el recurso humano necesario para analizar y aprobar el documento, así como para mantenerlo en constate actualización.	Se considera una buena inversión ya que ayuda a disminuir los reportes presentados ante la oficina de salud ocupacional y por ende los costos relacionados con la presencia de TME entre los cruzrojistas.
Sociocultural	Es una buena opción para crear una cultura de autocuidado y prevención de TME dentro de los miembros de la sociedad nacional.	Es una buena opción para crear una cultura de autocuidado y prevención de TME dentro de los miembros de la sociedad nacional.
Estándares Normativos	Fue diseñado de acuerdo con el formato de procedimientos preestablecido por la institución.	Fue diseñado tomando en cuenta los criterios establecidos en la norma INTE T29 "2016. Guía para la elaboración del programa de salud y seguridad en el trabajo. Aspectos generales".

## 2.4. Presupuesto

En este apartado se muestra el presupuesto estimado para llevar a cabo estos controles administrativos.

Cuadro 20. Presupuesto para el cumplimiento de los controles administrativos

Control	Rubro	Cantidad	Precio unitario	Costo total de implementación
PGO-APH	Aprobación y análisis	1	\$40,00	\$40,00
Plan de Formación y capacitación	Capacitación individual	1	\$20,00	\$900,00
		Total	\$60,00	\$940,00

Notas:

- Precio del plan de capacitación y formación estimado para una charla de 15 participantes
- Precio total de implementación del plan de formación estimado para impartir todas las capacitaciones mencionadas anteriormente en cada una de las regiones

## F. Evaluación y seguimiento

### 1. Propósito

Mantener en constante revisión el presente programa de prevención de riesgos ergonómicos realizando las evaluaciones de cumplimiento y las valoraciones de seguimiento correspondientes.

### 2. Alcance

Esta sección permite evaluar el cumplimiento y desarrollar un seguimiento de los aspectos contenidos en el presente programa.

### 3. Responsabilidades

Las evaluaciones de seguimiento estarán a cargo de la Oficina de Salud Ocupacional siendo esta la encargada de archivar toda la información y tener un registro del control de cambios que se le realicen al programa.

### 4. Plan de evaluación y seguimiento

La evaluación de seguimiento se va a desarrollar mediante el cumplimiento de una serie de indicadores. Toda la información referida a estos indicadores se muestra en el cuadro 21.

Cabe mencionar que esta evaluación se realizará semestralmente buscando cumplir las metas establecidas. Dicha evaluación se elabora en una semana calendario donde la oficina de salud ocupacional debe recabar todas las evidencias correspondientes y luego presentar un informe ante la Gerencia General.

Cuadro 21. Indicadores utilizados para la evaluación de cumplimiento

Indicador	Objetivo	Cálculo	Frecuencia		Meta
			de	medición	
Divulgación de la Política de salud ocupacional y programa	Asegurar que toda la sociedad conozca de la política de salud	Cantidad de actividades de divulgación realizadas.	de	Semestral	Al menos 2 actividades de divulgación por semestre.



control de riesgos ocupacional y el ergonómicos.	ocupacional y el programa de control de riesgos ergonómicos.				
Cumplimiento de responsabilidades	Verificar que los involucrados cumplan con las responsabilidades asignadas en el presente programa.	Cantidad de responsabilidades cumplidas/ cantidad total de responsabilidades asignadas.	de	Semestral	Más del 80% de las responsabilidades asignadas cumplidas.
Estudios de identificación de riesgos ergonómicos.	Actualizar la lista de riesgos a los que el personal de atención prehospitalaria se expone.	Cantidad de Estudios de identificación de riesgos ergonómicos.	de	Anual	Al menos un estudio anual.
Cantidad de controles ingenieriles adoptados	Comprobar que se hayan aplicado controles ingenieriles	Cantidad de controles ingenieriles aplicados/ cantidad de controles ingenieriles propuestos.	de	Semestral	Al menos 1 control adoptado.
Cantidad de controles administrativos adoptados	Comprobar que se hayan aplicado controles administrativos	Cantidad de controles administrativos aplicados/ cantidad de controles administrativos propuestos.	de	Semestral	Al menos 1 control adoptado.
Otras acciones de prevención y control de riesgos ergonómicos	Otras acciones implementar para la prevención y control de riesgos ergonómicos	Cantidad de acciones implementadas	de	Anual	Al menos una acción implementada
Cumplimiento del plan de Formación y capacitación	Verificar el cumplimiento del	Cantidad de capacitaciones realizadas	de	Semestral	Más del 80% de cumplimiento



	plan de Formación y capacitación	cantidad de capacitaciones cubiertas en el plan				
Cantidad personal capacitado	de	Verificar que se haya cumplido la meta de capacitar al 80% de la sociedad nacional	se	Cantidad de personas capacitadas/ cantidad total de miembros de la sociedad nacional	de	Anual
						Al menos el 80% de la sociedad nacional capacitada
Aprobación nuevo PGO-APH propuesto	del	Verificar que se haya aprobado la mayor cantidad de puntos contenidos en el nuevo PGO-APH	se	Cantidad de puntos aprobados / cantidad de puntos contenidos		Trimestral
						Al menos un 75% de los puntos aprobados

Para determinar el grado de cumplimiento de los indicadores anteriormente mencionados se verificará la meta establecida y se clasificará el cumplimiento según se muestra en el cuadro 22.

Cuadro 22. Clasificación del cumplimiento de indicadores según la meta establecida

Resultado del indicador	Clasificación de cumplimiento	Interpretación
Indicador > la meta	Cumple y supera las expectativas	Se obtuvieron resultados más allá de lo esperado
Indicador = la meta	Cumple según lo esperado	Se obtuvieron los resultados esperados
Indicador < la meta	No cumple	No se obtuvieron los resultados esperados

## G. Cronograma de actividades

Cuadro 23. Cronograma de actividades

Actividades	Mes											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Aprobación del Programa</b>												
Presentación del programa a la Oficina de Salud Ocupacional	■											
Correcciones y aprobación del programa por parte de la Oficina de Salud Ocupacional	■											
Presentación del programa a las altas gerencias	■											
Correcciones y aprobación del programa por parte de las altas gerencias	■											
Revisión y aprobación del PGO-APH	■											
<b>Comunicación del Programa</b>												
Comunicación del Programa a las Coordinaciones Operativas y Administraciones		■										
Comunicación del programa a los cruzrojistas operativos		■										
<b>Implementación del programa</b>												
Preparar todo para implementar el programa		■										
Iniciar con la implementación del programa			■									
Comunicar la política de Salud Ocupacional			■									
Iniciar el procedimiento para la adquisición de los dispositivos de control ingenieril diseñados y propuestos			■	■								
Implementar los controles ingenieriles propuestos			■	■	■	■						
Comunicar el nuevo PGO-APH e iniciar su implementación			■	■	■	■						
Supervisar que los controles se empleen tal y como se diseñaron en el programa			■	■	■	■						
Iniciar con el plan de Formación y capacitación							■	■	■	■		
<b>Evaluación y seguimiento del programa</b>												
Recabar la información necesaria para calcular los indicadores											■	
Calcular indicadores											■	
Determinar estado de cumplimiento												■
Realizar las mejoras pertinentes												■

Nota: Actividades planificadas para iniciar en el año 2023

## **H. Conclusiones**

- Se espera que con el cumplimiento de este programa de control de riesgos ergonómicos para el personal operativo de Cruz Roja Costarricense se disminuyan las condiciones y niveles de exposición a riesgos ergonómicos para esta población.
- Todos los involucrados deben cumplir sus responsabilidades organizadas mediante la matriz RACI para implementar correctamente este programa desde el enfoque de la ergonomía participativa.
- Los controles ingenieriles y administrativos propuestos de alguna forma disminuyen el nivel de riesgo ergonómico al que este personal se encuentra expuesto.
- El nuevo PGO-APH propuesto es una guía de pautas a seguir para mantener una buena salud postural y musculoesquelética.
- La implementación del plan de formación y capacitación concientizará a la sociedad nacional y establecerá los cimientos de una cultura de prevención de trastornos musculoesqueléticos.
- El plan de evaluación y seguimiento es una forma eficaz de determinar el grado de cumplimiento de los criterios contenidos en este programa.
- Deben evaluarse otros aspectos de salud ocupacional con el fin de disminuir la exposición a riesgos laborales para los cruzrojos.



