



**Escuela de Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental**

**Proyecto de graduación para optar al grado de licenciatura**

**Propuesta de Programa para la mejora de la seguridad humana en protección  
contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba**

**Alise Trinidad Rojas Arce**

**María del Milagro Nájera Mora**

**Turrialba**

**Junio, 2022**

## Índice

Resumen.....	5
I. Introducción.....	7
A. Identificación de la empresa .....	7
1. Misión .....	7
2. Visión.....	7
3. Antecedentes históricos.....	7
4. Ubicación geográfica .....	8
5. Descripción de la organización y organigrama .....	9
6. Organigrama de la Municipalidad de Turrialba .....	10
7. Cantidad de empleados.....	10
8. Tipos de servicios .....	10
9. Mercado.....	10
10. Proceso productivo y productos .....	10
B. Planteamiento del problema .....	12
C. Justificación del proyecto .....	13
D. Objetivos del Proyecto de Graduación.....	16
1. Objetivo general .....	16
2. Objetivos específicos.....	16

E.	Alcances y Limitaciones del Trabajo.....	17
1.	Alcance.....	17
2.	Limitaciones.....	17
II.	Marco Teórico .....	18
III.	Metodología .....	23
A.	Tipo de investigación .....	23
B.	Fuentes de información .....	23
1.	Fuentes primarias.....	23
2.	Fuentes secundarias .....	24
3.	Fuentes terciarias .....	24
C.	Población y muestra .....	24
	Operacionalización de variables .....	26
	Descripción de instrumentos o herramientas de investigación .....	33
1.	Matriz de recolección de datos de fuentes de ignición basada en fuentes bibliográficas.....	33
2.	Matriz de recolección de datos de condiciones inseguras, basadas en inspecciones en sitio.....	33
3.	Procedimiento cálculo de la carga de ocupantes de la edificación, según norma NFPA 101.....	33
4.	El Análisis Preliminar de Riesgos (PHA) .....	34

5. Matriz de recolección de datos de las sustancias químicas inflamables y combustibles.....	34
6. Lista de verificación .....	34
7. Croquis de la Municipalidad de Turrialba.....	35
8. Norma INTE 21-02-02:16 .....	35
9. Entrevista semi-estructurada al encargado del Departamento de Archivo.	36
10. Involucrados en la gestión de aspectos de incumplimiento.....	36
11. Entrevista semi-estructurada a encargada de Oficina de Salud Ocupacional de la organización.....	36
12. Entrevista semi- estructurada a encargada de Gestión Administrativa de la organización. ....	37
13. Matriz de recolección de datos acerca de la protección activa de las instalaciones.....	37
14. Diagrama de interrelaciones .....	37
15. FODA .....	37
16. Requisitos para la elaboración de programas de salud y seguridad en el trabajo INTE 31-09-09:2016. ....	38
17. Matriz RACI para la asignación de responsables.....	38
18. Matriz comparativa de propuestas de diseño para controlar la vulnerabilidad de la Municipalidad .....	38
19. Representación gráfica preliminar de la Municipalidad de Turrialba. ....	39

20.	Diagrama de Gantt .....	39
21.	Cantidad y tipo de capacitaciones.....	39
22.	Matriz de costos .....	39
	Plan de análisis.....	39
IV.	Análisis de la situación actual .....	46
	Conclusiones .....	66
	Recomendaciones .....	67
V.	Alternativas de Solución.....	68
VI.	Bibliografía .....	61
VII.	Apéndices .....	67
	Apéndice 1. Herramientas de fuentes de ignición.....	67
	Apéndice 2. Matriz de recolección de datos de condiciones inseguras, basadas en inspecciones en sitio.....	68
	Apéndice 3. Matriz de recolección de datos de las sustancias químicas inflamables y combustibles. ....	68
	Apéndice 4. Lista de verificación sobre el cumplimiento de las condiciones de seguridad basada en la INTE 31-02-02:2016. ....	68
	Apéndice 5. Lista de verificación sobre medios de egreso. ....	72
	Apéndice 6. Lista de verificación sobre señalización. ....	89
	Apéndice 7. Lista de verificación sobre protección activa y pasiva.....	91

Apéndice 8. Lista Verificación basada en el Plan Integrado de Conservación del Archivo Nacional. Sección de Factores de Riesgo de Protección Contra el Fuego... 97	97
Apéndice 9. Entrevista semi-estructurada al encargado del Departamento de Archivo..... 98	98
Apéndice 10. Entrevista semi-estructurada a la encargada de la Oficina de Salud Ocupacional de la Municipalidad. .... 100	100
Apéndice 11. Entrevista semi-estructurada a la encargada de Gestión Administrativa de la Organización..... 102	102
Apéndice 12. Matriz de recolección de datos acerca de la protección activa y pasiva de las instalaciones..... 103	103
Apéndice 13. Lista de verificación sobre orden, limpieza y aseo..... 103	103
Apéndice 14. Cálculo carga de ocupantes Bodega de Suministros Químicos y Taller mecánico..... 104	104
Apéndice 15. Cálculo Carga de Ocupantes Municipalidad de Turrialba. .... 105	105
Apéndice 16. Matriz de involucrados ..... 106	106
VIII. Anexos..... 107	107
Anexo 1. Organigrama General del Palacio Municipal..... 107	107
Anexo 2. Análisis Preliminar de Riegos (PHA)..... 108	108
Anexo 3. Factor de carga de ocupantes norma NFPA 101..... 108	108
Anexo 4. Croquis del Palacio Municipal..... 111	111
Anexo 5. Matriz RACI para la asignación de responsables ..... 114	114

Anexo 6. Diagrama de Gantt .....	114
Anexo 7. Fotos del Palacio Municipal .....	115

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Ubicación Municipalidad de Turrialba.....	8
<b>Figura 2.</b> Ubicación Municipalidad de Turrialba.....	9
<b>Figura 3.</b> Plan de análisis.....	40
<b>Figura 4.</b> Cantidad de requisitos que incumple la bodega de suministros químicos según la INTE 31-02-02:2016.....	52
<b>Figura 5.</b> Porcentaje de incumplimiento de los ítems evaluados medios de egreso.....	56
<b>Figura 6.</b> Porcentaje de incumplimiento de los extintores en el Palacio Municipal... ..	58
<b>Figura 7.</b> Porcentaje de incumplimiento de los requisitos de orden, aseo, limpieza de las diferentes áreas en estudio.....	61
<b>Figura 8.</b> Diagrama de interrelaciones.....	62

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Población y muestra según función.....	25
<b>Tabla 2.</b> Operacionalización de variables.....	26
<b>Tabla 3.</b> Resumen de la matriz de fuentes de ignición y actos y condiciones inseguras aplicadas en el taller mecánico.....	46
<b>Tabla 4.</b> PHA sobre las condiciones relacionadas en el taller mecánico .....	48
<b>Tabla 5.</b> Tipo y cantidad de sustancias inflamables y combustibles, almacenadas en la bodega de suministros químicos.....	51
<b>Tabla 6.</b> PHA sobre las condiciones relacionadas, en la bodega de suministros.....	54
<b>Tabla 7.</b> Involucrados en la gestión de aspectos de incumplimiento.....	59
<b>Tabla 8.</b> FODA.....	64

## Licencia de Creative Commons



Creative Commons — Attribution 4.0 International — CC BY 4.0

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

MARVIN ROLANDO BERMUDEZ CHACON (AUTENTICACION) Firmado digitalmente por MARVIN ROLANDO BERMUDEZ CHACON (AUTENTICACION) Fecha: 2022.06.15 07:56:20 -06'00'

---

Ing. Marvin Bermúdez Chacón

Asesor académico

TEC | Tecnológico de Costa Rica Firmado digitalmente por TANNIA MARCELA ARAYA SOLANO (FIRMA) Fecha: 2022.06.14 16:33:04 -06'00'

---

Ing. Tannia Araya Solano

Profesora Evaluadora

CARLOS LUIS MATA MONTERO (FIRMA) Firmado digitalmente por CARLOS LUIS MATA MONTERO (FIRMA) Fecha: 2022.06.14 16:15:16 -06'00'

---

Ing. Carlos Mata Montero

Profesor Evaluador

MONICA MARIA CARPIO CHAVES (FIRMA) Firmado digitalmente por MONICA MARIA CARPIO CHAVES (FIRMA) Fecha: 2022.06.14 15:37:55 -06'00'

---

Ing. Mónica Carpio Chaves

Coordinadora de Trabajo Final de Graduación

En representación de la Dirección EISLHA

14 de junio, 2022

## **Agradecimientos**

Agradecemos a la Municipalidad de Turrialba, por permitirnos desarrollar este proyecto con ellos. De igual manera, a los profesores que nos ha formado y acompañado en estos años, en especial al Ing. Marvin Bermúdez y la Ing. Mónica Carpio, por ser guías en este proceso final.

## **Dedicatoria**

Quiero agradecer el apoyo de mi familia, por permitirme ser una niña llena de sueños y apoyarme en cada decisión. A la vida, por darme la oportunidad de tener amigos, compañeros y profesores extraordinarios dentro de la carrera; como también, a mis mejores amigos que me vieron crecer y luchar por este sueño que es uno de muchos por lograr. A Alise, por ser la mejor amiga que la universidad pudo darme, por aceptar culminar los estudios a mi lado y que, ahora siendo colegas, logre alcanzar cada una de sus metas.

*María del Milagro Nájera Mora*

## **Dedicatoria**

Los resultados de este esfuerzo, se los dedico a mi familia que siempre me ha apoyado con mis ideales. Especialmente a Gabriel por sacrificar conmigo horas de juego, por horas frente a cuadernos, computadoras y apuntes, y así darme el impulso para seguir adelante. A mis papás, millones de gracias, por trabajar tan duro para que esta niña terca y llena de metas por cumplir, ahora pueda ser ingeniera. También a Mila, por ser la mejor aliada en estos años, el mejor apoyo que pude encontrar, y la mejor amiga que el TEC me pudo dar.

*Alise Trinidad Rojas Arce*

## Resumen

El presente proyecto, se desarrolla en el taller mecánico y bodega de suministros, ubicados en el Plantel Municipal, así como en el Palacio Municipal. El mismo busca proponer un programa para la mejora de la seguridad humana y el control de los riesgos ante incendios, de los trabajadores de la Municipalidad de Turrialba.

Con ello, se propone realizar una valoración de las condiciones actuales mediante herramientas de identificación, tales como aplicación de listas de verificación, entrevistas puntuales y recolección de datos. Los resultados obtenidos fueron analizados mediante diferentes herramientas, ejemplos de estas fueron el análisis preliminar de riesgos, diagrama de interrelaciones, gráficas de comparación, FODA u otras.

A partir de los hallazgos, se categorizan los riesgos en tres niveles (bajo, medio y alto), para así identificar los de mayor prioridad. Se analizan riesgos como: derrame por almacenamiento, disposición y trasvase de sustancias inflamables, estado de los equipos, infraestructura, señalización, componentes y cantidad de los medios de egreso, protección contra incendios, orden y limpieza.

Lo anterior permite ejecutar el diseño de controles ingenieriles y administrativos, enfocados en las variables de mayor riesgo, que se incluyen en una propuesta de programa. Esto con la finalidad de generar una herramienta que permita darle continuidad y trazabilidad al control de los riesgos relacionados.

Palabras clave: seguridad humana, incendios, controles ingenieriles y administrativos, programa.

## **Abstract**

This project is developed in the mechanical workshop and supply warehouse, located in the Plantel Municipal, as well as in the Palacio Municipal. It seeks to propose a program for the improvement of human safety, for the control of fire risks, of the workers of the Municipalidad de Turrialba.

With this, it is proposed to carry out an assessment of the current conditions through identification tools, such as the application of checklists, specific interviews and data collection. The results obtained were analyzed using different tools. Example of these are: process hazard analysis, interrelationship diagram, graphics, FODA u others.

Based on the findings, the risks are categorized into three levels (low, medium, high), in order to identify those with the highest priority. Risks are analyzed such as: spillage due to storage, disposal and transfer of flammable substances, condition of the equipment, infrastructure, signaling, components and quantity of the means of egress, fire protection, order and cleanliness.

It allows the design of engineering and administrative controls to be executed, focused on the variables of greatest risk, which are included in a program proposal. This with the purpose of generating a tool that allows giving continuity and traceability to the control of related risks

Key words: human safety, fire, engineering and administrative controls, program.

## **I. Introducción**

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

El gobierno local de la Municipalidad de Turrialba se gestiona, como todo régimen municipal en Costa Rica, por parte de Alcaldía y Concejo Municipal. Actualmente, el Alcalde Municipal y, por ende, representante legal de la Municipalidad, es el señor Luis Fernando León Alvarado.

#### **1. Misión**

La misión de la Municipalidad de Turrialba, actualizada en el 2019, se encuentra disponible en su página web. A continuación, se dispone la misma:

“Brindar la eficiente y oportuna prestación de los servicios locales y promover el desarrollo local, con participación plena y organizada de la población que interviene, apoya y fiscaliza la gestión municipal, buscando que Turrialba sea un cantón competitivo en que sus ciudadanos vivan con orgullo, dignidad y respeto al medio ambiente” (Municipalidad de Turrialba, 2019).

#### **2. Visión**

La visión de la Municipalidad de Turrialba, también actualizada en el 2019, se encuentra disponible en su página web. A continuación, se describe la misma:

“La Municipalidad de Turrialba, será una empresa comprometida y competitiva, de alta productividad, de reconocido prestigio, que contribuya a mejorar permanentemente la condición de vida de los turrialbeños. La gestión se sustentará en el ordenamiento jurídico vigente, una estructura orgánica y funcional adecuada, la prestación de servicios de calidad, el trabajo en equipo, la sostenibilidad presupuestaria, la protección al ambiente, la participación ciudadana la comunicación efectiva y capacidad de sus recursos humanos” (Municipalidad de Turrialba, 2019).

#### **3. Antecedentes históricos**

En agosto de 1903 el Congreso Nacional aprueba el decreto 84 con el que se elige cantón a Turrialba y el 19 de agosto de 1903, el Presidente Ascensión Esquivel firma el ejecútese. Posteriormente, se realizaron las elecciones pertinentes, y para el 15 de

setiembre de 1903, se instaló la municipalidad, donde el primer Concejo se integró por Jaime Carranza, Alfredo Alfaro y José Navarro. Previo al establecimiento de la municipalidad en su ubicación actual, este edificio fue construido para ser ocupado como delegación policial con celdas temporales (Municipalidad de Turrialba, 2019).

#### 4. Ubicación geográfica

La Municipalidad de Turrialba se ubica frente a la esquina noreste del Parque Quesada Casal, en el cantón central de Turrialba, en la provincia de Cartago. En la figura 1, se puede observar su ubicación exacta:

**Figura 1**

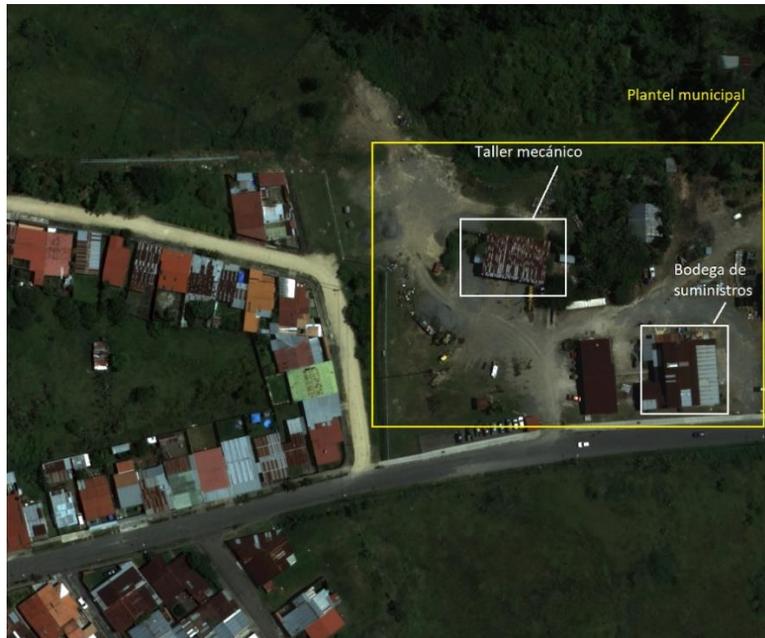
*Ubicación Municipalidad de Turrialba*



*Nota. De Qgis, por Geógrafo Evigrhyff Granados Fuentes (2020).*

## Figura 2

### *Ubicación Plantel Municipal de Turrialba*



*Nota. De Qgis, por Geógrafo Evigrhyff Granados Fuentes (2016).*

## **5. Descripción de la organización y organigrama**

La Municipalidad de Turrialba se encuentra dirigida por el Alcalde Municipal, el cual se elige de forma democrática cada cuatro años, así como los miembros del Concejo Municipal. Estos trabajan de forma paralela en pro del desarrollo del cantón, y los procesos deben ser aprobados por ambos entes.

## **6. Organigrama de la Municipalidad de Turrialba**

Se identifica en el anexo 1 el organigrama de la Municipalidad de Turrialba. En consideración con el presente proyecto, en donde se involucran directamente distintos departamentos, es relevante describir la jerarquía de la organización. Su importancia influye en la múltiple toma de decisiones que se deben realizar en la ejecución de este proyecto.

## **7. Cantidad de empleados**

La Municipalidad cuenta con un total de 168 empleados, donde 139 son hombres y 29 son mujeres. La totalidad de los empleados forma parte del alcance del proyecto.

## **8. Tipos de servicios**

La Municipalidad de Turrialba, como Gobierno Local, es el actor principal, líder y regulador de los procesos que buscan el desarrollo del cantón. Tiene la responsabilidad por ley de actividades de funcionamiento y gestión de impuestos municipales.

## **9. Mercado**

El principal mercado de la Municipalidad de Turrialba, son los ciudadanos del cantón de Turrialba. Estos son usuarios de los servicios que brindan la organización, contribuyentes, líderes comunales y demás personas que requieran permisos municipales correspondientes, para realizar distintos proyectos económicos y de infraestructura en el cantón.

## **10. Proceso productivo y productos**

La Municipalidad se encarga de brindar servicios a la población cantonal en cuanto a la gestión vial del cantón, embellecimiento de calles, mantenimiento de servicios municipales, tales como recolección de basura, reciclaje y acueductos. También la gestión ante emergencias, recolección de impuestos, control constructivo, apoyo a la mujer, gestión de patentes, control y seguridad ciudadana, parquímetros, gestión de turismo, secretaría del Concejo municipal, Hacienda y Alcaldía. Por otro lado, cuenta con

áreas de gestión administrativa interna, mantenimiento de tecnologías de información, recursos humanos, salud ocupacional, auditoría interna, contabilidad, seguridad interna y miscelánea.

## **B. Planteamiento del problema**

En la actual Municipalidad de Turrialba, la Oficina de Salud Ocupacional identifica la presencia de peligros en seguridad humana contra incendios, en categoría alta, resultado de la aplicación de una herramienta basada en lo estipulado en la norma ISO 45001:2018. En miras de cumplir con los requisitos establecidos por el Benemérito Cuerpo Nacional de Bomberos, se observa la necesidad de aplicación de controles ingenieriles y administrativos en la organización.

A nivel de Plantel Municipal, donde se considera el taller mecánico y la bodega de suministros, se presentan condiciones en variables de diseño, mantenimiento y administrativos en las instalaciones, que representan aspectos que influyen en la posibilidad de generación de incendio. Estas condiciones se han desarrollado a lo largo del tiempo, en busca de cubrir necesidades de la organización, pero dejando de lado consideraciones en materia de seguridad.

En cuanto al Palacio Municipal, el edificio fue construido en 1976 donde, con el paso de los años, se han construido anexos por falta de espacio, para los cuales tampoco se consideraron condiciones óptimas de seguridad; ni el desarrollo tecnológico que vendría a darse posteriormente. Lo anterior evidencia el impacto que se ha dado en las condiciones de orden y limpieza, componentes de egreso, protección activa y condición de la instalación eléctrica.

La situación actual que presenta la organización genera que los trabajadores y contribuyentes se encuentren bajo condiciones inseguras, con la posibilidad de desencadenar incidentes y/o accidentes, tales como incendios. Lo anterior, contradice lo indicado en el Código de Trabajo (2021), en el artículo 282, donde se establece la obligación de cada patrono, de brindar un lugar de trabajo, que garantice la salud ocupacional de los trabajadores.

### **C. Justificación del proyecto**

A pesar de que, en los últimos años la información disponible en cuanto a protección contra incendios ha incrementado, producto de la reestructuración estratégica que ha realizado el Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica, la cantidad de sucesos estructurales sigue siendo numerosa en nuestro país.

Según el Reporte de incendios investigados por la Unidad de Ingeniería de Bomberos, del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica (2021), en el año 2020 se registraron por el Despacho de Emergencias, 918 incendios estructurales. De estos, 88 debieron ser investigados por la Unidad, obteniendo que 69 se clasifican como accidentales. Lo que implica una gran pérdida económica y posiblemente humana, generada debido a una deficiencia en prevención en seguridad humana contra incendios en el país.

La falta de medidas en control contra incendios e incumplimiento de especificaciones técnicas en cuanto a equipo, distribución y estructuras hace que la prevención, respuesta rápida y evacuación de los edificios, sea ineficiente, así como un incremento en el riesgo de generarse un conato de incendio. Según el Reporte de la Unidad de Ingeniería de Bomberos (2021), en el año 2020, del total de incidentes reportados por incendio, nueve resultaron con fallecimientos. El contar con estructuras que incluyan controles preventivos, considerando la ocupación y áreas de mayor riesgo, busca evitar que sucesos de este tipo ocurran en la Municipalidad y que ocasionen pérdidas humanas y materiales.

En la región latinoamericana, gran parte de los incendios se caracterizan por generar muertes múltiples o pérdidas multimillonarias, que pasan desapercibidos fuera de su lugar de origen. Como ejemplos de estos, se tiene el incendio del depósito Iron Mountain, donde perdieron la vida 10 personas entre rescatistas y bomberos, la discoteca República Cromagnón, donde 194 personas perdieron la vida y la clínica neuropsiquiátrica Saint Emilien, donde 78 ocupantes murieron. En estos casos reinó la ausencia de controles para prevenir y actuar ante un evento de tipo incendiario (Granda, 2020).

A la hora de tomar el panorama global, se puede observar que existe un retraso en cuanto a prevención y seguimiento de las condiciones de protección contra incendios de la región latinoamericana, versus el resto del mundo, donde se mantiene un registro más detallado. El Comité Técnico Internacional para la Prevención y Extinción de Incendios (CTIF), con sede en París, quienes analizan las estadísticas de incendios a nivel mundial, hace pocas menciones hacia eventos ocurridos en Latinoamérica (CTIF, 2018). A pesar de esto, a nivel país sí se tienen estadísticas de los sucesos, pero estos no han sido publicados por el Comité.

Dentro de las estadísticas manejadas por el Cuerpo de Bomberos, se detalla el incendio ocurrido el 2 de abril del 2021 en el Mercado de Turrialba. A razón de este evento, la Municipalidad de Turrialba genera un mapeo de sus instalaciones y determina la presencia de peligros sin controles con un impacto alto en la probabilidad de generación de incendio. Con ello, la Municipalidad de Turrialba ve la necesidad de reforzar aspectos en materia de seguridad humana, tales como: el rediseño de instalaciones, protocolos de actuación, adquisición de insumos de seguridad, plan de emergencias interno y otros.

Cabe recalcar que existen espacios los cuales no cuentan con sistemas de protección contra incendios. A su vez, la estructura no fue evaluada para la posible contención de un incendio, ni cuentan con dispositivos de control ante derrames. Además, se cuenta con el almacenamiento de sustancias inflamables, carentes condiciones de diseño y protocolos seguros.