## **I. Recomendaciones**

- Se recomienda seguir al pie de la letra este programa para lograr su cometido de disminuir las condiciones y niveles de exposición a riesgos ergonómicos a los que los cruzrojistas operativos se encuentran expuestos.
- Se debe reafirmar la guía de la Oficina de Salud Ocupacional, el acompañamiento de las Coordinaciones Operativas y las Administraciones y el compromiso de los altos mandos para cumplir de forma exitosa este programa. Asimismo, es importante involucrar de forma activa a los cruzrojistas operativos (conductores y socorristas) para garantizar el cumplimiento de este programa.
- Para el éxito de la implementación de este programa se recomienda aplicar el 100% de los controles administrativos e ingenieriles propuestos.
- Se recomienda realizar evaluaciones de fuerza de empuje de las camillas dentro de las ambulancias ya que es un factor de riesgo ergonómico que no fue posible evaluar y controlar en este programa.
- Se recomienda ampliar el alcance del PGO-APH diseñado e incluirle otras tareas como brindar maniobras de RCP y participar en rescates de todo tipo. De la misma forma se recalca la importancia de que se generen más documentos oficiales como los PGO-APH en pro de la seguridad y salud ocupacional de los cruzrojistas.
- El plan de formación y capacitación debe cumplirse en su totalidad para garantizar el éxito de este programa. Se recomienda aplicar este plan en todo el personal operativo para todas las regiones del país.
- Se debe cumplir al pie de la letra el plan de evaluación y seguimiento con el fin de someter este programa a un proceso de mejora continua.
- Se recomienda realizar programas de control como este, pero enfocados en otros aspectos de salud ocupacional como exposición a ruido por las sirenas de los vehículos de emergencia y factores psicosociales.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo EU-OSHA. (2021). *Trastornos musculoesqueléticos*. <https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>
- Aljerian, N., Alshehri, S., Masudi, E., Abdulaziz Mohammad Albawardi, Alzahrani, F., & Alanazi, R. (2018). The Prevalence of Musculoskeletal Disorders among EMS Personnel in Saudi Arabia, Riyadh. *Egyptian Journal of Hospital Medicine*, 73(1), 5777–5782.
- Asociación Española de Normalización. (2021). *UNE-EN 1789 Vehículos de transporte sanitario y sus equipos. Ambulancias de carretera*. <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0065688>
- Austin Hardware & Supply. (n.d.). *B Lift Hydraulic Bariatric Power Lift*. Austin Hardware. <https://info.austinhardware.com/b-lift>
- Binder Lift Inc. (2021). *Binder Lift*. Binder Lift Website. <https://www.binderlift.com/>
- Broniecki, M., Esterman, A., May, E., & Grantham, H. (2010). Musculoskeletal disorder prevalence and risk factors in ambulance officers. *Journal of Back & Musculoskeletal Rehabilitation*, 23(4), 165–174.
- Byran, E., & Gilad, I. (2012). Design Considerations to Enhance the Safety of Patient Compartments in Ambulance Transporters. *International Journal of Occupational Safety & Ergonomics*, 18(2), 221–231. <https://doi-org.ezproxy.itcr.ac.cr/10.1080/10803548.2012.11076930>
- Canive, T. (s.f.). *¿Qué es una Matriz de Involucrados? Ejemplos y pasos*. Sinnaps. <https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/matriz-de-involucrados-excel>

Campos Fumero, A. (s.f.). *Tema 2.1 Programa de Ergonomía* [Diapositiva de PowerPoint].  
Material del Curso Factores Humanos y Ergonomía. Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Careless, J. (2019). *DESIGNING A BETTER AMBULANCE*. EMS World, 48(4), 36-39.  
<https://www.proquest.com/trade-journals/designing-better-ambulance/docview/2298756403/se-2>

Chapleau, W. (2009, January 7). *Bariatric Equipment For Obese Patients - Fire Apparatus: Fire trucks, fire engines, emergency vehicles, and firefighting equipment*. Fire Apparatus Magazine. <https://www.fireapparatusmagazine.com/ems/bariatric-equipment-for-obese-patients/#gref>

Consejo de Salud Ocupacional. (2022). *Manuales y guías*. Consejo de Salud Ocupacional.  
[https://www.cso.go.cr/documentos\\_relevantes/manuales\\_guias.aspx](https://www.cso.go.cr/documentos_relevantes/manuales_guias.aspx)

Construction Specialites. (2022). *Movilidad de los pacientes - CS Global*. Construction Specialities. <https://www.c-sgroup.es/resources/market-sectors/healthcare/patient-mobility/>

Cruz Roja Costarricense. (2017). *Acuerdo sobre Política de Salud Ocupacional*. Archivos Consejo Nacional. [https://cruzrojacrc-my.sharepoint.com/personal/alejandra\\_mora\\_cuzroja\\_or\\_cr/\\_layouts/15/onedrive.aspx?id=%2Fpersonal%2Falejandra%5Fmora%5Fcruzroja%5For%5Fcr%2FDocuments%2FOCAC%2F2017%2FEvidencias%20OCAC%2FCohesi%C3%B3n%20interna%2FComunicaci%C3%B3n%20inte](https://cruzrojacrc-my.sharepoint.com/personal/alejandra_mora_cuzroja_or_cr/_layouts/15/onedrive.aspx?id=%2Fpersonal%2Falejandra%5Fmora%5Fcruzroja%5For%5Fcr%2FDocuments%2FOCAC%2F2017%2FEvidencias%20OCAC%2FCohesi%C3%B3n%20interna%2FComunicaci%C3%B3n%20inte)

Cruz Roja Costarricense (2018a). *Informe de asistencia a eventos de formación. Procedimientos de Gestión Administrativa*.  
[https://cruzrojacrc.sharepoint.com/:w:/r/sites/PGA/\\_layouts/15/Doc.aspx?sourcedoc=](https://cruzrojacrc.sharepoint.com/:w:/r/sites/PGA/_layouts/15/Doc.aspx?sourcedoc=)

[%7B558BC5F7-68EE-4A80-BBCF-29B3C390CB56%7D&file=F01-PGA-DFP-03%20Informe%20de%20asistencia.doc&action=default&mobileredirect=true](https://cruzrojacrc.sharepoint.com/:w:/r/sites/PGA/_layouts/15/Doc.aspx?sourcedoc=%7B558BC5F7-68EE-4A80-BBCF-29B3C390CB56%7D&file=F01-PGA-DFP-03%20Informe%20de%20asistencia.doc&action=default&mobileredirect=true)

Cruz Roja Costarricense (2018b). *Hoja de evaluación participante de curso*. Procedimientos de Gestión Administrativa. [https://cruzrojacrc.sharepoint.com/:w:/r/sites/PGA/\\_layouts/15/Doc.aspx?sourcedoc=%7B172A3516-14FD-4A11-B345-C732C181593A%7D&file=F01-PGA-DFP-03%20evaluaci%C3%B3n%20participante%20curso.docx&action=default&mobileredirect=true](https://cruzrojacrc.sharepoint.com/:w:/r/sites/PGA/_layouts/15/Doc.aspx?sourcedoc=%7B172A3516-14FD-4A11-B345-C732C181593A%7D&file=F01-PGA-DFP-03%20evaluaci%C3%B3n%20participante%20curso.docx&action=default&mobileredirect=true)

Cruz Roja Costarricense. (2019a). *PGO- APH- 06 APLICACIÓN Y REPOSICIÓN DE INSUMOS Y MEDICAMENTOS*. Procedimientos de Gestión Operativa. <https://cruzrojacrc.sharepoint.com/sites/PGA/Procedimientos%20de%20Gestin%20Administrativa/Forms/AllItems.aspx?id=%2Fsites%2FPGA%2FProcedimientos%20de%20Gestin%20Administrativa%2FSUB%20GERENCIA%20OPERATIVA%2FDirecci%C3%B3n%20Nacional%20de%20Gesti%C3%B3n%20>

Cruz Roja Costarricense. (2019b). *Código de Conducta de la Cruz Roja Costarricense*. [https://www.cruzroja.or.cr/c\\_conducta/#:~:text=VISI%C3%93N%3A%20Ser%20una%20organizaci%C3%B3n%20humanitaria,m%C3%A1s%20complejo%2C%20vulnerable%20y%20globalizado](https://www.cruzroja.or.cr/c_conducta/#:~:text=VISI%C3%93N%3A%20Ser%20una%20organizaci%C3%B3n%20humanitaria,m%C3%A1s%20complejo%2C%20vulnerable%20y%20globalizado)

Cruz Roja Costarricense. (2019c). *Estructura Organizacional Cruz Roja Costarricense*. Cruz Roja Costarricense. [https://www.cruzroja.or.cr/quienes\\_somos/estructura-organizacional/](https://www.cruzroja.or.cr/quienes_somos/estructura-organizacional/)

Cruz Roja Costarricense. (2019d). *Historia de la Benemérita Cruz Roja Costarricense*. Cruz Roja Costarricense. [https://www.cruzroja.or.cr/quienes\\_somos/historia-la-cruz-roja-costarricense/](https://www.cruzroja.or.cr/quienes_somos/historia-la-cruz-roja-costarricense/)

Cruz Roja Costarricense (2020). *Boleta de revisión de equipo de las unidades básicas*.

Procedimientos Generales Operativos.

[https://cruzrojacrc.sharepoint.com/:x:/r/sites/PGA/\\_layouts/15/Doc.aspx?sourcedoc=%7B8931B02D-D552-49D2-9856-DE48DC33EA0B%7D&file=F01-PGA-APH-02%20Revisi%C3%B3n%20unidades.xlsx&action=default&mobileredirect=true](https://cruzrojacrc.sharepoint.com/:x:/r/sites/PGA/_layouts/15/Doc.aspx?sourcedoc=%7B8931B02D-D552-49D2-9856-DE48DC33EA0B%7D&file=F01-PGA-APH-02%20Revisi%C3%B3n%20unidades.xlsx&action=default&mobileredirect=true)

Cruz Roja Costarricense. (2021). *Informe de Labores*. Resumen de los informes.

<https://www.cruzroja.or.cr/informes-de-gestion-2021/>

Cruz Roja Costarricense Comité Auxiliar Pacayas. (2022). *Rendición de cuentas 2021*.

Coordinación Operativa Región 03 (2022). *Informe operativo*.

Datos Mundiales. (2019). *Altura y peso promedio por país*.

<https://www.datosmundial.com/estatura-promedio.php>

Deros, B. M., Daruis, D. D. I., Thiruchelvam, S., Othman, R., Ismail, D., Rabani, N. F., Hatta, M. F. M., Hassan, A., & Zakaria, N. I. M. (2016). Evaluation on ambulance design and musculoskeletal disorders risk factors among ambulance emergency medical service personnel. *Iranian Journal of Public Health*, 45(1), 52-60.