En relación con el plan de emergencias interno, actualmente se tiene registro de un único simulacro, en el que participaron únicamente los trabajadores del Palacio Municipal. La evaluación de este, muestra que existe una deficiencia en la respuesta ante emergencias, tanto en la preparación del personal, como el estado de la estructura y medios de egreso, así como sus componentes.

Se debe agregar que, el espacio en el que actualmente se ubican algunas oficinas, almacenamiento de archivos y de servidores, se encuentra en la parte posterior de la Municipalidad. La distribución de dichas estructuras se encuentra de tal manera que rodean el lugar destinado para parquear los vehículos de

transporte oficial. Lo anterior, delimita los medios de egreso del sitio y con ello aumenta la vulnerabilidad de tránsito libre ante una eventualidad.

Cabe recalcar que actualmente en el Plantel Municipal se realizan actividades bajo condiciones inseguras, en paralelo con la práctica de actos inseguros, generadas por las tareas propias del sitio. Las anteriores relacionados con el almacenamiento de sustancias químicas inflamables, tareas de corte y soldadura, uso de maquinaria, mal estado de la instalación eléctrica, entre otros, sin controles eficientes en seguridad.

Por último, es necesario mencionar que la Palacio Municipal se encuentra ubicada en el centro del cantón y colinda con comercios, viviendas y zonas de recreación. Por lo que, de presentarse un evento de tipo incendiario, los resultados tendrían repercusiones no solo ante los trabajadores de la institución, sino también las estructuras y ocupantes a su alrededor.

## **D. Objetivos del Proyecto de Graduación**

### **1. Objetivo general**

Proponer un programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba.

### **2. Objetivos específicos**

- Evaluar el nivel de riesgo que representan las fuentes de ignición actuales en el taller mecánico que generan vulnerabilidad de la Municipalidad de Turrialba.
- Evaluar el nivel de riesgo que representan las fuentes de ignición actuales en las bodegas de suministros químicos que generan vulnerabilidad de la Municipalidad de Turrialba.
- Evaluar la vulnerabilidad de la estructura y sus componentes ante incendios en la Municipalidad de Turrialba.
- Evaluar la gestión de la seguridad humana en protección contra incendios de la Municipalidad de Turrialba.
- Diseñar controles ingenieriles y administrativos, integrados en una propuesta de programa para la mejora de la seguridad humana contra incendios de la Municipalidad de Turrialba.

## **E. Alcances y Limitaciones del Trabajo**

### **1. Alcance**

Se busca proponer un programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios en la Municipalidad de Turrialba. El sitio cuenta con áreas de 460 m<sup>2</sup> en la primera planta, 460 m<sup>2</sup> en la segunda planta y 450 m<sup>2</sup> Anexo Civil, en el área del Palacio Municipal. A su vez, el taller mecánico cuenta con área de 312 m<sup>2</sup> y la bodega de suministros químicos con 400 m<sup>2</sup>.

El presente trabajo final de graduación busca cumplir con las directrices establecidas en la legislación y normativa nacional relacionada, específicamente con el Reglamento Nacional de Protección Contra Incendios, INTE 21-02:2016 Requisitos para la Señalización de Medios de Egreso y Equipos de Salvamento; Plan Integrado de Conservación y CNE-NA-INTE-DN-01 Norma de Planes de Preparativos, Respuesta ante Emergencias para Centros Laborales o de Ocupación Pública y la INTE 31-02-02:2016. Para el alcance del presente proyecto, no se consideran los cálculos de carga de fuego de las áreas en estudio, debido a que las actualizaciones en normativa estipulada por *National Fire Protection Association* (NFPA), establecen que se los análisis de las estructuras, se realizan con base a la ocupación y el riesgo de contenido presente.

### **2. Limitaciones**

Para la realización del proyecto se cuenta con croquis del sitio, donde no se evidencia la condición actual de la infraestructura. A su vez, no se cuenta con registros históricos de evaluación de riesgos en años anteriores, ejecutados por la Oficina de Salud Ocupacional, por lo que no existe precedente del beneficio de los cambios implementados.

En la organización no se aplica un protocolo homogenizado para la gestión de los documentos físicos, lo que implica una limitante a la hora de generar controles relacionados con el tipo de materiales y distribución en los recintos. Por otro lado, actualmente la Municipalidad de Turrialba no cuenta con un gestor ambiental y/o regente químico a cargo, lo cual genera una limitante en el proceso de recolección de datos y la gestión de las bodegas de suministros químicos.

## II. Marco Teórico

### Marco histórico

La génesis del estudio de los incendios, se da desde mediados del siglo XIX, cambiando de manera radical y positiva a lo largo del tiempo. La ocurrencia de grandes incendios, que han llegado incluso a destruir ciudades, generó una seria preocupación en la sociedad y gobernantes, hacia la protección ante estos sucesos. Se estima que el evento más relevante en el desarrollo de la protección contra incendios se da en la segunda mitad del siglo XIX, con la invención de los rociadores, siendo la primera patente en el año 1812, y da lugar al primer concepto de “protección automática contra incendios” (Vigara, 2019).

Posteriormente, en el año 1896, se funda la prestigiosa asociación normalizadora en Estados Unidos, la *National Fire Protection Association* (NFPA) y para el año 1950, se estudia el conocimiento científico del origen y desarrollo de los incendios, más conocido en el ámbito como “*fire dynamics*” (NFPA, 2021). Costa Rica adoptó oficialmente en el 2013, la normativa NFPA, para que su uso sea obligatorio como marco de referencia de diseño en materia de seguridad humana y protección contra incendios (Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica, 2013).

### Caracterización de los incendios

Según Rodríguez Lozano (2021), el fuego se define como el desprendimiento de calor y luz, producido por la combustión de un cuerpo. La luz se presenta en forma de llama y se compone de partículas resplandecientes del material de la combustión. Para que se produzca fuego, necesariamente, debe existir presencia de cuatro componentes, los cuales se le conocen como el tetraedro del fuego: una sustancia combustible, la temperatura suficientemente alta para provocar la combustión (chispa), la presencia de oxígeno y que se dé una reacción en cadena.

A la hora que se da un proceso en el cual se libera calor, este se debe a una reacción química denominada oxidación, generada por la combinación de una sustancia determinada (combustible) y oxígeno. Dicha reacción puede ser lenta o

rápida, a esta última, se le denomina combustión. Se presentan tres tipos de combustión: la combustión completa, la exacta o estequiométrica y la incompleta (Barrera Puigdollers, et al., 2018).

En la combustión completa, se da la oxidación de todo el combustible, y es indispensable que intervengan las cantidades necesarias del comburente y oxígeno. En la combustión exacta o estequiométrica, se produce la combustión completa, pero en este caso como la reacción consume completamente el combustible y el oxígeno, los gases que se producen no contienen ya estas sustancias. Por otro lado, en la combustión incompleta no se oxidan todos los componentes del combustible, estos restos son denominados inquemados, entre los que destacan, por su peligrosidad, el monóxido de carbono (Arrieta, 2017).

Al darse un proceso de combustión y/u oxidación, se abre paso a la generación del fuego. Cuando se trata de un fuego incipiente, y puede ser controlado fácilmente, se denomina conato de incendio, mientras que cuando el fuego está descontrolado, poniendo en peligro la vida, la naturaleza, el medio ambiente y los bienes, se clasifica como incendio (Arrieta, 2017).

Rojas-De la Cruz (2018) menciona las cuatro clasificaciones del fuego: la clase A se produce por la presencia de materiales sólidos como madera, papel, algunos plásticos, etc. La clase B, es generada por la presencia de líquidos inflamables como *gas oil*, nafta, gases combustibles y demás. Por otra parte, la clase C son los elementos energizados eléctricamente y la clase D, se origina por metales combustibles, tales como magnesio, sodio, potasio, titanio y algunos minerales.

### Protección contra incendios

La protección contra incendios comprende el conjunto de reglamentaciones y normas destinadas a evitar la materialización del riesgo de incendio. Se abarca desde la ocupación del edificio, hasta las condiciones de construcción, situación, densidad, instalación y equipamiento que debe observarse (Senda Pardo, 2018). Sus objetivos son, en primer lugar, que el incendio no se produzca, y si se produce, que quede asegurada la evacuación de las personas, que se evite la propagación

del fuego y los efectos de los gases tóxicos, que se faciliten las tareas de extinción del fuego y que, como consecuencia del siniestro, no se originen daños estructurales (Álvarez, 2021).

La ocurrencia de incendios podría derivar en consecuencias graves en cuanto a pérdidas y afectaciones humanas y materiales, incurriendo en costos elevados para las organizaciones. Para enfrentar la materialización del riesgo de incendio, es indispensable la generación y aplicación de acciones preventivas, que debería ser considerada prioritaria en las empresas, ya que guarda relación directa con la protección de la salud y de la vida (Velázquez, 2017). La protección contra incendios en un edificio requiere la existencia y acción de dos tipos de protección: la protección activa y la pasiva.

La protección pasiva contra incendios (PFP), es una forma preventiva y abarca todas las medidas constructivas que pretenden que una estructura resista un incendio durante un lapso definido. Se les llama pasivas porque funcionan sin intervención humana o aporte de energía. Pretende detener la progresión de los humos, evitar la propagación de las llamas, contener los efectos térmicos en la zona de desastre y mantener la estabilidad al fuego de los elementos estructurales (Grupo de productos de construcción, 2021).

Mohamed et al (2019) catalogan como ejemplos de PFP, las compuertas para evitar la propagación del fuego/humo por todo el edificio a través de sus conductos, salidas foto luminiscente para mayor visibilidad cuando hay humo y puertas cortafuegos.

Por otro lado, la protección activa contra incendios (PFA) consiste en una serie de sistemas que, usados de forma individual o coordinada, sirven para detectar, controlar y apagar un incendio. Los principales sistemas utilizados son: detección y alarma, extintores de incendio, sistema de abastecimiento de agua, mangueras, hidrantes, sistemas de columna seca, sistemas de extinción por rociadores y agua pulverizada, sistemas de extinción por agua nebulizada y sistemas por agentes extintores gaseosos (Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales, 2014).

Akhimien y Adamolekun (2017) mencionan otro pilar dentro de la protección contra incendios, la evacuación. La intervención directa de las personas dentro de un incendio incide a niveles críticos, con ello nace la importancia de un plan de emergencia. La cantidad de trayectorias de evacuación, el tiempo de evacuación y el número de evacuaciones están conectados en miras de un plan acertado. De esta forma, aunque las medidas de protección pasiva y activas son de gran importancia, inicialmente se debe determinar que los edificios deben estar diseñados de forma que los ocupantes puedan escapar por sí mismos en caso de incendio (Thangaraj, 2016).

### Riesgos relacionados

La deficiente implementación de protecciones ante un incendio aumenta la posibilidad de darse la materialización de un evento de estos, trayendo consigo una serie de daños colaterales aunados a la generación de la llama. Pérdidas económicas, exposición a sustancias tóxicas respirables e inhalables, afectación psicológica e incluso pérdida de vidas, son algunos de los factores que también pueden desarrollarse. En el año 2020, en el país hubo 14 personas fallecidas en incendios (Bomberos de Costa Rica, 2021), además no se tiene registro de cuántas personas expuestas, entre víctimas, vecinos, bomberos y demás cuerpos de rescate, se han visto afectados mental y/o psicológicamente por la misma fuente.

El Centro de Estadísticas Mundial de Incendios (CTIF por sus siglas en inglés) (2018), menciona que, de 39 países estudiados en el año 2016, con una población total de 1.200 millones de habitantes (15% de la población del planeta), se registraron más de 48 millones de intervenciones de Bomberos. De estas, 3 millones (6,3%) estuvieron relacionadas con incendios, en los que más de 18.000 personas resultaron fallecidas y 58.000 resultaron lesionadas. De lo anterior, se puede determinar que, en estos países, por cada 1.000 habitantes, se produce anualmente una media de 41,8 intervenciones de Bomberos, de las cuales 2,6 son incendios.

En un estudio de casos de incendio en la India, se determinó que las principales causas de incendio en industrias se relacionaban con fuentes de ignición eléctricas, cables sueltos, enchufes sobrecargados y la deficiencia en la evaluación de riesgos para el traslado y almacenamiento de sustancias peligrosas (Thangaraj, 2016). Con lo anterior, se observa la necesidad de definir, inicialmente, la clasificación de peligro del edificio evaluado, según el tipo de contenido presente; tales como: general, de bajo peligro, de peligro ordinario y de peligro alto. De esta forma, se generan controles acordes al nivel de riesgo en sitio (NFPA, 2018).

Sin embargo, estas causas vienen de una serie de deficiencia en factores preventivos. Kodur et al (2019), menciona que los riesgos asociados a incendios se pueden confrontar con cuatro tipos de pilares: características de la protección contra incendios, regulación y aplicación, sentido común/cívico, tecnología y recursos contra incendios. Ejemplo de esto son, ausencia de códigos de construcción, regulación obsoleta, ignorar las alarmas, falta de recursos económicos para mantenimiento de sistemas activos, entre otros (Thangaraj, 2016).

La documentación en el país respecto a protección contra incendios, en sus inicios, fue primordialmente normativa, por lo que su aplicación no era obligatoria, siendo básicos los requerimientos al respecto. Bajo la Ley 8228, Ley del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica, en su versión número cinco (5) (2019), se establece la obligatoriedad en la aplicación del Reglamento Nacional de Protección contra Incendios (RNPI). Según se establece en el artículo 70 del Decreto N° 37615-MP, dicho reglamento busca establecer los principales requerimientos técnicos mínimos necesarios para el diseño básico de los elementos de protección contra incendios necesarios para las edificaciones. De esta forma se busca mejorar las condiciones en protección contra incendios a nivel nacional.

### **III. Metodología**

#### **A. Tipo de investigación**

Esta es una investigación de tipo aplicada, ya que se evaluará la presencia, características y distribución de las medidas de protección contra incendios, presentes en la Municipalidad de Turrialba, referido a las condiciones que presenta en la actualidad (Veiga de Cabo, et al., 2008). Además, se hará uso tanto del enfoque cualitativo, como cuantitativo, principalmente en la etapa de recolección de datos mediante entrevistas pertinentes y a la hora de analizar de acuerdo con los indicadores según el RNPI, respectivamente.

Por otro lado, las herramientas aplicadas han sido validadas en los otros recintos con los que cuenta la Municipalidad de Turrialba, tales como: el Cementerio Paz Eterna, el Plantel Municipal y Centro Diurno. Además, en el proceso de validación se incorporaron integrantes de la Oficina de Salud Ocupacional.

#### **B. Fuentes de información**

Para la presente investigación, es necesario la consulta de distintas fuentes primarias, secundarias y terciarias, las cuales se mencionan a continuación:

##### **1. Fuentes primarias**

- Reglamento Nacional de Protección contra Incendios.
- Ley 8228- Ley del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica.
- Ing. Reina Granados Castillo, encargada de Oficina de Salud Ocupacional, Municipalidad de Turrialba.
- Rosaura Molina, encargada de Gestión Administrativa, Municipalidad de Turrialba.
- INTE 21-02:2016 Requisitos para la Señalización de Medios de Egreso y Equipos de Salvamento
- CNE-NA-INTE-DN-01 Norma de Planes de Preparativos y Respuesta ante Emergencias para Centros Laborales o de Ocupación Pública. Requisitos

- INTE 31-02-02:2016. Salud y Seguridad en el Trabajo. Condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, transporte y manipulación de sustancias inflamables y combustibles.
- Ganteaume, Anne & Syphard, Alexandra. (2019). Ignition Sources.

## **2. Fuentes secundarias**

- Revista World Fire Statistics, Comité Técnico Internacional para la Prevención y Extinción de Incendios (CTIF).
- Registros de Accidentabilidad ante el Consejo de Salud Ocupacional.
- NTP 481: Orden y limpieza de lugares de trabajo.
- NFPA 101: Código de Seguridad Humana (2018)

## **3. Fuentes terciarias**

- Bases de datos de la Biblioteca José Figueres Ferrer, Tecnológico de Costa Rica: EBSCOhost Web, e-Normas, AERNORMás.

## **C. Población y muestra**

A la hora de realizar el análisis de la situación de la vulnerabilidad ante la generación de un incendio en los edificios en estudio, se deben desarrollar cálculos tales como carga de ocupantes, capacidad de egreso, entre otros, donde es importante considerar la población que se mantiene en el sitio. En la tabla 1 se desglosa la población involucrada para la investigación.

Se debe recalcar que, en caso de ocurrir una emergencia en el área, se vería afectada la totalidad de los edificios y aquellas estructuras colindantes con la Municipalidad de Turrialba; como a su vez, la población que se encuentre en uso de estas. Actualmente se identifica la totalidad de la manzana como zona de riesgo.

**Tabla 1***Población y muestra según función.*

Departamento	Herramienta por aplicar	Personal Seleccionado	Población	Muestra
Oficina de Salud Ocupacional de la organización	Entrevista semi-estructurada basada en INTE 31-02-02:2016 Entrevista semi-estructurada basada en CNE-NA-INTE-DN-01	Encargada de la Oficina de Salud Ocupacional de la organización	1	Totalidad del personal. Muestra no probabilística a conveniencia.
	Entrevista semi-estructurada basada en el RNPI			
Departamento de Archivo	Entrevista basada en una lista verificación	Encargado del Departamento	1	
Gestión Administrativa	Entrevista semi-estructurada	Encargada de la Gestión Administrativa	1	

## Operacionalización de variables

En la tabla 2 se establece la operacionalización de variables para cada uno de los objetivos, determinando las variables correspondientes, conceptualización, indicadores y sus respectivos instrumentos o herramientas.

**Tabla 2**

*Operacionalización de variables*

Objetivo	Variable	Conceptualización	Indicadores	Instrumentos/ Herramientas
Evaluar el nivel de riesgo que representan las fuentes de ignición actuales en el taller mecánico que generan vulnerabilidad de la Municipalidad de Turrialba	Nivel de riesgo de las fuentes de ignición	Posibles consecuencias de las fuentes de ignición que pueden materializarse en un incendio	Cantidad y tipos de fuentes de ignición	Matriz de recolección de datos de fuentes de ignición presentes basada en fuentes bibliográficas
			Condiciones inseguras de la estructura	Matriz de recolección de datos de condiciones inseguras, basadas en inspecciones en sitio
			Cumplimiento en carga de ocupantes	Procedimiento cálculo de la carga de ocupantes del edificio, según norma NFPA 101
			Niveles de riesgo de los requerimientos identificados	El Análisis Preliminar de Riesgos (PHA)

Objetivo	Variable	Conceptualización	Indicadores	Instrumentos/ Herramientas
<p>Evaluar el nivel de riesgo que representan las fuentes de ignición actuales en las bodegas de suministros químicos que generan vulnerabilidad de la Municipalidad de Turrialba</p>	<p>Nivel de riesgo de las fuentes de ignición</p>	<p>Posibles consecuencias de las fuentes de ignición que pueden materializarse en un incendio</p>	<p>Cantidad y características de las sustancias químicas inflamables y combustibles</p> <p>% de cumplimiento de las condiciones seguras de almacenamiento de sustancias inflamables y combustibles</p> <p>Cumplimiento en carga de ocupantes</p> <p>% de vulnerabilidades y deficiencias en seguridad contra incendios de los resultados de entrevistas y listas de verificación</p>	<p>Matriz de recolección de datos de las sustancias químicas inflamables y combustibles</p> <p>Lista de verificación sobre el cumplimiento de las condiciones de seguridad, basada en: INTE 31-02 02:2016</p> <p>Procedimiento cálculo carga de ocupantes del edificio, según norma NFPA 101</p> <p>El Análisis Preliminar de Riesgos (PHA)</p>

Objetivo	Variable	Conceptualización	Indicadores	Instrumentos/ Herramientas
Evaluar la vulnerabilidad de la estructura y sus componentes ante incendios en el Palacio Municipal de Turrialba	Vulnerabilidad de la estructura y sus componentes ante incendios	Conjunto de variables que impactan de forma negativa la seguridad de la estructura y sus componentes ante la eventualidad de un incendio	Cumplimiento en carga de ocupantes	Procedimiento cálculo de la carga de ocupantes del edificio, según norma NFPA 101
			Porcentaje de cumplimiento de requisitos relacionados con medios de egreso	Lista de verificación sobre medios de egreso, según el RNPI
			Distribución y dimensión de las áreas del recinto	Croquis de la Municipalidad de Turrialba
			Porcentaje de cumplimiento de requisitos relacionados con señalización	Lista de verificación sobre señalización, según el RNPI y la Norma INTE 21-02-02: 2016

Objetivo	Variable	Conceptualización	Indicadores	Instrumentos/ Herramientas
Evaluar la vulnerabilidad de la estructura y sus componentes ante incendios en el Palacio Municipal de Turrialba	Vulnerabilidad de la estructura y sus componentes ante incendios	Conjunto de variables que impactan de forma negativa la seguridad de la estructura y sus componentes ante la eventualidad de un incendio	Porcentaje de cumplimiento de requisitos relacionados con protección pasiva y activa	Lista de verificación sobre protección activa, según el RNPI
			Porcentaje de cumplimiento disposición de los documentos almacenados	-Entrevista basada en el Plan Integrado de Conservación del Archivo Nacional, con el encargado del Departamento de Archivo. -Lista verificación basada en el Plan Integrado de Conservación del Archivo Nacional. Sección de Factores de Riesgo de Protección Contra el Fuego
			Involucrados en la gestión y aplicabilidad de variantes con riesgo alto	Involucrados en la gestión de aspectos de incumplimiento

Objetivo	Variable	Conceptualización	Indicadores	Instrumentos/ Herramientas
Evaluar la gestión de la seguridad humana en protección contra incendios de la Municipalidad de Turrialba	Medidas de gestión respecto a protección contra incendios	Conjunto de medidas relacionadas a protocolos, procedimientos y acciones para la organización, planteamiento, implementación y administración en la protección contra incendios	Seguimiento, evaluación y control de la organización a la existencia de un Plan de Preparativos y Respuesta ante Emergencias.	Entrevista semi-estructurada basada en CNE-NA-INTE-DN-01, a la encargada de Oficina de Salud Ocupacional de la organización
			Periodicidad y efectividad de simulacros	
			Periodicidad de mantenimiento de elementos de protección pasiva y activa existentes.	Entrevista semi-estructurada basada en el RNPI a la encargada de Gestión Administrativa de la organización.
			Cantidad de apoyo económico y humano en la gestión de seguridad contra incendios	Matriz de recolección de datos acerca de la protección pasiva y activa de la instalación
			Política de la institución relacionada con protección contra incendios	Entrevista semi-estructurada basada en el RNPI, a la encargada de Oficina de Salud Ocupacional de la organización

<b>Objetivo</b>	<b>Variable</b>	<b>Conceptualización</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Instrumentos/ Herramientas</b>
Evaluar la gestión de la seguridad humana en la Municipalidad de Turrialba	Medidas de gestión respecto a protección contra incendios	Conjunto de medidas relacionadas a protocolos, procedimientos y acciones para la organización, planteamiento, implementación y administración en la protección contra incendios	<p>Porcentaje de requisitos en limpieza, orden y aseo.</p> <p>Cantidad de carencias en las variables identificadas en las entrevistas</p> <p>Cantidad de fortalezas, oportunidades, amenazas y debilidades del sistema</p>	<p>Lista de verificación sobre limpieza, orden y aseo basado en fuentes bibliográficas.</p> <p>Diagrama de interrelaciones</p> <p>FODA</p>