<https://www.proquest.com/scholarly-journals/evaluation-on->

Diego-Mas, J. A. (2015a) *Evaluación Postural Mediante El Método OWAS*. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia. Disponible online:

<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>

Diego-Mas, J. A. (2015b) Evaluación postural mediante el método REBA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia. Disponible online:

<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Diego-Mas, J. A. (2015c) *Evaluación postural mediante el método RULA*. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia. Disponible online:

<http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

- EMC Insurance. (2022). *Ergonomics for EMS: 5 Ways to Prevent Neck and Back Injuries*. EMC Insurance. <https://www.emcins.com/losscontrol/insights-d/newsletters/local/2020/08-1/>
- EMS 1 Sponsors. (2015, September 4). *Spotlight: Binder Lift found a safer, simpler, easier way to lift patients*. EMS1. <https://www.ems1.com/ems-products/bariatric-patient-transport/articles/spotlight-binder-lift-found-a-safer-simpler-easier-way-to-lift-patients-2pyZoznYeP1ViXoO/>
- EMS WORLD. (2014). *Smart Lift Vest from Innovative Product Solutions*. HMP Global Learning Network. <https://www.hmpgloballearningnetwork.com/site/emsworld/article/11254796/smart-lift-vest-innovative-product-solutions>
- Federación Internacional de Cruz Roja y Media Luna Roja IFCR. (2022). *El Movimiento Internacional de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja*. IFCR Federación Internacional de Cruz Roja y Media Luna Roja. <https://www.ifrc.org/es/el-movimiento-internacional-de-la-cruz-roja-y-de-la-media-luna-roja>
- Fisher, T. F., & Wintermeyer, S. F. (2012). Musculoskeletal disorders in EMS: Creating employee awareness. *Professional Safety*, 57(7), 30-34. <https://www.proquest.com/scholarly-journals/musculoskeletal-disorders-ems-creating-employee/docview/1118446726/se-2?accountid=27651ambulance-design-musculoskeletal/docview/1776154436/se-2?accountid=27651>
- Fuentelsaz Gallego, C. (2004). *Cálculo del tamaño de la muestra*. *Matronas Profesión*, 5(18), 5-13. <https://www.federacion-matronas.org/wp-content/uploads/2018/01/vol5n18pag5-13.pdf>
- García Hernández, M. D., Martínez Garrido, C., Martín Martín, N., & Sánchez Gómez, L. (n.d.). *Metodología de Investigación Avanzada Prof: Javier Murillo Torrecilla García Hernández, María Dolores Martínez Garrido, Cy. UCA*. [http://www2.uca.edu.sv/mcp/media/archivo/f53e86\\_entrevistapdfcopy.pdf](http://www2.uca.edu.sv/mcp/media/archivo/f53e86_entrevistapdfcopy.pdf)

- Gentzler, M., & Stader, S. (2010). Posture stress on firefighters and emergency medical technicians (EMTs) associated with repetitive reaching, bending, lifting, and pulling tasks. *Work, (Reading, Mass.), 37(3), 227–239.* <https://doi-org.ezproxy.itcr.ac.cr/10.3233/WOR-2010-1075>
- Global Lean. (2021). *Cinta empuñadura de pasamanos.* Global Lean. <https://globallean.net/tienda/producto/cinta-de-empunadura-de-pasamanos/>
- Handi Ramp. (2022). *Wheelchair Ramps/Lifts for Vans & Minivans.* Handi-Ramp. <https://handiramp.com/vanramps.htm>
- Hwang, J., Kumar Yerriboina, V. N., Ari, H., & Kim, J. H. (2021). *Effects of passive back-support exoskeletons on physical demands and usability during patient transfer tasks.* *Applied Ergonomics, 93, 103373.* <https://doi-org.ezproxy.itcr.ac.cr/10.1016/j.apergo.2021.103373>
- Haworth, S. (2022). *Matriz RACI Simplificada: Cómo Crear una Matriz de Responsabilidades que Realmente Funcione.* The Digital Project Manager. <https://thedigitalprojectmanager.com/es/grafico-raci-manera-mas-simple/>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6th ed.). McGraw-Hill Education.
- Hignett S., Griffiths P., Murdey I., & Lee S.. (2007). Assessing management of musculoskeletal disorders in the ambulance service. *Occupational Medicine, 57(4), 270.* <https://doi-org.ezproxy.itcr.ac.cr/10.1093/occmed/kqm007>
- Ibacache Araya, J. (s.f.), *Cuestionario Nórdico Estandarizado de percepción de síntomas musculoesqueléticos.* Instituto de Salud Pública de Chile. <https://www.ispch.cl/sites/default/files/NTPPercepcionSintomasME01-03062020A.pdf>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (n.d.). NTP 404: Escaleras fijas.

Notas Técnicas de Prevención.

[https://www.cso.go.cr/legislacion/notas\\_tecnicas\\_preventivas\\_insht/NTP%20404%20-%20Escaleras%20fijas.pdf](https://www.cso.go.cr/legislacion/notas_tecnicas_preventivas_insht/NTP%20404%20-%20Escaleras%20fijas.pdf)

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo INSHT. (1998). *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo*. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

<https://www.insst.es/documents/94886/161958/Cap%C3%ADtulo+29.+Ergonom%C3%A9a>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo INSHT. (s.f). *NTP 477:*

*Levantamiento manual de cargas: ecuación del NIOSH*. Ministerio de Trabajo y asuntos sociales España.

[https://www.cso.go.cr/legislacion/notas\\_tecnicas\\_preventivas\\_insht/NTP%20477%20-%20Levantamiento%20manual%20de%20cargas%20ecuacion%20del%20NIOSH.pdf](https://www.cso.go.cr/legislacion/notas_tecnicas_preventivas_insht/NTP%20477%20-%20Levantamiento%20manual%20de%20cargas%20ecuacion%20del%20NIOSH.pdf)

Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica INTECO. (2016). *INTE T29. 2016 Guía para la elaboración del programa de salud y seguridad en el trabajo*. Aspectos generales.

INTECO. <https://www.inteco.org/shop/inte-t29-2016-guia-para-la-elaboracion-del-programa-de-salud-y-seguridad-en-el-trabajo-aspectos-generales-676?product=676#attr=>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo INSHT. (2011). *Evaluación del riesgo por manipulación manual de pacientes: método MAPO*. Notas Técnicas de

Prevención. <https://www.insst.es/documents/94886/328579/907w.pdf/f36a3acb-9e8f-4140-9e95-574e3eb6077c>

Journal of Emergency Medical Services. (2016, May 31). *Back-Saving Patient Lifting ... Without Breaking the Bank*. JEMS. <https://www.jems.com/videos/prevent-injuries-where-they-happen-most/>

Klappauf, J. (2013). *Ambulance and EMS personnel safety*. EMSWorld.Com, <https://www.proquest.com/trade-journals/ambulance-ems-personnel-safety/docview/1425513905/se-2>

Lavender, S. A., Sommerich, C. M., Bigelow, S., Weston, E. B., Seagren, K., Pay, N. A., Sillars, D., Ramachandran, V., Sun, C., Xu, Y., & Marras, W. S. (2020). *A biomechanical evaluation of potential ergonomic solutions for use by firefighter and EMS providers when lifting heavy patients in their homes*. Applied Ergonomics, 82, 102910. <https://doi-org.ezproxy.itcr.ac.cr/10.1016/j.apergo.2019.102910>

LionsHome. (n.d.). *Pasamanos Escalera - Compra barato online*. LionsHome. <https://www.lionshome.es/accesorios-escaleras/pasamanos/>

Ministerio de Salud de Costa Rica. (2006). *Reglamento para Atención Extrahospitalaria de Pacientes en Costa Rica*. Colegio de Médicos y Cirujanos de Costa Rica. <https://www.medicos.cr/website/documentos/NormativaLegal/NormativaGeneralEjercicioProfesion/Reglamento%20para%20Atencio%cc%81n%20Extrahospitalaria%20de%20Pacientes%20en%20Costa%20Rica.pdf>

Moverte. (n.d.). *Compra rampa plegable rampa de aluminio rampa escaleras hasta 37 cm*. moverte.com <https://www.moverte.com/rampas-super-adherentes/4369-rampa-plegable-183m-antideslizante-envio-gratis.html>

National Institute for Occupational Safety and HealthnioshNIOSH. (2017). *Ergonomía (desordenes musculoesqueleticos)*. CDC Centro para el control y prevención de enfermedades. <https://www.cdc.gov/spanish/niosh/topics/ergonomia.html>

National Institute for Occupational Safety and Health NIOSH. (2014). NIOSHTIC-2 Publications Search - 00237685 - Elements of ergonomics programs. A primer based on workplace evaluations of musculoskeletal disorders. CDC. <https://www.cdc.gov/niosh/nioshtic-2/00237685.html>

Oficina de Salud Ocupacional (2022). *Informe accidentabilidad segregada*. Cruz Roja Costarricense.