Objetivo	Variable	Conceptualización	Indicadores	Instrumentos/ Herramientas
Diseñar propuestas de control ingenieril y administrativo, integradas en una propuesta de programa para la mejora de la seguridad humana contra incendios de la Municipalidad de Turrialba	Propuestas de diseño de control ingenieriles y administrativas	Medidas, cambios y/o mejoras integradas en un programa, que permiten prevenir y controlar las condiciones asociadas protección contra incendios	Cantidad de requerimientos para el programa.	INTE 31-09-09: 2016 Requisitos para la elaboración de programas de salud y seguridad en el trabajo
			Cantidad y calidad de responsables de la implementación del plan	Matriz RACI para la asignación de responsabilidades según la jerarquía de la organización
			Cantidad y tipo de control ingenieril y administrativo aplicable en seguridad contra incendios para carga de ocupantes, medios de egreso, señalización y la disposición de los documentos preservados	Matriz comparativa de propuestas de diseño para controlar la vulnerabilidad de la Municipalidad, basada en •RNPI •Norma INTE 21-02-02:16 •Plan Integrado de Conservación •CNE-NA-INTE-DN-01 •INTE 31-02-02:2016
			Distribución y dimensiones de cada área, pasillos, recorridos, medios de egreso, rampas, escaleras, puntos de reunión y salvamento	Representación gráfica preliminar de la Municipalidad de Turrialba
			Cronograma de desarrollo del Programa	Diagrama de Gantt
			Cantidad y tipo de capacitaciones	Temas según niveles de riesgo de índice alto ya identificados Cronograma de capacitación
			Costo de implementación del programa	Matriz de costos

## Descripción de instrumentos o herramientas de investigación

A continuación, se describe cada uno de los instrumentos o herramientas aplicadas en la investigación:

### 1. Matriz de recolección de datos de fuentes de ignición basada en fuentes bibliográficas.

A partir de observaciones no participativas en sitio, se clasificaron las fuentes de ignición presentes en la Municipalidad de Turrialba. La matriz de recolección permite abarcar las tres zonas de alto riesgo: el taller mecánico, la bodega de suministros químicos y oficinas. El desarrollo de la matriz (apéndice 1) se basa en fuentes de información primaria provenientes de las siguientes fuentes de información, tales como:

- Ganteaume, Anne & Syphard, Alexandra. (2019). Ignition Sources. G
- El registro de estadísticas de 2020 dado por Bomberos de Costa Rica.

### 2. Matriz de recolección de datos de condiciones inseguras, basadas en inspecciones en sitio

Las matrices de recolección de datos se usan para la recolección de datos basadas en observaciones no participativas en sitio. La finalidad es identificar las condiciones inseguras que se presentan en el taller mecánico al ejecutar las diferentes tareas (apéndice 2).

### 3. Procedimiento cálculo de la carga de ocupantes de la edificación, según norma NFPA 101.

La norma NFPA 101 “*Life Safety Code*”, establece el procedimiento para el cálculo de la carga de ocupantes del edificio según su ocupación y riesgo, para así proceder a identificar si el mismo cumple con los requerimientos relacionados a capacidad de permanencia y egreso de las instalaciones. El procedimiento es el siguiente:

- a) Clasificación de la ocupación y del riesgo, según el Capítulo 6 de NFPA 101-2021.
- b) Determinar la carga de ocupantes según la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{\text{Área de piso}}{\text{Factor de carga de ocupantes}}$$

Donde:

Q: carga de ocupantes (número de personas).

Área de piso: área neta; largo x ancho – (mueblería) (en m<sup>2</sup> o área bruta; largo x ancho).

Factor de carga de ocupantes: según Anexo 3 (m<sup>2</sup>/persona)

c) Determinación si la capacidad de egreso es suficiente o no.

#### **4. El Análisis Preliminar de Riesgos (PHA)**

Esta herramienta permite sintetizar la información obtenida y enfocarse en aquellos riesgos importantes. Su finalidad es clasificar bajo una métrica las condiciones de riesgos que se presenten y según ciertas variables, generar información para la focalización de prioridades (anexo 2).

#### **5. Matriz de recolección de datos de las sustancias químicas inflamables y combustibles.**

Herramienta que permiten recolectar información del tipo, cantidad, frecuencia, responsable, entre otros de las sustancias químicas inflamables y combustibles que hace uso la Municipalidad de Turrialba (apéndice 3).

#### **6. Lista de verificación**

Las listas de verificación son documentos que incluyen anotaciones claves, para la ejecución de las actividades de identificación de situaciones dadas. Estas deben responder a la especificidad que se quiere averiguar y siempre que fuera posible, las respuestas a las preguntas deben ser SÍ, NO o NO APLICA.

Se implementó una lista de verificación basada en la INTE 31-02-02:2016, con la finalidad de reconocer los requisitos e implementación en temas de almacenamiento, transporte y manipulación de sustancias inflamables y combustibles (apéndice 4).

A su vez, el RPNI establece una serie de requisitos con los que las edificaciones y organizaciones deben contar. Se planteó una lista de verificación para cada sección del reglamento, con el objetivo de identificar los aspectos de cumplimiento o incumplimiento en cada una de estas, tal como se mencionan a continuación:

- Lista de verificación sobre medios de egreso (apéndice 5).
- Lista de verificación sobre señalización (apéndice 6).
- Lista de verificación sobre protección activa y pasiva (apéndice 7).

Según la cantidad de ítems que presenten cumplimiento en cada lista, se procedió a calcular el porcentaje de las mismas mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ cumplimiento} = \frac{RC \times 100}{RT}$$

Donde:

RC: Requerimientos cumplidos

RT: Requerimientos totales

Por otro lado, se aplicó una lista de verificación basado en el Plan Integrado de Conservación del Archivo Nacional, específicamente en la sección de factores de riesgo en protección contra el fuego (apéndice 8).

Además, se aplicó una lista de verificación de orden, limpieza y aseo a las instalaciones del Palacio Municipal (apéndice 13), con la finalidad de determinar la gestión de residuos, la calidad de la infraestructura, almacenamiento y orden que se tiene en las diferentes oficinas de trabajo.

## **7. Croquis de la Municipalidad de Turrialba**

Documentación que permite establecer la distribución de áreas en las que se compone la Municipalidad de Turrialba (anexo 4).

## **8. Norma INTE 21-02-02:16**

Esta norma especifica los requisitos para la señalización de los rótulos de seguridad, que permiten la identificación de los medios de egreso, elementos de salvamento, área de refugio y de reunión, así como las condiciones de uso de dichas señales. Esta norma se utilizó como guía para identificar los puntos de cumplimiento/ incumplimiento en la sección de verificación de señalización.

### **9. Entrevista semi-estructurada al encargado del Departamento de Archivo.**

Esta se realizó de forma verbal y coloquial, llevando una estructura estipulada en el apéndice 9, con el encargado del Departamento de Archivo de la Municipalidad, Walter Velázquez. La entrevista permite que se puedan generar cambios o variantes, según se requiera, de acuerdo con la información que se vaya brindando. En la entrevista se abarca los siguientes aspectos:

- Tipos de documentaria almacenada
- Estado del Inmueble
- Reglamentación asociada
- Registro de accidentes e incidentes
- Organización del almacenamiento

### **10. Involucrados en la gestión de aspectos de incumplimiento**

Esta matriz recolecta información de los involucrados, encargados de tratar aquellos peligros priorizados con las herramientas antes mencionadas. La finalidad de esta es generar antecedentes para poder implementar la matriz RACI (apéndice 16).

### **11. Entrevista semi-estructurada a encargada de Oficina de Salud Ocupacional de la organización.**

Esta se realizó de forma verbal y coloquial, llevando una estructura estipulada en el apéndice 10, con la encargada de la Oficina de Salud Ocupacional de la Municipalidad, la ingeniera Reina Granados. La estructura de la misma permite que se puedan generar cambios o variantes, según se requiera, de acuerdo a la información que se vaya brindando. En la entrevista se abarca los siguientes aspectos:

- Seguimiento, evaluación y control de la organización a la existencia de un Plan de Preparativos de Respuesta Ante Emergencia.
- Periodicidad y efectividad de simulacros.
- Política de la institución relacionada con protección contra incendios.

## **12. Entrevista semi- estructurada a encargada de Gestión Administrativa de la organización.**

Como se ha mencionado, la entrevista semi- estructurada permite al investigador un margen de maniobra considerable para sondear a los encuestados, además de mantener la estructura básica de la entrevista. En este caso la encargada de Gestión Administrativa de la Municipalidad, Rosaura Molina, es la responsable por las gestiones relacionadas con el mantenimiento y control de las instalaciones en general (apéndice 11). En la entrevista se abarca los siguientes aspectos:

- Periodicidad de mantenimiento de elementos de protección pasiva y activa existentes.
- Cantidad de apoyo económico y humano en la gestión de seguridad contra incendios.

## **13. Matriz de recolección de datos acerca de la protección activa de las instalaciones**

Herramienta con fines de recolección de información de los equipos de protección activa, que actualmente se identifican en la edificación. Se detallan aspectos como: tipo, clasificación, cantidad, estado, localidad y radio de protección (apéndice 12).

## **14. Diagrama de interrelaciones**

Esta herramienta permite consolidar la información de relevancia, que se obtiene de la serie de entrevistas que se realizan a personas de interés. La misma genera aspectos concluyentes que se relacionan entre sí como entradas y salidas.

## **15. FODA**

Por medio de esta herramienta, se permite consolidar la información de los objetivos uno, dos y tres del proyecto, en cuatro variables; fortalezas, oportunidades, amenazas y debilidades. El uso de esta matriz implica obtener una visión global del comportamiento de las áreas en análisis, lo cual permite tener información de respaldo para la toma de decisiones estratégicas.

## **16. Requisitos para la elaboración de programas de salud y seguridad en el trabajo INTE 31-09-09:2016.**

Esta norma orienta y establece los requisitos o elementos básicos para la elaboración de programas efectivos en salud y seguridad. Por ejemplo: información general de la organización, asignación de recursos, participación de los trabajadores, prevención y control de riesgo, formación y capacitación, entre otras.

## **17. Matriz RACI para la asignación de responsables.**

La matriz de asignación de responsabilidad (anexo 5), describe el uso de varias funciones relacionadas con las actividades realizadas en una empresa. Su función es definir los roles y responsabilidades de cada persona involucrada en el proyecto de mejora. Las siglas significan; *Responsible* (Responsable), *Accountable* (Autoridad), *Consulted* (Consultor) y *Informed* (Informado).

En la Municipalidad, los requerimientos específicos de los departamentos, que no tengan que ver específicamente con la infraestructura, le corresponde a cada jefatura generar las mejoras, para lograr un proyecto integral a nivel de organización.

## **18. Matriz comparativa de propuestas de diseño para controlar la vulnerabilidad de la Municipalidad**

La herramienta tiene el propósito de comparar las propuestas de diseño obtenidas basada en las siguientes fuentes de información:

- RNPI
- Norma INTE 21-02-02:16
- Plan Integrado de Conservación
- CNE-NA-INTE-DN-01
- INTE 31-02-02:2016.

De esta forma, se priorizan las propuestas que a nivel ingenieril y administrativo cumplan con lo establecido en las fuentes de información y generen la condición con mayor aplicabilidad.

### **19. Representación gráfica preliminar de la Municipalidad de Turrialba.**

Representación preliminar de la propuesta de diseño donde se contemplan los controles ingenieriles que se propongan en miras de disminuir la vulnerabilidad de los edificios ante un incendio.

### **20. Diagrama de Gantt**

Es una herramienta de planeación, que permite establecer un periodo de ejecución, para cada una de las etapas del desarrollo de los controles propuestos (anexo 6).

### **21. Cantidad y tipo de capacitaciones.**

En concordancia con la aplicabilidad del programa, se ejecuta una serie de temas a capacitar, esto en aquellos riesgos de índice alto que se identificaron. Para el cumplimiento de este sistema educativo, se genera un cronograma de capacitación para la población en estudio.

### **22. Matriz de costos**

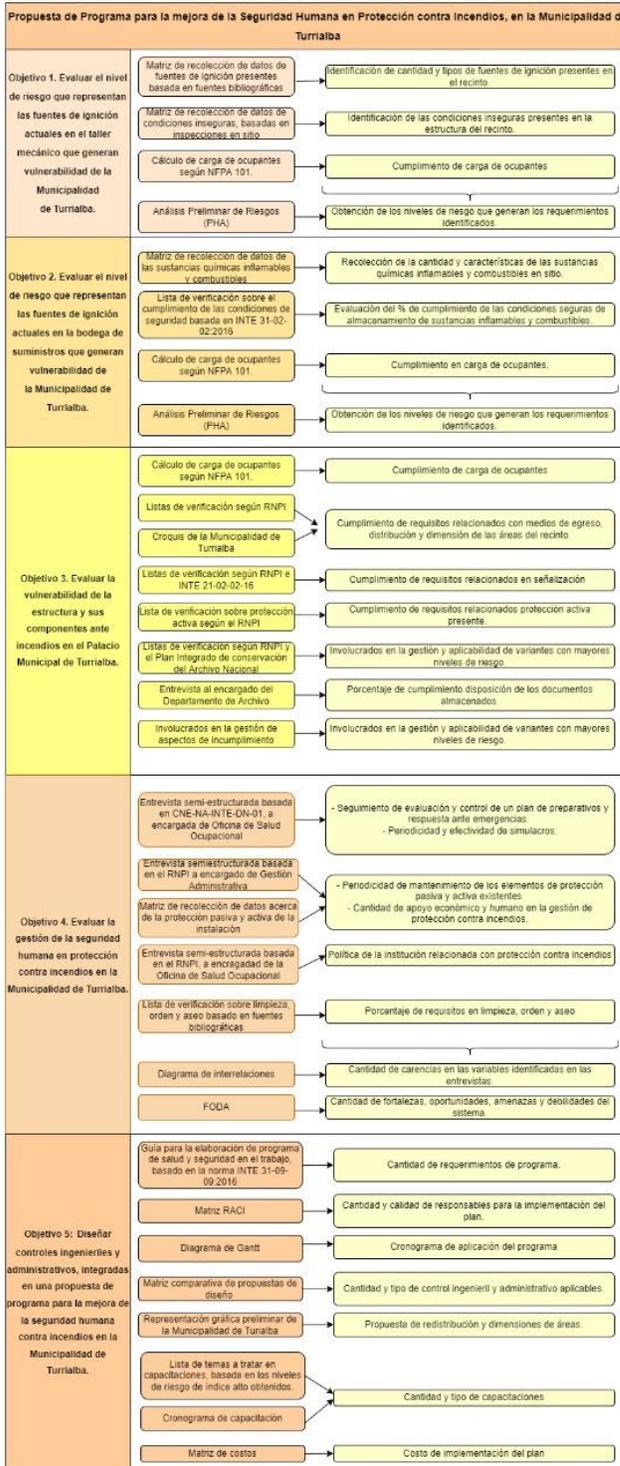
La matriz de costos viene a resumir el valor económico de implementar el programa propuesto, para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios en la Municipalidad de Turrialba. Es un análisis financiero de todas las variables asociadas a su creación, planificación y posteriormente implementación.

### **Plan de análisis**

En la figura 3 se muestra un resumen gráfico con la forma en la que serán utilizadas las herramientas e instrumentos antes mencionados, en la presente investigación:

**Figura 3.**

*Plan de análisis*



La ejecución del estudio se realizó bajo tres pilares, inicialmente la evaluación de la vulnerabilidad de la Municipalidad de Turrialba, donde se incluye; el taller mecánico, la bodega de suministros y el Palacio Municipal. Se debe recalcar que para este punto, tomando en consideración lo establecido en la norma NFPA 101, se consideran los recintos dentro de la clasificación de contenido de peligro ordinario, por los materiales que allí se almacenan.

Posteriormente, se da la evaluación de la gestión de la seguridad humana ante incendios de la organización y, por último, el diseño de las propuestas de mejora a nivel ingenieril y administrativo. A continuación, se especifican las series de acciones que se realizaron para la ejecución de los objetivos ya antes establecidos.

**Objetivo 1:** Evaluar el nivel de riesgo que representan las fuentes de ignición actuales en el taller mecánico que generan vulnerabilidad de la Municipalidad de Turrialba.

Para la realización de este objetivo, se tiene como primer paso la ejecución de la matriz de recolección de fuentes de ignición presentes en el recinto, y a su vez, se comprende su clasificación y la magnitud de sus posibles consecuencias. Posteriormente, se da la aplicación de la matriz de recolección de datos de actos y condiciones inseguras, que se asocian a potenciales fuentes de ignición en el taller mecánico.

Esta identificación se complementa con el cálculo de la carga de ocupantes del lugar, que permite obtener el número de personas que deberían mantenerse en el lugar, esto según la clasificación de su ocupación. Por último, se ejecuta un PHA que permite sintetizar la información y priorizar los peligros presentes en la información recolectada por las matrices.

**Objetivo 2:** Evaluar el nivel de riesgo que representan las fuentes de ignición actuales en las bodegas de suministros químicos que generan vulnerabilidad de la Municipalidad de Turrialba.

En este objetivo, inicialmente se busca evaluar las condiciones bajo las cuales se realiza el almacenamiento y tratamiento de sustancias químicas. De esta forma se da

la aplicación de una matriz de recolección de datos de las sustancias inflamables y/o combustibles presentes.

Posteriormente, se aplica una lista de verificación de cumplimiento de las condiciones de seguridad de almacenamiento de las sustancias inflamables y combustibles, basada en la norma INTE 31-02-02:2016. Esta se usa con el fin de identificar el porcentaje de cumplimiento respectivo. A su vez, se realiza el análisis de carga de ocupantes en este establecimiento.

Para el análisis de este objetivo se ejecuta un PHA, con la finalidad de determinar aquellos peligros con mayor prioridad según la información sintetizada de las matrices y la lista de chequeo.

**Objetivo 3:** Evaluar la vulnerabilidad del inmueble ante incendios en el Palacio Municipal de Turrialba.

Para la ejecución del tercer objetivo, se realizó inicialmente el cálculo de la carga de ocupantes del inmueble, para identificar la condición actual de las áreas específicas, y así también considerar de forma preliminar, la categoría de riesgo que presenta el edificio. Posteriormente, se procede a aplicar una lista de verificación sobre medios de egreso, según el RNPI; su finalidad es evaluar la existencia y en dado caso afirmativo, su cumplimiento.

Por otro lado, para la identificación de variables asociadas a señalización, y cumplimiento de requisitos relacionados con protección activa, se aplicó una lista de verificación para cada una, según el RNPI. Para el caso del sistema de detección y alarma, su identificación se basa a su vez en el Plan Integrado de Conservación del Archivo Nacional.

Todas las listas de verificaciones se trabajaron con visitas programadas, donde se aplicaron los ítems correspondientes y se tomó evidencia de los aspectos con incumplimiento. Además, la misma tiene un formato cerrado, con tres opciones de respuesta “SI” - “NO” – “NO APLICA”, de esta forma permite realizar un análisis de los datos por porcentajes de cumplimiento.

Se aplica una entrevista semi-estructurada basada en el Plan Integrado de Conservación del Archivo Nacional, al encargado del Departamento de Archivo, para el análisis de la disposición actual de documentos preservados. En miras de conocer la importancia de los archivos que se resguardan, la forma en que se archivan y si aplica la reglamentación para preservar documentación con alta importancia nacional.

Por último, se hace uso de una tabla de involucrados en la gestión de aspectos de incumplimiento en la gestión y aplicabilidad de variantes con mayores niveles de riesgo, la misma con el objetivo de obtener información para la matriz RACI.

**Objetivo 4:** Evaluar la gestión de seguridad humana en protección contra incendios en la Municipalidad de Turrialba.

Para el cuarto objetivo, se inició con una entrevista semi-estructurada basada en CNE-NA-INTE-DN-01, a la encargada de Oficina de Salud Ocupacional de la organización. Esta entrevista se ejecutó para la evaluación de la situación actual del edificio en temas de preparativos ante una emergencia, se tomó como ejemplos la existencia de un plan de emergencia, una brigada de emergencias, la periodicidad y efectividad de simulacros, la política de la institución relacionada con protección contra incendios; entre otros.

Además, se ejecuta otra entrevista semi-estructurada a la encargada de Gestión Administrativa de la organización, en paralelo con una matriz de recolección de datos, esto en cuanto a la variable de elementos de protección pasiva y activa existentes. En primer lugar, se realizó la entrevista con la finalidad de evaluar si existe conocimiento e implicación en el mantenimiento de tales elementos, además, si se cuenta con recursos humanos y económicos para dar soporte a la gestión de la seguridad contra incendios. Además, se da la aplicación de una lista de verificación sobre las condiciones de limpieza, orden y aseo en la Municipalidad. Por último, se ejecutó un diagrama de interrelaciones, con la finalidad de sintetizar la información obtenida en las diferentes herramientas aplicadas.

Todas las anteriores conclusiones se traslapan y analizan en un FODA, con esta herramienta se logra determinar los fortalezas, oportunidades, debilidades y

amenazas que presentan los diferentes edificios en estudio y que permite obtener resultados para ejecutar un plan de acción de las variables en riesgo encontradas.

**Objetivo 5:** Diseñar controles ingenieriles y administrativos, integradas en una propuesta de programa para la mejora de la seguridad humana contra incendios en la Municipalidad de Turrialba.

En esta sección, generan propuestas de diseño de solución a los elementos que generan mayor vulnerabilidad ante la generación de incendios en el edificio, donde se integren tanto elementos de control ingenieriles, como administrativas. Estas medidas, cambios y/o mejoras integradas, se integrarán en una propuesta de programa para la seguridad humana en protección contra incendios, de la institución.

Debido a la estructura organizacional municipal, se genera una matriz RACI, para la asignación de responsables para la aplicación del programa propuesto, donde se detalle las acciones que se deben realizar, calidad de los responsables y resultados esperados. Para evidenciar que las soluciones planteadas cumplen con los requisitos que establece la legislación y normativa nacional involucrada se genera una matriz de cumplimiento de controles administrativos e ingenieriles, basada en el RNPI, la norma INTE 21-02-02:16, el Plan Integrado de Conservación, la norma CNE-NA-INTE-DN-01 y INTE 31-02-02:2016.

Como parte de los controles ingenieriles planteados, se proponen cambios en la distribución y dimensiones de áreas que representen un factor de riesgo relacionado. Estos cambios propuestos serán representados mediante un croquis, donde se logren observar de manera gráfica.

Se genera un diagrama de Gantt, con el fin de planificar el desarrollo de los controles por periodos específicos, para que de esta manera sea práctico a la hora de incorporarlo en las partidas presupuestarias.

Además, se proponen capacitaciones donde se plantea una lista de temas a tratar basada en los niveles de riesgo de índice alto ya identificados. A su vez, se establece un cronograma de capacitación que abarca todo el año y según la población de

alcance. Por último, se aplica una matriz de costos que permite resumir la totalidad del impacto financiero que implicaría la aplicación del programa

#### IV. Análisis de la situación actual

A continuación, tomando en cuenta la aplicación de las diferentes herramientas ya antes mencionadas, se describe la situación actual de las áreas en estudio.

**A.** Nivel de riesgo que representan las fuentes de ignición actuales en el taller mecánico que generan vulnerabilidad de la Municipalidad de Turrialba.

Las instalaciones del taller mecánico se encuentran en el plantel municipal, su objetivo es reparar los diferentes vehículos con los que cuenta el departamento de Gestión Vial de Municipalidad de Turrialba. Es un espacio abierto donde regularmente se encuentran cuatro personas. En la tabla 3, se observan los resultados de la matriz de recolección de actos y condiciones inseguras, como a su vez la de fuentes de ignición.