Organización Internacional de Normalización. (2016). *ISO 6385:2016 Salud y Seguridad en el trabajo. Principios ergonómicos para el diseño de sistemas de trabajo*. ISO.org. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:6385:ed-3:v1:en>

Pérez, M. (n.d.). *Matriz Comparativa*. UAEH. [https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI\\_Lectura/LITE/LECT65.pdf](https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI_Lectura/LITE/LECT65.pdf)

Poder Ejecutivo. (2016, marzo 03). *Reglamento General de Seguridad e Higiene de Trabajo*. Sistema Costarricense de Información Jurídica. [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=57796&nValor3=103868&strTipM=TC](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=57796&nValor3=103868&strTipM=TC)

Reuter, E., & Camba, J. D. (2017). *Understanding emergency workers' behavior and perspectives on design and safety in the workplace*. *Applied Ergonomics*, 59, 73-83. <https://doi-org.ezproxy.itcr.ac.cr/10.1016/j.apergo.2016.08.023>

Rivera, D. (2019, January 9). *Exoesqueletos: la nueva ergonomía*. *Seguridad Laboral*. [https://www.seguridad-laboral.es/especiales-prl/ergonomia/exoesqueletos-la-nueva-ergonomia\\_20190109.html](https://www.seguridad-laboral.es/especiales-prl/ergonomia/exoesqueletos-la-nueva-ergonomia_20190109.html)

ROOE Medical. (2020). *Medical Stainless Steel Transport Platform Stretcher Ramp Ambulance Stretcher Accessories*. China Ambulance Stretcher, Emergency Stretcher, Basket Stretcher, Stair Chair, Isolation Stretcher, Cadaver Bag

Manufacturer of ROEMED. <https://www.wanrooems.com/stainless-steel-transport-platform-stretcher-ramp>

Ruiz, L. (n.d.). *MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS. TABLAS DE SNOOK Y CIRIELLO. NORMA ISO 11228*. INSST. [https://www.insst.es/documents/94886/509319/SyC\\_ISO+11228.pdf/a1838f7f-6592-4d68-b91f-fd9495895ea2](https://www.insst.es/documents/94886/509319/SyC_ISO+11228.pdf/a1838f7f-6592-4d68-b91f-fd9495895ea2)

Rutherford G., (2020). *Human Factors in Paramedic Practice*. Class Professional.

Sarli, R. R., González, S. I., & Ayres, N. (2015). Análisis foda. Una herramienta necesaria. *FACULTAD DE ODONTOLOGÍA*, 9(1), 17 - 20. [https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos\\_digitales/7320/sarlirfo-912015.pdf](https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/7320/sarlirfo-912015.pdf)

Shafiezadeh, K. R. (2011). Prevalence of Musculoskeletal Disorders among Paramedics Working in a Large Hospital in Ahwaz, Southwestern Iran in 2010. *International Journal of Occupational & Environmental Medicine*, 2(3), 157–165.

Sister-Soft. (n.d.). *Sister-Grip Pasamanos*. Sister-Soft. <https://www.sister-soft.com/productos/balizamiento/sister-grip-antideslizantes/cintas-antideslizantes/sister-grip-pasamanos/>

Smart Lift Vest. (2019). *A Revolutionary Step in Safe Patient Handling*. Smart Lift Vest - Patient Lift and Transfer Vest System. <https://www.smartliftvest.com/ppc-landing-page27236419>

Tremblay, M., Albert, W. J., Fischer, S. L., Beairsto, E., & Johnson, M. J. (2020). Exploration of the health status of experienced New Brunswick paramedics. *Work*, 1–13. <https://doi-org.ezproxy.itcr.ac.cr/10.3233/wor-203185>

Tullar, J. M., Brewer, S., Amick, B. C., Irvin, E., Mahood, Q., Pompeii, L. A., Wang, A., Van Eerd, D., Gimeno, D., & Evanoff, B. (2010). Occupational safety and health

interventions to reduce musculoskeletal symptoms in the health care sector. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 20(2), 199-219. <http://dx.doi.org/10.1007/s10926-010-9231-y>

Varvasovszky, Z., & Brugha, R. (2000). A stakeholder analysis. *Oxford University Press: Health Policy and Planning*, 15(3), 338-345.

[https://watermark.silverchair.com/150338.pdf?token=AQECAHi208BE49Oan9kkhW\\_Ercy7Dm3ZL\\_9Cf3qfKAc485ysgAAAsYwggLCBqkqhkiG9w0BBwagggKzMIICrwIBA\\_DCCAqgGCSqGSIb3DQEHATAeBglghkgBZQMEAS4wEQQME6v7M8TcY98-dopAgEQgIIceXhHzpIBTGA-R6y21sB8UT8Y\\_kVM4fDM1N8TYMGAytuf2cvbL](https://watermark.silverchair.com/150338.pdf?token=AQECAHi208BE49Oan9kkhW_Ercy7Dm3ZL_9Cf3qfKAc485ysgAAAsYwggLCBqkqhkiG9w0BBwagggKzMIICrwIBA_DCCAqgGCSqGSIb3DQEHATAeBglghkgBZQMEAS4wEQQME6v7M8TcY98-dopAgEQgIIceXhHzpIBTGA-R6y21sB8UT8Y_kVM4fDM1N8TYMGAytuf2cvbL)

Welcome Mobility. (n.d.). Ergonomic Support Rails. Welcome Mobility. <https://www.welcomemobility.co.uk/ergonomic-support-rails.html>

Wevolver. (n.d.). Ergoskeleton V22. Wevolver. <https://www.wevolver.com/specs/ergoskeleton.v22>

Yusuff, R. M., Zainal, A. M. b., & Agamohamadi, F. (2013). Task analysis of paramedics in the ambulance patient compartment. *Advanced Engineering Forum*, 10, 278-284. <http://dx.doi.org/10.4028/www.scientific.net/AEF.10.278>

Zhang, Q., Dong, H., Zhu, C., & Liu, G. (2019). Low back pain in emergency ambulance workers in tertiary hospitals in china and its risk factors among ambulance nurses: A cross-sectional study. *BMJ Open*, 9(9) <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2019-029264>

3M. (2018, December 5). STRONGARM® ERGOSKELETON™ V22. Lift Assist Device. <https://multimedia.3m.com/mws/media/1182159O/strongarm-v22-sell-sheet.pdf>

## VIII. APÉNDICES

### Apéndice 1: Selección aleatoria de vehículos de emergencia a analizar

Figura 6: Selección aleatoria de vehículos de emergencia a analizar

Modelo vehículo	Comité Auxiliar	Aleatorio
Toyota Hiace Techo alto	Llano Grande	0,8344663458
	Cartago	0,6537116578
	Tierra Blanca	0,2655380527
Toyota Hiace Sencilla	Santa Rosa	0,85981521
	Pacayas	0,8460850846
	Paraíso	0,9887907862
	Cartago	0,9214229519
	Tierra Blanca	0,1882227919
Toyota Land Cruiser	Santa Rosa	0,8195123641
	Pacayas	0,504321871
	Cartago	0,818027638
	Llano Grande	0,6839067934
	Paraíso	0,1984224576
	Tierra Blanca	0,5632586029

Nota: se seleccionaron aquellos vehículos para los cuales el numero aleatorio asignado era más alto

**Apéndice 2:** Lista de verificación basada en el Reglamento General Seguridad E Higiene y la Boleta de Inspección sobre condiciones de salud ocupacional del Consejo de Salud Ocupacional (CSO)

Figura 7: Estructura lista de verificación basada en el Reglamento General Seguridad E Higiene y la Boleta de Inspección sobre condiciones de salud ocupacional del Consejo de Salud Ocupacional (CSO)

Fecha:

Hora:

Lugar:

Realizado por: Yerlyn Guillén Fernández

Introducción: El presente instrumento es una lista de verificación basada en el Reglamento General de Seguridad e Higiene y la Boleta de Inspección sobre condiciones de salud ocupacional del Consejo de Salud Ocupacional. El mismo tiene como objetivo evaluar el grado de cumplimiento respecto a requisitos legales por parte de la institución, así como la cantidad de controles, acciones y PGO-APH relacionados con seguridad y salud en el trabajo existentes.

Criterio	Cumplimiento			Observaciones
	Sí	No	No aplica	
Todo el personal (permanente y voluntario) está cubierto por su respectiva póliza de riesgos				
Se cuenta con Oficina de Salud Ocupacional debidamente inscrita				
Existe una comunicación fluida entre la Oficina de Salud Ocupacional, las administraciones locales y regionales y las coordinaciones locales y regionales				
Se realizan diagnósticos de riesgos al menos cada dos años				
La oficina de salud ocupacional muestra preocupación y ejecuta acciones en pro de la seguridad y salud de los cruzrojistás				
Las administraciones locales y regionales muestran preocupación y ejecutan acciones en pro de la seguridad y salud de los cruzrojistás				
Las coordinaciones operativas locales y regionales muestran preocupación y ejecutan acciones en pro de la seguridad y salud de los cruzrojistás				
Se realizan intervenciones o controles relacionados con los riesgos detectados				
Se han implementado acciones enfocadas a disminuir la aparición y prevalencia de TME en los cruzrojistás				
Las acciones implementadas se han acatado de forma exitosa por las administraciones, las coordinaciones y los cruzrojistás de forma comprobable				
Existe algún tipo de documento enfocado en la prevención o gestión de riesgos ergonómicos en la institución				
Se han desarrollado PGO-APH relacionados con el área de Seguridad y salud en el trabajo				
Se han aprobado y oficializado PGO-APH relacionados con salud ocupacional				
Se toma en cuenta la opinión de los cruzrojistás acerca de cómo puede mejorarse su trabajo				
Se toman consideraciones para que los cruzrojistás de más edad o condiciones especiales puedan realizar sus tareas de forma sana				
Los cruzrojistás que se accidentan en el lugar de trabajo se les brinda la asistencia médica				
Se realiza un control y/o vigilancia médica entre la población para disminuir la aparición de TME				
Se dispone de un botiquín de emergencia con materiales, equipos y medicamentos				
El cruzrojista fue capacitado en materia de seguridad e higiene del trabajo				
Los cruzrojistás tienen conocimiento de cómo deben realizar las tareas de forma sana				
Los cruzrojistás tienen acceso a un medio donde puedan hacer consultas y reportar problemas y dolencias				
Los cruzrojistás saben a quien acudir, en qué momento y cual es el proceso para reportar una dolencia del tipo TME				
Existen señales y avisos de salud ocupacional en áreas de tránsito, salidas de emergencia, maquinaria, tuberías entre otros				
Están las áreas de tránsito peatonal, de vehículos, vigas bajas, columnas, postes, equipo en movimiento, partes de la huella y de la contrahuella de una escalera debidamente demarcados y señalizados				
Los edificios para comercio y oficinas de más de un piso, tienen escaleras que comunican todos los niveles, aun cuando cuentan con ascensores				
La Jornada ordinaria se ajusta a lo dispuesto en el Código de Trabajo				
Existe pausa para alimentación de media hora por día en jornada continua				
Se les otorga a los cruzrojistás asalariados un día de descanso después de cada semana o de cada 6 días de trabajo continuo				
El diseño del espacio de trabajo y del equipo considera las dimensiones y movilidad del cuerpo del trabajador, respetando el proceso de trabajo				
La posición del cuerpo del cruzrojista y sus movimientos no amerita tensiones excesivas o innecesarias de los músculos, articulaciones, ligamentos y los sistemas circulatorio y respiratorio				
Se promueve cambios en las posiciones del cuerpo del cruzrojista para evitar la fatiga muscular estática				
El patrono proporciona el equipo de protección personal adecuado y en buenas condiciones				
Si por la índole del trabajo, los trabajadores deben dormir en los centros de trabajo el patrono les proporciona locales específicos e higiénicos para tal efecto				

### Apéndice 3: Entrevista

Figura 8: Estructura de la entrevista a aplicar

Fecha:

Hora:

Lugar:

Entrevistadora: Yerlyn Guillén Fernández

Introducción: Esta entrevista contiene una lista de preguntas que pretenden conocer las propuestas, ideas y aportes que los conductores y socorristas de Cruz Roja Costarricense puedan brindar relacionadas con el tema de salud ocupacional, ergonomía y molestias musculoesqueléticas.

Listado de preguntas:

1. ¿Cuántos años de servicio tiene usted en Cruz Roja Costarricense?
2. ¿Cómo se siente en esta institución?
3. Aproximadamente, ¿cuántos pacientes atiende al día?
4. ¿Al final de su jornada se siente agotado físicamente?
5. ¿Sufre de dolores lumbares o musculares frecuentemente? ¿en qué zonas corporales?
6. ¿Ha identificado cuales son las tareas que le causan molestias o dolencias corporales al final de su jornada?, ¿cuáles son?
7. ¿Ha descubierto alguna forma de disminuir estas dolencias?, ¿cuál es?
8. ¿Tiene conocimiento acerca de ergonomía?
9. ¿Ha recibido alguna capacitación, dirección o consejo acerca de cómo realizar sus tareas de forma saludable para su cuerpo?
10. ¿Sabe cuál es el procedimiento a seguir para reportar una dolencia corporal y a quién dirigirlo?
11. Cuando sufre de alguna molestia, ¿la reporta inmediatamente o espera a que el dolor se agrave?
12. ¿Tiene algún comentario o sugerencia adicional que hacer?

## Apéndice 4: Matriz de análisis de Involucrados

Figura 9: Estructura matriz de análisis de involucrados

Fecha:  
Hora:  
Lugar:  
Realizado por: Yerlyn Guillén Fernández

Introducción: La presente es una matriz de análisis de personas involucradas la cual tiene como propósito analizar la cantidad de personas involucradas en el caso, su conocimiento, intereses, estrategias, acciones tomadas y demás aspectos relacionados con la prevención de riesgos ergonómicos.

Matriz de análisis de personas involucradas

Stakeholders	Conocimiento en el tema	Implicación en el tema	Influencia / poder	Interés en el tema	Impacto del problema en el stakeholder

Fuente: (Varvasovszky & Brugha, 2000)

## Apéndice 5: Matriz FODA

Figura 10: Estructura matriz FODA

Fecha:  
Hora:  
Lugar:  
Realizado por: Yerlyn Guillén Fernández

Introducción: La presente matriz FODA fue estructurada con el propósito de analizar las fortalezas, amenazas, oportunidades y debilidades que la gestión administrativa y operativa, así como la oficina de salud ocupacional de Cruz Roja Costarricense y la participación activa de los socorristas presentan en temas de ergonomía y salud ocupacional.

Matriz FODA

Estructura	Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Oficina de Salud Ocupacional				
Gestión administrativa				
Gestión Operativa				
Participación de los cruzrojistas				

**Apéndice 6:** Evaluaciones realizadas mediante la metodología QEC

Figura 11: Evaluaciones de los tipos de ambulancias USBV mediante la metodología QEC.

	Criterio	Puntaciones						Total	Clasificación del riesgo
		P1	P2	P3	P4	P5	P6		
Totoya Hiace techo alto	Espalda	6	4	8	0	6	8	32	Alto
	Hombro/ Brazo	6	4	8	6	4		28	Moderado
	Muñeca/ mano	4	4	6	4	4		22	Moderado
	Cuello	4	6					10	Moderado
	Conducción	4						4	Moderado
	Vibración	1						1	Bajo
	Ritmo de trabajo	1						1	Bajo
	Estrés	9						9	Alto

	Criterio	Puntaciones						Total	Clasificación del riesgo
		P1	P2	P3	P4	P5	P6		
Totoya Hiace sencilla	Espalda	8	6	8	0	6	8	36	Alto
	Hombro/ Brazo	6	4	8	4	4		26	Moderado
	Muñeca/ mano	4	4	6	4	4		22	Moderado
	Cuello	5	4					9	Moderado
	Conducción	4						4	Moderado
	Vibración	1						1	Bajo
	Ritmo de trabajo	1						1	Bajo
	Estrés	9						9	Alto

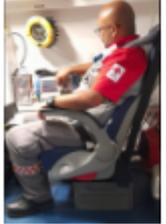
	Criterio	Puntaciones						Total	Clasificación del riesgo
		P1	P2	P3	P4	P5	P6		
Totoya Land Cruiser 4x4	Espalda	8	6	8	0	6	8	36	Alto
	Hombro/ Brazo	8	6	8	8	6		36	Alto
	Muñeca/ mano	6	6	8	4	6		30	Moderado
	Cuello	6	4					10	Alto
	Conducción	4						4	Moderado
	Vibración	1						1	Bajo
	Ritmo de trabajo	1						1	Bajo
	Estrés	9						9	Alto

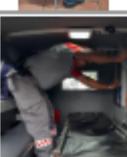
**Apéndice 7:** Evaluación postural mediante el método OWAS

Cuadro 21. Aplicación del método OWAS en las fotografías tomadas

Fotografía	Código espalda	Código brazos	Código piernas	Código fuerza	Categoría de riesgo (posturas)
	4	1	6	1	4
	3	1	6	1	1
	1	1	6	1	1
	4	1	6	1	4
	2	1	6	1	2
	2	1	6	1	2
	4	1	6	1	4
	1	1	4	1	2
	2	1	6	1	2

Fotografía	Código espalda	Código brazos	Código piernas	Código fuerza	Categoría de riesgo (posturas)
	1	3	6	1	1
	2	3	6	1	4
	1	3	6	1	1
	2	1	6	1	2
	1	3	6	1	1

Fotografía	Código espalda	Código brazos	Código piernas	Código fuerza	Categoría de riesgo (posturas)
	2	1	1	1	2
	2	1	1	1	2
	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1

Fotografía	Código espalda	Código brazos	Código piernas	Código fuerza	Categoría de riesgo (posturas)
	2	1	2	1	2
	1	1	3	1	1
	1	1	2	1	1
	2	1	3	3	3
	2	1	2	1	2
	1	1	2	1	1
	1	1	2	1	1
	2	3	3	1	3
	2	1	2	1	2

Fotografía	Código espalda	Código brazos	Código piernas	Código fuerza	Categoría de riesgo (posturas)
	1	1	3	3	1
	1	1	1	3	1
	1	1	4	3	2
	1	1	4	3	2
	1	1	3	3	1
	2	1	2	3	3
	1	1	3	3	1
	1	1	3	3	1

Fotografía	Código espalda	Código brazos	Código piernas	Código fuerza	Categoría de riesgo (posturas)
	1	1	3	3	1
	2	1	3	3	3
	1	1	7	3	1
	1	1	1	3	1
	1	1	7	3	1
	2	3	3	3	3
	1	1	2	3	1

## Apéndice 8: Evaluación postural mediante el método REBA

Cuadro 22. Aplicación del método REBA

Fotografía	Grupo A									Grupo B							Puntuación grupo A	Puntuación Grupo B	Puntuaciones parciales					Puntuación Final	
	Tronco	Posición	Total	Cuello	Posición	Total	Piernas	Posición	Total	Brazo	Posición	Total	Antebrazo	Muñeca	Posición	Total			Fuerza ejercida	Fuerzas bruscas	Puntuación Grupo A	Agarre	Puntuación Grupo B		Actividad Muscular
	3	0	3	1	0	1	1	0	1	3	0	3	1	1	0	1	2	3	0	0	2	0	3	1	3
	3	0	3	1	0	1	1	1	2	2	0	2	1	1	0	1	4	1	2	1	7	0	1	1	8
	3	0	3	2	0	2	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	4	1	0	0	4	0	1	1	4
	4	1	5	1	0	1	1	0	1	3	0	3	1	1	0	1	4	3	0	1	5	3	6	1	8
	4	0	4	2	0	2	1	1	2	1	0	1	1	1	0	1	6	3	0	1	7	0	3	1	8
	3	0	3	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	2	1	2	1	5	1	2	1	5
	2	1	3	1	0	1	1	1	2	1	0	1	1	1	1	2	4	2	2	1	7	1	3	1	8
	3	1	4	1	0	1	1	1	2	3	0	3	1	1	1	2	5	4	2	1	8	1	5	1	10