**Tabla 3**

*Resumen de la matriz de fuentes de ignición y actos y condiciones inseguras aplicadas en el taller mecánico*

Fuentes de ignición	Acto o condición	
	Acto inseguro	Condición insegura
Chispa	Uso del equipo basado en la costumbre de los trabajadores y sin el correcto uso de equipo de protección personal Uso del equipo de soldadura dentro de las instalaciones, cerca de maquinaria y sustancias inflamables	No hay un espacio seguro para el uso de las máquinas y equipos
Equipo eléctrico		Uso de un compresor antiguo (mayor a 20 años)
Sistema eléctrico	Ejecución de labores, basado en la costumbre de los trabajadores y sin el correcto uso de equipo de protección personal	Instalación eléctrica en mal estado y sin mantenimiento
Recalentamiento de materiales/aceites/grasas		Sobrecarga de las instalaciones eléctricas de los motores de los vehículos que se reparan en el lugar
Reacción Química Exotérmica	Transvase del aceite sin un protocolo de seguridad y sin equipo de protección de seguridad	Almacenamiento de barriles con aceite hidráulico de transmisión Inexistencia de controles de contención ante un derrame
Calentamiento de cables	Uso de extensiones no listadas	
Llama abierta	Candela veladora	

Respecto a la situación de la carga de ocupantes del sitio, se tiene que el área se clasifica como industrial, donde no se está sobrepasando su límite máximo recomendado de personas en sitio (apéndice 14). Sin embargo, se presentan momentos donde en el taller se dispone de hasta tres vehículos por reparar, barriles con líquidos inflamables, máquina y demás materiales en desorden y sin sitios definidos para su disposición. Considerando lo anterior, se clasifica como contenido de riesgo ordinario, según la NFPA 101(2018).

A su vez, se observa en la tabla 4 un análisis con lo anteriormente mencionado. En este se determinan seis fuentes de ignición, las mismas se ven afectadas de forma directa por actos y/o condiciones inseguras actuales, donde en ambos casos no existen controles administrativos ni ingenieriles.

**Tabla 4**

*PHA sobre las condiciones relacionadas, en el taller mecánico*

Identificador	Peligro	Evento del accidente	Causas probables	Contingencias / Acciones Preventivas	Probabilidad de ocurrencia	Gravedad	Nivel de riesgo
Visitas oculares en sitio Entrevista a la encargada de la Oficina de Salud Ocupacional	Líquidos inflamables	Generación de conato de incendio	Derrame sin control	Inexistencia	Remoto	Marginal	Alto
			Generación de energía exotérmica por transvase	Inexistencia	Remoto	Crítico	
	Inexistencia de un espacio delimitado y seguro para su ejecución		Inexistencia	Frecuente	Crítico	Medio	
	Inexistencia de mantenimiento		Inexistencia	Frecuente	Crítico		
	Llama abierta dentro del sitio		Inexistencia	Remoto	Marginal		

Identificador	Peligro	Evento del accidente	Causas probables	Contingencias / Acciones Preventivas	Probabilidad de ocurrencia	Gravedad	Nivel de riesgo
Visitas oculares en sitio Entrevista a la encargada de la Oficina de Salud Ocupacional	Estado deplorable de la bodega de almacenamiento de sustancias inflamables	Generación de conato de incendio	Carencia de condiciones de seguridad, tales como ventilación, humedad, no hay sistemas de detección y alarma, almacenamiento de recipientes abiertos.	Inexistencia	Remoto	Catastrófico	
	Almacenamiento de cartón		Cercanía de material combustible con la bodega de almacenamiento de sustancias inflamables.	Inexistencia	Remoto	Catastrófico	
			Instalación eléctrica en mal estado y sin el debido mantenimiento	Inexistencia	Remoto	Marginal	
	Cargas eléctricas		Uso de extensiones no listadas. Uso de equipos sin el mantenimiento requerido.	Inexistencia	Frecuente	Marginal	
	Soldadura		Chispa Gases para soldadura	Inexistencia Inexistencia	Improbable Improbable	Crítico Crítico	

\*Nomenclatura de colores

Riesgo alto	Riesgo aceptable	Riesgo bajo

De esta forma, el análisis de riesgos expuesto en la tabla 4, determina que el taller mecánico presenta cinco peligros en categoría roja, representando riesgo alto, seis peligros en categoría de riesgo aceptable y ninguno en categoría de riesgo bajo. A su vez, se detalla la inexistencia de acciones preventivas para los riesgos evaluados; por ejemplo, en relación con métodos de protección pasiva, siendo la última revisión en sitio en el 2016, también la inexistencia de protocolos de trabajo y mecanismos antiderrames o requisitos para el almacenamiento de aceite hidráulico.

**B. Nivel de riesgo que representan las fuentes de ignición actuales en la bodega de suministros químicos que generan vulnerabilidad de la Municipalidad de Turrialba.**

De acuerdo con las visitas en sitio y demás datos recolectados, la bodega de suministros químicos se ubica en el plantel municipal. Su creación y uso no está regulado por las normativas nacionales para el almacenamiento, disposición y uso de suministros químicos. En la misma el encargado de la bodega, se encuentra en horario administrativo de 7:00 am a 3:30 pm y es visitado por todo aquel trabajador de la municipalidad que necesite suministros. Además, dentro de las instalaciones se tiene dos oficinas, donde laboral otros tres colaboradores.

Se resalta que esta zona es regulada por el departamento de Servicios Municipales, y aunque la Oficina de Salud Ocupacional ya ha realizado inspecciones y con ello informes con recomendaciones de mejora, las mismas no se han podido implementar por falta de recursos y apoyo administrativo.

En la tabla 5, se muestra el tipo y cantidad de suministros químicos que se disponen en el lugar. Es necesario resaltar que esta bodega no mantiene solo estos materiales, sino que además se almacena barriles de cloro en polvo y líquido, bombas para fumigar, llantas, tubos PVC, equipo de protección personal, tornillos y otras herramientas, por lo que se clasifica su contenido como riesgo ordinario, según la NFPA 101(2018).

**Tabla 5**

*Tipo y cantidad de sustancias inflamables y combustibles, almacenadas en la bodega de suministros químicos*

<b>Inflamable</b>	<b>Cantidad almacenada</b>	
	<b>Cantidad (litros)</b>	<b>Puntos de inflamación (°C)</b>
Aceite hidráulico	2 702,78	230
Diesel	317,97	52
Gasolina	200	-23
Pintura	136,38	45 - 59,7
Aceite de motor	44, 32	210

Según el punto de ignición, las sustancias almacenadas en la bodega de suministros químicos son inflamables. De esta forma, en la tabla 5 se determina que la cantidad que se trabaja a diario es de alto riesgo bajo y a su vez, que la sustancia con el mayor punto de inflamación es la gasolina, donde a menor temperatura, mayor posibilidad de generar componentes volátiles.

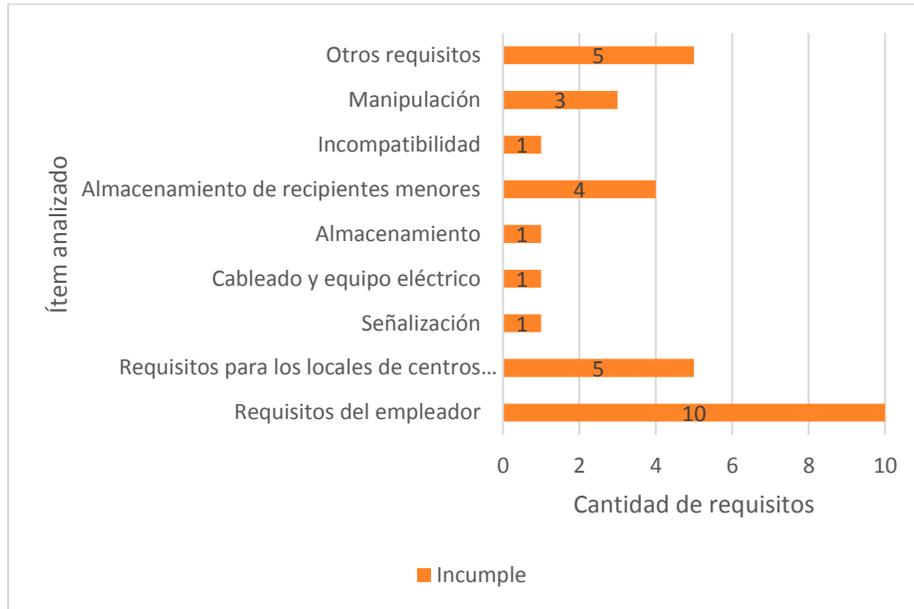
Lo anterior genera riesgo al manejar sustancias químicas, bajo condiciones presentes, por ejemplo; la bodega no cuenta con un sistema de alarma, ni con instalaciones para contención de derrames, tampoco con equipos para el transporte. Parte de la infraestructura se compone de láminas de zinc, sin ventilación y con exposición directa al sol, por lo que mantiene altas temperaturas.

Se debe resaltar que en el lugar donde se ubica la bodega de suministros químicos, también se almacenan barriles con cloro, tubos de PVC, artículos como tornillos y demás. El sitio cuenta con dos aberturas, con potencial de salida, la primera una cortina eléctrica que permanece cerrada por problemas de sustracción de artículos y la segunda, que se encuentra bajo llave. A su vez, la bodega de almacenamiento de sustancias inflamables cuenta solo con una salida y la mayor parte del tiempo no se encuentra habilitada.

De esta forma, para el análisis de este apartado en la figura 4 se exponen los resultados de la lista de chequeo basada en la INTE 31-02-02:2016.

#### Figura 4

*Cantidad de requisitos que incumple la bodega de suministros químicos según la INTE 31-02-02:2016*



Al analizar la figura 4, se determina que el mayor incumplimiento se concentra en los requisitos del empleador, seguidos por los asociados a locales de centros de trabajo, así como otros requisitos. De estos puntos, es necesario resaltar que las personas laboran sin protocolos de seguridad para sus tareas, ni capacitación sobre riesgos laborales, tampoco se da la utilización de equipo de protección personal. Asociado a esto, la bodega de suministros químicos no está construida con materiales resistentes al fuego, no es un área ventilada, no cuenta con salidas de emergencia ni un espacio para maniobrar mientras realiza sus labores.

Por otro lado, a la hora de obtener los resultados sobre la carga de ocupantes del sitio, con base en la clasificación de almacenamiento, el área es suficiente, según la máxima cantidad de personas que pueden llegar a estar en el sitio al mismo tiempo (apéndice 15). Sin embargo, las condiciones de orden y almacenamiento en general implican un peligro latente para cualquier persona en el sitio.

En adición a la serie de resultados obtenidos, con la implementación de las anteriores herramientas, se ejecuta un análisis preliminar de riesgos, el cual se muestra en la tabla 6. Se diagnostican cinco peligros en categoría de riesgo alto, tres en categoría de riesgo medio y ninguno en riesgo bajo. Además, el sitio no presenta acciones preventivas que permitan controlar el peligro y con ello la posibilidad de darse un conato de incendio.

**Tabla 6**

*PHA sobre las condiciones relacionadas, en la bodega de suministros.*

Identificador	Peligro	Evento del accidente	Causas probables	Contingencias / Acciones Preventivas	Probabilidad de ocurrencia	Gravedad	Nivel de riesgo
Visitas oculares en sitio Entrevista a la encargada de la Oficina de Salud Ocupacional	Condición de almacenaje de sustancias inflamables	Generación de conato de incendio	Derrame sin control	Inexistencia	Ocasional	Marginal	
			Instalación eléctrica en mal estado y sin el debido mantenimiento	Inexistencia	Remoto	Catastrófico	
			Carencia de condiciones de seguridad, tales como ventilación, humedad, no hay sistemas de detección y alarma, almacenamiento de recipientes abiertos.	Inexistencia	Frecuente	Crítico	
			Exposición a altas temperaturas	Inexistencia	Frecuente	Crítico	

Identificador	Peligro	Evento del accidente	Causas probables	Contingencias / Acciones Preventivas	Probabilidad de ocurrencia	Gravedad	Nivel de riesgo
Visitas oculares en sitio Entrevista a la encargada de la Oficina de Salud Ocupacional	Transporte de sustancias inflamables		Generación de energía exotérmica por transvase	Inexistencia	Ocasional	Marginal	
			Inexistencia de un espacio delimitado y seguro para su ejecución	Inexistencia	Frecuente	Marginal	
		Generación de conato de incendio	Inexistencia de equipo mecanizado para el transporte	Inexistencia	Frecuente	Crítico	
	Materiales combustibles		Cercanía de material combustible con la bodega de almacenamiento de sustancias inflamables	Inexistencia	Remoto	Crítico	
		Mal estado de la instalación eléctrica	Fallo de la instalación eléctrica	Inexistencia	Ocasional	Crítico	

\*La nomenclatura de colores se especifica en el primer PHA presentado.