Simbología niveles de riesgo

Inapreciable	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
--------------	------	-------	------	----------

## Apéndice 9: Evaluación postural mediante el método RULA

Cuadro 23. Aplicación del método RULA

Fotografía	Grupo A							Puntuación grupo A	Puntuación Grupo B	Puntuaciones parciales				Puntuación Final
	Total Brazos	Total antebrazos	Total Muñecas	Giro	Total Cuello	Total tronco	Piernas			Tipo de actividad	Carga o fuerza	Puntuación Grupo A	Puntuación Grupo B	
	1	2	1	1	3	4	1	2	4	1	0	3	4	4
	3	3	1	1	3	4	1	4	5	1	0	5	5	6
	3	1	2	1	2	3	1	4	4	1	0	5	4	5
	3	1	1	2	2	2	1	3	3	0	3	3	6	5
	3	2	1	1	2	4	1	3	5	1	0	4	5	5
	2	1	1	1	1	2	1	2	2	1	0	3	2	3
	3	1	1	1	2	3	1	3	4	1	0	4	4	4
	3	1	1	1	1	4	1	3	5	1	0	4	5	5
	2	1	1	1	2	3	1	2	4	1	0	3	4	4
	2	1	1	1	2	3	1	2	4	1	0	3	4	4
	1	2	1	2	1	3	1	2	3	1	3	3	6	5
	1	2	1	1	2	3	1	2	4	1	3	3	7	6

## Apéndice 10: Cálculo ecuación de NIOSH

Figura 12. Valores utilizados para calcular el índice MAPO

Multiplicador	Símbolo	Valor	Componente ecuación	Valor	Observaciones
Horizontal multiplier	H	48 cm	HM	1	pegado al cuerpo (8 cm de distancia)
Vertical Multiplier	V	32 cm	VM	0,871	
Distance multiplier	D	32 cm	DM	0,964625	
Asymetric multiplier	A	0°	AM	1	No hay simetría
Frecuency multiplier	F	0,85	FM	0,85	8 horas, v>75
Coupling Multiplier	C	0,95	CM	0,95	

**Equation RWL = LC x HM x VM x DM x AM x FM x CM**

Cálculo	Resultado
RWL	15,60 kg
Dos personas	27,31 kg
LI	2,96

## Apéndice 11: Cálculo del índice MAPO

Figura 13. Valores utilizados para calcular el índice MAPO

Proporción de trabajadores/ pacientes	
Trabajadores (día y noche)	4
Promedio pacientes NC	3
Promedio pacientes PC	7
NC/OP	1,333333333
PC/OP	0,5714285714

Factor de elevación	
Ausencia o inadecuación + insuficiencia	
FS	4

Factor ayudas menores	
Ausentes o insuficientes	
FA	1

Factor sillas de ruedas	
PMSR	2
Suficiencia numérica	No
FC	1.5

Factor lugar de movilización	
PMamb	3
Famb	0,75

Factor Formación	
No se ha realizado formación o la formación realizada no cumple las condiciones	
FF	2

Cálculo MAPO

$$\text{MAPO} = (\text{NC/Op} \times \text{FS} + \text{PC/Op} \times \text{FA}) \times \text{FC} \times \text{Famb} \times \text{FF}$$

MAPO 14.7

ÍNDICE MAPO	EXPOSICIÓN
0 - 1,5	ACEPTABLE
1,51 - 5	Exposición MEDIA: necesidad de intervenir a medio/largo plazo <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dotación de equipos de ayuda</li> <li>• Vigilancia sanitaria</li> <li>• Formación</li> </ul>
> 5	Exposición ELEVADA: necesidad de intervenir a corto plazo <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dotación de equipos de ayuda</li> <li>• Vigilancia sanitaria</li> <li>• Formación</li> </ul>

Tabla 6. Valores del índice MAPO y su relación con la exposición

## Apéndice 12: Cálculo del índice MAPO luego de implementar el binder lift

Figura 14. Valores utilizados para calcular el índice MAPO

Proporción de trabajadores/ pacientes	
Trabajadores (día y noche)	4
Promedio pacientes NC	3
Promedio pacientes PC	7
NC/OP	1,333333333
PC/OP	0,5714285714

Factor de elevación	
Ausencia o inadecuación + insuficiencia	
FS	0,5

Factor ayudas menores	
Ausentes o insuficientes	
FA	0,5

Factor sillas de ruedas	
PMSR	2
Suficiencia numérica	No
FC	1,5

Factor lugar de movilización	
PMamb	3
Famb	0,75

Factor Formación	
No se ha realizado formación o la formación realizada no cumple las condiciones	
FF	2

Cálculo MAPO

$$\text{MAPO} = (\text{NC/Op} \times \text{FS} + \text{PC/Op} \times \text{FA}) \times \text{FC} \times \text{Famb} \times \text{FF}$$

MAPO 4.10

ÍNDICE MAPO	EXPOSICIÓN
0 - 1,5	ACEPTABLE
1,51 - 5	Exposición MEDIA: necesidad de intervenir a medio/largo plazo <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dotación de equipos de ayuda</li> <li>• Vigilancia sanitaria</li> <li>• Formación</li> </ul>
> 5	Exposición ELEVADA: necesidad de intervenir a corto plazo <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dotación de equipos de ayuda</li> <li>• Vigilancia sanitaria</li> <li>• Formación</li> </ul>

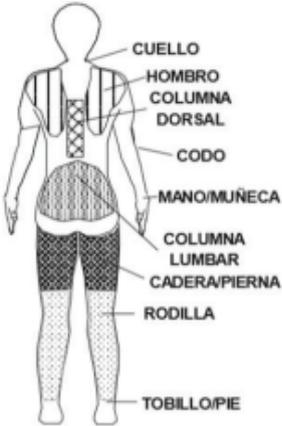
Tabla 6. Valores del índice MAPO y su relación con la exposición

## IX. ANEXOS

**Anexo 1.** Cuestionario general. Cuestionario Nórdico Estandarizado de percepción de síntomas musculoesqueléticos

Figura 15: Cuestionario General.

CUESTIONARIO ACERCA DE PROBLEMAS EN LOS ORGANOS DE LA LOCOMOCIÓN				
Fecha consulta: _____	Sexo: F ___ M ___	Año nacimiento: _____	Peso: _____	Talla: _____
¿Cuánto tiempo lleva realizando el mismo tipo de trabajo? Años: _____ Meses: _____				
En promedio, ¿cuántas horas a la semana trabaja? Horas: _____				
PROBLEMAS EN EL APARATO LOCOMOTOR				
Para ser respondido por todos				
¿En algún momento durante los últimos 12 meses, ha tenido problemas (dolor, molestias, discomfort) en:				
Cuello	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>		
Hombro	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Izq. <input type="checkbox"/>	Der. <input type="checkbox"/>
Codo	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Izq. <input type="checkbox"/>	Der. <input type="checkbox"/>
Muñeca	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Izq. <input type="checkbox"/>	Der. <input type="checkbox"/>
Espalda alta (región dorsal)	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>		
Espalda baja (región lumbar)	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>		
Una o ambas caderas / piernas	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>		
Una o ambas rodillas	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>		
Uno o ambos tobillos / pies	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>		



PROBLEMAS EN EL APARATO LOCOMOTOR			
Para ser respondido solo por aquellos que han presentado problemas durante los últimos 12 meses			
¿En algún momento durante los últimos 12 meses ha tenido impedimento para hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) debido a sus molestias?		¿Ha tenido problemas en cualquier momento de estos últimos 7 días?	
No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>

Fuente: Ibacache Araya, s.f

**Anexo 2.** Cuestionarios específicos. Cuestionario Nórdico Estandarizado de percepción de síntomas musculoesqueléticos

Figura 16: Cuestionario específico lumbar.

<b>CUESTIONARIO ACERCA DE PROBLEMAS EN COLUMNA LUMBAR (espalda baja)</b>				
Fecha consulta:_____	Sexo: F___ M___	Año nacimiento:_____	Peso:_____	Talla:_____
¿Cuánto tiempo lleva realizando el mismo tipo de trabajo? Años:___ Meses:___				
En promedio, ¿cuántas horas a la semana trabaja? Horas:___				

<b>COLUMNA LUMBAR (Espalda baja)</b>	
1. ¿Alguna vez ha tenido problemas en la parte baja de la espalda (molestias, dolor o disconfort)?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
Si respondió <b>"NO"</b> a la pregunta 1, entonces <b>NO</b> responda las preguntas 2 a la 8	
2. ¿Ha sido hospitalizado por problemas en la parte baja de la espalda?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
3. ¿Alguna vez ha tenido que cambiar de trabajo o deberes debido a problemas en la espalda baja?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
4. ¿Cuál es el tiempo total que ha tenido problemas en la espalda baja durante los últimos 12 meses?	0 días <input type="checkbox"/> 1 - 7 días <input type="checkbox"/> 8 - 30 días <input type="checkbox"/> Más de 30 días <input type="checkbox"/> Todos los días <input type="checkbox"/>
Si usted respondió <b>"0 días"</b> en la pregunta 4, entonces <b>NO</b> responda las preguntas 5 a la 8	
5. ¿Los problemas de la parte baja de la espalda le han hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses? a) ¿Actividad laboral (en casa o fuera de casa)? b) ¿Actividad de ocio?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
6. ¿Cuál es el tiempo total que los problemas de espalda baja le han impedido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) durante los últimos 12 meses?	0 días <input type="checkbox"/> 1 - 7 días <input type="checkbox"/> 8 - 30 días <input type="checkbox"/> Más de 30 días <input type="checkbox"/> Todos los días <input type="checkbox"/>
7. ¿Ha sido atendido por un médico, fisioterapeuta, u otra persona por problemas en la parte baja de la espalda durante los últimos 12 meses?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
8. ¿Ha tenido problemas de espalda baja en algún momento durante los últimos 7 días?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>

Fuente: Ibacache Araya, s.f

Figura 17: Cuestionario específico cuello.

<b>CUELLO</b>	
1. ¿Alguna vez ha tenido problemas en la parte baja de la espalda (molestias, dolor o disconfort)?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
Si respondió " <b>NO</b> " a la pregunta 1, entonces <b>NO</b> responda las preguntas 2 a la 8	
2. ¿Ha sido hospitalizado por problemas en la parte baja de la espalda?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
3. ¿Alguna vez ha tenido que cambiar de trabajo o deberes debido a problemas en la espalda baja?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
4. ¿Cuál es el tiempo total que ha tenido problemas en la espalda baja durante los últimos 12 meses?	0 días <input type="checkbox"/> 1 - 7 días <input type="checkbox"/> 8 - 30 días <input type="checkbox"/> Más de 30 días <input type="checkbox"/> Todos los días <input type="checkbox"/>
Si usted respondió " <b>0 días</b> " en la pregunta 4, entonces <b>NO</b> responda las preguntas 5 a la 8	
5. ¿Los problemas de la parte baja de la espalda le han hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses? a) ¿Actividad laboral (en casa o fuera de casa)? b) ¿Actividad de ocio?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
6. ¿Cuál es el tiempo total que los problemas de espalda baja le han impedido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) durante los últimos 12 meses?	0 días <input type="checkbox"/> 1 - 7 días <input type="checkbox"/> 8 - 30 días <input type="checkbox"/> Más de 30 días <input type="checkbox"/> Todos los días <input type="checkbox"/>
7. ¿Ha sido atendido por un médico, fisioterapeuta, u otra persona por problemas en la parte baja de la espalda durante los últimos 12 meses?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
8. ¿Ha tenido problemas de espalda baja en algún momento durante los últimos 7 días?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>

Fuente: Ibacache Araya, s.f

Figura 18: Cuestionario específico hombros

<b>HOMBROS</b>	
1. ¿Alguna vez ha tenido problemas en la parte baja de la espalda (molestias, dolor o disconfort)?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
Si respondió <b>"NO"</b> a la pregunta 1, entonces <b>NO</b> responda las preguntas 2 a la 8	
2. ¿Ha sido hospitalizado por problemas en la parte baja de la espalda?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
3. ¿Alguna vez ha tenido que cambiar de trabajo o deberes debido a problemas en la espalda baja?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
4. ¿Cuál es el tiempo total que ha tenido problemas en la espalda baja durante los últimos 12 meses?	0 días <input type="checkbox"/> 1 - 7 días <input type="checkbox"/> 8 - 30 días <input type="checkbox"/> Más de 30 días <input type="checkbox"/> Todos los días <input type="checkbox"/>
Si usted respondió <b>"0 días"</b> en la pregunta 4, entonces <b>NO</b> responda las preguntas 5 a la 8	
5. ¿Los problemas de la parte baja de la espalda le han hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses? a) ¿Actividad laboral (en casa o fuera de casa)? b) ¿Actividad de ocio?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
6. ¿Cuál es el tiempo total que los problemas de espalda baja le han impedido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) durante los últimos 12 meses?	0 días <input type="checkbox"/> 1 - 7 días <input type="checkbox"/> 8 - 30 días <input type="checkbox"/> Más de 30 días <input type="checkbox"/> Todos los días <input type="checkbox"/>
7. ¿Ha sido atendido por un médico, fisioterapeuta, u otra persona por problemas en la parte baja de la espalda durante los últimos 12 meses?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
8. ¿Ha tenido problemas de espalda baja en algún momento durante los últimos 7 días?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>

Fuente: Ibacache Araya, s.f

### Anexo 3. Codificación de las posiciones de la espalda, método OWAS

Figura 19: Codificación de las posiciones de la espalda, método OWAS

Posición de la espalda	Código
<b>Espalda derecha</b>  El eje del tronco del trabajador está alineado con el eje caderas-piernas	 <b>1</b>
<b>Espalda doblada</b>  Puede considerarse que ocurre para inclinaciones mayores de 20° (Mattila et al., 1999)	 <b>2</b>
<b>Espalda con giro</b>  Existe torsión del tronco o inclinación lateral superior a 20°	 <b>3</b>
<b>Espalda doblada con giro</b>  Existe flexión del tronco y giro (o inclinación) de forma simultánea	 <b>4</b>

Fuente: Diego-Mas, 2015a

**Anexo 4.** Codificación de las posiciones de los brazos, método OWAS

Figura 20: Codificación de las posiciones de los brazos, método OWAS

Posición de los brazos	Código
<b>Los dos brazos bajos</b>  Ambos brazos del trabajador están situados bajo el nivel de los hombros	 <b>1</b>
<b>Un brazo bajo y el otro elevado</b>  Un brazo del trabajador está situado bajo el nivel de los hombros y el otro, o parte del otro, está situado por encima del nivel de los hombros	 <b>2</b>
<b>Los dos brazos elevados</b>  Ambos brazos (o parte de los brazos) del trabajador están situados por encima del nivel de los hombros	 <b>3</b>

Fuente: (Diego-Mas, 2015a)

**Anexo 5.** Codificación de las posiciones de las piernas, método OWAS

Figura 21: Codificación de las posiciones de las piernas, método OWAS

Posición de las piernas	Código
<b>Sentado</b>	<b>1</b>
El trabajador permanece sentado	
<b>De pie con las dos piernas rectas</b>	<b>2</b>
Las dos piernas rectas y con el peso equilibrado entre ambas	
<b>De pie con una pierna recta y la otra flexionada</b>	<b>3</b>
De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas	
<b>De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas</b>	<b>4</b>
Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.	
<b>De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado</b>	<b>5</b>
Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.	
<b>Arrodillado</b>	<b>6</b>
El trabajador apoya una o las dos rodillas en el suelo.	
<b>Andando</b>	<b>7</b>
El trabajador camina	

Fuente: Diego-Mas, 2015a

**Anexo 6.** Codificación de la carga y fuerzas soportada, método OWAS

Figura 22: Codificación de la carga y fuerzas soportada, método OWAS

Carga o fuerza		Código
Menos de 10 kg		1
Entre 10 y 20 kg		2
Mas de 20 kg		3

Fuente: Diego-Mas, 2015a

**Anexo 7:** Grupos de miembros. Método REBA

Figura 23. Grupos de miembros en el método REBA



Fuente: Diego-Mas, 2015b

## Anexo 8: Grupos de miembros. Método RULA

Figura 24. Grupos de miembros en el método RULA



Fuente: Diego-Mas, 2015c

## Anexo 9. Elementos de la ecuación de NIOSH

Figura 25. Elementos de la ecuación de NIOSH

NIOSH 1994
$LPR = LC \cdot HM \cdot VM \cdot DM \cdot AM \cdot FM \cdot CM$
LC : constante de carga
HM : factor de distancia horizontal
VM : factor de altura
DM : factor de desplazamiento vertical
AM : factor de asimetría
FM : factor de frecuencia
CM : factor de agarre

Fuente: (INSHT, s.f).

## Anexo 10. Boleta de revisión de equipo de las unidades básicas

Figura 26. Boleta de revisión de equipo de las unidades básicas

 <b>CRUZ ROJA COSTARRICENSE</b> COMITÉ (escribir nombre)					# Región # Comité Consecutivo				
					F04-PGO-APH-06				
BOLETA DE REVISIÓN DEL EQUIPO DE LAS UNIDADES BÁSICAS					Versión: 1   Página 1 de 1 Rige a partir de:				
V: Se encuentra en la unidad					R: Reposición del equipo				
					B: esta bueno				
					M: esta malo.				
CÓD	DESCRIPCIÓN	CANT	REV √	R-B-M	CÓD	DESCRIPCIÓN	CANT	REV √	R-B-M
<b>BOTIQUIN PRIMERA INT ERVENCIÓN</b>					<b>VIA AREA Y OXIGENOTERAPIA / AMBULANCIA</b>				
B1	GLUCOMETRO (CON BATERIA)	1			VO1	CILINDRO MADRE DE O2 110 o 220 pies cubicas	1		
B2	CINTAS REACTIVAS (empaquetado individual)	10			VO2	REGULADOR DE O2 PARED	1		
B3	LANCETAS	10			VO3	ESFIGMOMANOMETRO PARED	1		
B4	PAQ CINTAS TRIAGE	1			VO4	SUCCIONADOR PARED	1		
B5	JUEGO CANULAS OROFARINGEAS	1			VO5	CILINDROS O2 PORTATIL (UN REGULADOR)	3		
B9	ESPARADRAPO transpore 1"	1			VO6	RESUCITADOR MANUAL LACTANTE	1		
B15	TERMOMETRO digital Infrarojo	1			VO7	RESUCITADOR MANUAL PEDIATRICO	1		
B17	SENSOR DE OXIMETRO PEDIATRICO/NEONATO (1 C/U)	2			VO8	RESUCITADOR MANUAL ADULTO	1		
B25	ESFIGMOMANOMETRO	1			VO9	CANULAS OROFARINGEAS JUEGO	1		
B26	OXIMETRO DE PULSO CON SENSOR ADULTO	1			VO15	MASCARILLA CON RESERVORIO ADULTO	3		
B27	GUANTES M-L (5 PARES C/U)	10			VO16	CANULA NASAL ADULTO	3		
B33	APÓSITOS 4x4	15			VO18	MASCARILLA CON RESERVORIO PEDIATRICA	3		
B34	VENDA DE GASA	3			VO19	CANULA NASAL PEDIATRICA	3		
B35	APÓSITO MULTITRAUMA	1			VO20	CONEXIONES H-H	5		
B36	MANTA DE EMERGENCIA TÉRMICA	1			VO21	ASPIRADOR ELÉCTRICO PORTÁTIL CON CARGADOR	1		
B37	LLAVE PARA TANQUE DE OXIGENO	1			VO22	SONDA ASPIRACIÓN ADULTO	5		
B38	TORNQUETE TIPO CATS	2			VO23	SONDA ASPIRACIÓN PEDIATRICO	5		
B39	AZUCAR EN PAQUETES INDIVIDUALES	10			VO24	SONDA YANKAUER	3		
<b>CONTROL DE SANGRADO S / AMBULANCIA</b>					<b>SEGURIDAD</b>				
C51	APÓSITOS 4x4	50			S1	CAJA GUANTES M-L (1 DE C/U)	2		
C52	APÓSITO MULTITRAUMA	2			S2	KIT DE CLASIFICACIÓN DE PACIENTES (TRIAGE)	1		
C53	GASA EN ROLLO	10			S3	KIT PARTO	2		
C54	CURITAS	10			S4	BOLSAS PARA VÓMITO	10		
C55	MANTA DE EMERGENCIA TÉRMICA	1			S5	PAQUETE TOALLAS SANITARIAS	1		
<b>INMOVILIZACIÓN / AMBULANCIA</b>					S6	CUBREBOCAS	10		
I11	CAMILLA TELESCÓPICA	1			S7	CAJA MASCARILLAS No. 95	2		
I12	CINTURONES	3			S8	TRAJE SEGURIDAD	3		
I13	SUJETADORES DE MUÑECAS	2			S9	CINTA PERIMETRAJE	1		
I14	FLE ADULTO (3 CINTURONES)	1			S10	LÁMPARA PORTÁTIL	1		
I15	ANACONDA	1			S11	CONO DE SEGURIDAD	6		
I16	CAMILLA SCOOP (3 Cinturones)	1			S12	CONTENEDOR (para punzo cortantes)	1		
I17	K.E.D	1			S13	BASURERO TRAD. Y BIO PELIG (1 DE C/U)	2		
I18	FAJA TIPO ARAÑA	1			S14	EXTINTOR	1		
I19	JUEGO INMOVILIZADOR CABEZA ADULTO	1			S15	PETOS	3		
I110	JUEGO INMOVILIZADOR CABEZA PEDIATRICO	1			S16	DISPENSADOR DE ALCOHOL	1		
I111	COLLARES CERVICALES T,R,S,P (2 C/U)	8			S17	CORTA ANILLO	1		
I112	JUEGO FÉRULAS	1			S18	PORTAFOLIO MATERIAL EMERG.	1		
I113	FÉRULA DE TRACCIÓN ADULTO	1			S19	GUIA MATPEL	1		
I114	FÉRULA DE TRACCIÓN PEDIATRICO	1			S20	Radio de Comunicaciones portatil	2		
<b>DEFIBRILADOR EXTERNO AUTOMÁTICO / AMBULANCIA BÁSICA</b>					S21	BOTELLA DE AGUA 1 LITRO	1		
D1	DEA	1			S22	VASOS DESECHABLES	10		
D2	PARCHE ADULTO	1			S23	MULTICUFF (5 tamaños de manguito)	1		
D3	PARCHE PEDIATRICO	1			FECHA: _____ HORA: _____				
D4	PRESTOSARBA	2			OBSERVACIONES:				
NOMBRE Y FIRMA SOCORRISTA REVISO:					NOMBRE Y FIRMA CONDUCTOR REVISO:				

Nota: El glucometro debe de adquirirse y colocarse en la unidad posteriora que el personal reciba el entrenamiento de uso, interpretaci3n y mantenimiento adecuado del equipo

Fuente: (Cruz Roja Costarricense, 2020)

**Anexo 11.** Informe de asistencia a eventos de formación

Figura 27. Informe de asistencia a eventos de formación

	<b>BENEMÉRITA CRUZ ROJA COSTARRICENSE</b>	<b>Código F01-PGA-DFP-01</b>	
	<b>INFORME DE ASISTENCIA A EVENTOS DE FORMACIÓN</b>	<b>Versión 01</b>	<b>Página 1 de 2</b>
		<b>Rige a partir de: 17/10/2017</b>	

<b>NOMBRE DEL EVENTO:</b>
<b>LUGAR:</b>
<b>FECHA:</b>
<b>NOMBRE DEL PARTICIPANTE:</b>
<b>DEPARTAMENTO AL QUE ESTÁ ADSCRITO:</b>
<b>JEFE INMEDIATO:</b>

**1. OBJETIVOS DE LA PARTICIPACIÓN**

**1.1 Objetivo General**

*¿Cuál fue el objetivo general de su participación en el evento?*

**1.2 Objetivos Específicos**

*¿Cuáles objetivos específicos se desprenden de su participación en el evento de formación?*

**2. Agenda de las actividades desarrolladas (Describa las actividades en las cuales tuvo participación)**

Tema	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Ejemplo: Día 1. Medidas de seguridad	Ejemplo: Asistencia a charla sobre medidas de seguridad...	Ejemplo: El facilitador comenta sobre las medidas de seguridad... los rescatadores... los tipos de... etc.

Fuente: (Cruz Roja Costarricense, 2018a)

## Anexo 12. Hoja de evaluación participante de curso

Figura 28. Hoja de evaluación participante de curso

	<b>BENEMÉRITA CRUZ ROJA COSTARRICENSE</b>	<b>Código F01-PGA-DFP-03</b>	
	<b>HOJA DE EVALUACIÓN PARTICIPANTE CURSO</b>	<b>Versión 01</b>	<b>Página 1 de 1</b>
		<b>Rige a partir de:</b>	

El siguiente instrumento procura recopilar información valiosa para el mejoramiento de nuestro departamento. Agradecemos su tiempo completando los siguientes datos.

DATOS GENERALES		
Nombre de la actividad formativa:	Lugar del evento:	
Nombre instructor principal:	Nombre instructor asistente:	Región N <sup>o</sup> :

Edad del participante: \_\_\_\_

Marque:

<b>Necesidad de formación:</b> Iniciativa propia Actualización Solicitud de Jefatura	<b>Colaborador (a):</b> Permanente Voluntario Externo	<b>Género:</b> Femenino Masculino
---	--	---

### Instrucciones

A continuación se le presentan ciertos enunciados. De acuerdo con su apreciación marque según corresponda, siendo: 4: Excelente, 3: Muy buena, 2: Buena, 1: Deficiente.

COMPROMISO 1: Planificación, según corresponda:					
El instructor/instructora...				Valoración	
01	Cumple y respeta el horario establecido para la sesión.	4	3	2	1
02	Demuestra planificación actividades previas al inicio del evento de formación.	4	3	2	1
03	Demuestra organización en el tiempo de acuerdo con los objetivos de la sesión.	4	3	2	1

COMPROMISO 2: Desempeño, según corresponda:					
El instructor/instructora...				Valoración	
01	Genera un clima de confianza y respeto.	4	3	2	1
02	Inicia y cierra la sesión fluidamente.	4	3	2	1
03	Utiliza técnicas para captar la atención.	4	3	2	1
04	Comunica con claridad los objetivos de la sesión.	4	3	2	1
05	Fomenta la interacción entre los participantes a través de actividades.	4	3	2	1
06	Fomenta el estudio individual y la práctica continua como medios de formación continua.	4	3	2	1
07	Demuestra un uso adecuado del equipo audiovisual, materiales u otros.	4	3	2	1
08	Proyecta adecuadamente su voz hacia el grupo.	4	3	2	1
09	Demuestra un dominio del tema pertinente y ajustado a las necesidades de formación.	4	3	2	1
10	Informa a los participantes sobre las actividades a realizar durante la jornada de formación (actividades, evaluaciones, situaciones particulares, etc.).	4	3	2	1

COMPROMISO 3: Material y recursos, según corresponda:					
				Valoración	
11	Los materiales fueron entregados a tiempo.	4	3	2	1
02	Los recursos audiovisuales generaron interés.	4	3	2	1
13	El manual se ajusta a las necesidades de formación.	4	3	2	1

COMPROMISO 4: El espacio de formación, según corresponda:					
				Valoración	
14	Posee ventilación e iluminación apropiadas.	4	3	2	1
15	Cuenta con espacio para desarrollar actividades diversas.	4	3	2	1
16	Cumple con la limpieza y mantenimiento apropiado.	4	3	2	1

Puede anotar sus observaciones o comentarios al reverso de la hoja.

Total puntos: 64    Puntos obtenidos: \_\_\_\_    Calificación: \_\_\_\_

Fuente: (Cruz Roja Costarricense, 2018b)