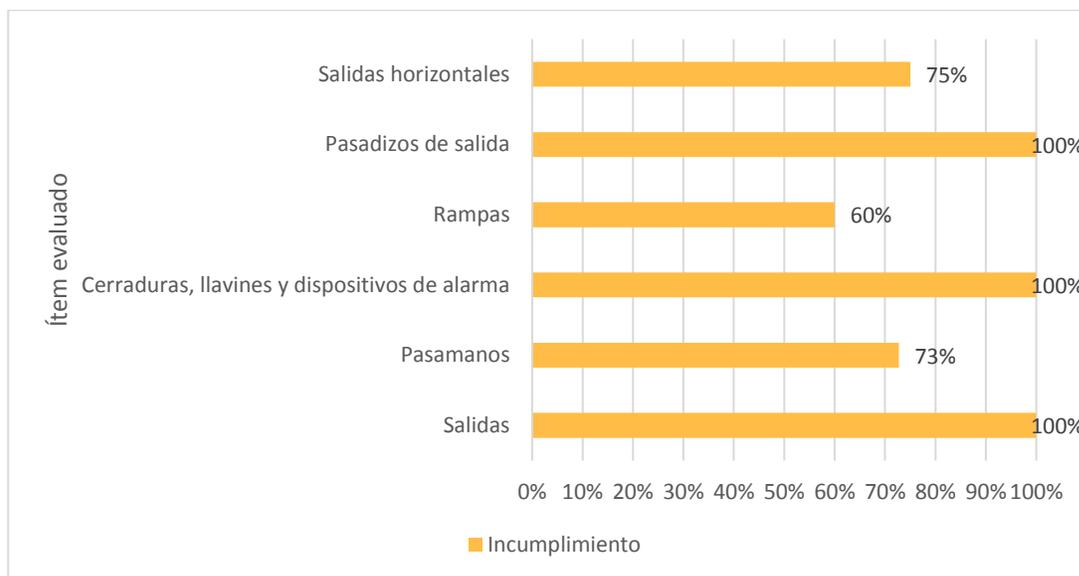
### C. Vulnerabilidad de la estructura y sus componentes ante incendios en el Palacio Municipal de Turrialba

En cuanto a los cálculos realizados acerca de la carga de ocupantes del edificio (Apéndice 15), se obtiene que en las oficinas no se está sobrepasando su máximo recomendado, tomando en consideración su clasificación y el área neta por normativa. Sin embargo, al observar la realidad de algunas oficinas, se encuentra gran cantidad de elementos que irrumpen el acceso y egreso de estos sitios. Entre dichos elementos, se tiene gran cantidad de documentos almacenados en desorden, los cuales aumentan la carga de artículos combustibles actuales del recinto, mobiliario de gran tamaño e innecesario, así como distribuciones que generan espacios muertos.

Para poder analizar la situación de la infraestructura del Palacio Municipal, se tienen los resultados de la lista de chequeo, en la figura 5:

**Figura 5**

*Porcentaje de incumplimiento de los ítems evaluados en medios de egreso*



Se especifica en la figura 5, que se tienen seis apartados con mayor cantidad de incumplimiento, donde tres de estos no cumplen en ningún ítem. El Palacio Municipal es un edificio con 46 años de existencia, el mismo no ha tenido remodelaciones estructurales en los últimos años, además de la construcción de anexos. De esta forma, se aprecia que apartados como pasamanos, salidas, pasadizos, llavines y demás no cumplan con los requerimientos del Reglamento Nacional de Protección Contra Incendios de Ingeniería de Bomberos.

A su vez, solo se cuenta con un único medio de egreso, donde el mismo posee obstáculos para el libre paso. Se cuenta con otras dos potenciales salidas, que requieren cambios en diseño para considerarse medios de egreso, ya que una funciona con controles eléctricos ubicados en los carros de la Municipalidad y la otra posee cerradura permanente, donde solo un trabajador maneja la llave.

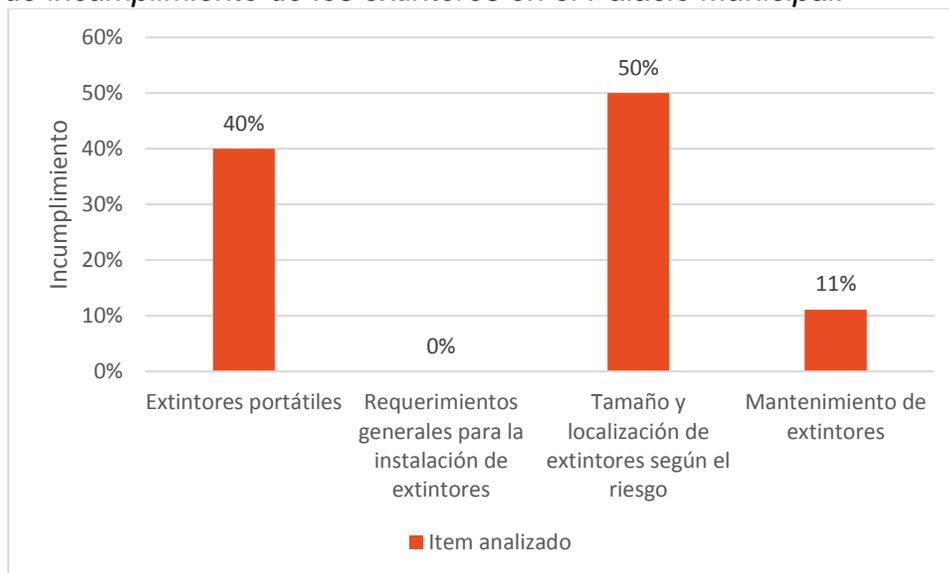
Se resalta que los servicios ofrecidos por la Municipalidad, han ido en aumento con el paso del tiempo. Nuevas oficinas y departamentos se han creado y con ello un incremento en los usuarios; lo anterior muestra la deficiencia de compromiso por parte de la institución de velar por una estructura con los requerimientos de protección contra incendios. De esta forma, es fundamental que aspectos de señalización, también cumplan con los requisitos mínimos por parte de la legislación y reglamentación actual.

Por otro lado, en el ejercicio de evaluación sobre la reglamentación nacional INTE 21-02:2016, se determina un incumplimiento de un 45% de los ítems. A su vez, se observa que actualmente el lugar posee señalización insuficiente y que las mejoras por implementar se relacionan con homogenización, señalización de sitios que no son medios de egreso y especificación de las rutas de egreso.

Para determinar la vulnerabilidad del inmueble, fue necesario tener información asociada a la protección pasiva y activa presente. Sin embargo, se tiene que las medidas existentes, además de la señalización, son únicamente los extintores portátiles, por lo que la evaluación es específicamente sobre estos elementos y las condiciones en las que se encuentran. En la figura 6 se muestran los resultados obtenidos en la lista de verificación aplicada en sitio.

## Figura 6

*Porcentaje de incumplimiento de los extintores en el Palacio Municipal.*



Se define en la figura 6, que los requisitos con mayor incumplimiento son tamaño y localización de extintores, así como cantidad de extintores portátiles. Se resalta que, en el primer piso del Palacio Municipal, solo se cuenta con un extintor tipo AB, el cual no abarca el radio total de protección requerido y a su vez, no se cuentan con extintores para riesgo eléctrico.

En el caso del área de archivo, el porcentaje de incumplimiento es del 100%, respecto a la lista de verificación que se muestra en el apéndice 8. Es decir, las condiciones actuales del edificio no cuentan con las medidas básicas contra incendios, para centros de este tipo. A detalle, las instalaciones no tienen alarmas de humo, ni rociadores, no se tienen la salida señalada (existe únicamente una) o una sectorización de los espacios internos.

Por el tipo y cantidad de materiales que se tienen en sitio, se clasifica como contenido de peligro ordinario. La organización no aplica protocolos para la gestión de los documentos físicos, generando que se dé el almacenamiento de gran cantidad de papeles en oficinas y pasillos, así como la saturación del departamento de archivo.

En la tabla 7, se resumen las variables de incumplimiento presentes en el Palacio Municipal, donde se detalla la razón de dicho estado. A su vez, se exponen los responsables en la organización en gestionar este cumplimiento, que no se realizaron en conformidad con los requisitos de ley y normativo, por ende, se evidencia el hallazgo.

**Tabla 7**

*Involucrados en la gestión de aspectos de incumplimiento*

<b>Variable</b>	<b>Justificación</b>	<b>Involucrados de la gestión</b>
Incumplimiento en aspectos de seguridad humana	Medios de egreso de insuficientes. Recorridos que exceden los límites normativos. Restricciones en los componentes de egreso.	Oficina de Salud Ocupacional Gestión administrativa Consejo Municipal Alcalde
Homogenización de la señalización del recinto	Señales de diferentes tonos, tamaños y materiales que generan confusión. Insuficiente señalización a nivel de no salidas o salida de emergencia.	Oficina de Salud Ocupacional Gestión administrativa
Deficiencia en los radios de protección	La cantidad dispuesta no abarca los metros cuadros del Palacio Municipal y sus divisiones.	Oficina de Salud Ocupacional Gestión administrativa
Condiciones de diseño que incumplen con requisitos mínimos de espacio y distribuciones con altas cargas de fuego	Instalaciones antiguas. Deficiencia de orden y aseo. Uso de espacios no acordes a su clasificación.	Oficina de Salud Ocupacional Control constructivo Gestión administrativa

Por la estructura organizacional de la Municipalidad de Turrialba, cada jefe interno es el responsable de ejecutar las recomendaciones brindadas por la Oficina de Salud Ocupacional, posterior a la entrega del informe técnico. Sin embargo, estas medidas propuestas no son acatadas como prioridad, debido a diferentes aspectos, tales como: falta de presupuesto, interés, aprobación por alcaldía y consejo, entre otros.

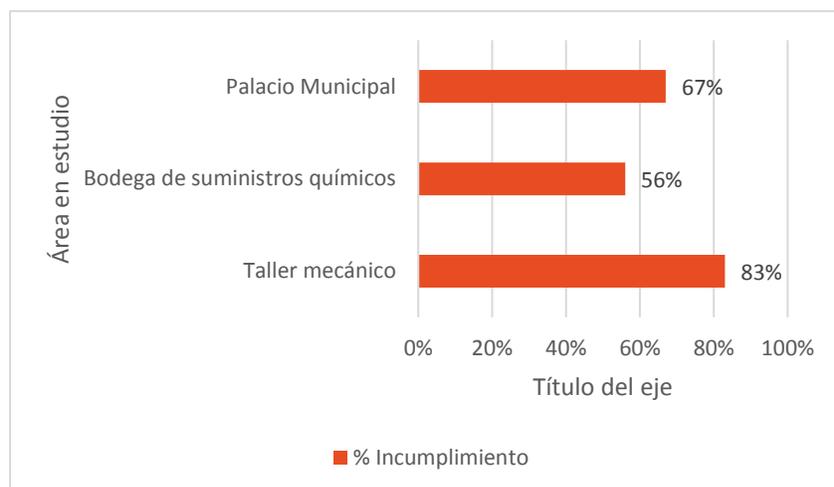
La Oficina de Gestión Administrativa, se encarga de las compras para el desarrollo de los proyectos en el área del Palacio Municipal, mediante el Sistema Integrado de Compras Públicas (SICOP). Compras que solamente pueden hacerse mediante la aprobación previa del Alcalde y del presupuesto por parte del Consejo Municipal. En cuanto a las variables relacionadas con cambios estructurales, se ve involucrado el Departamento de Control Constructivo, quienes cuentan con profesionales competentes.

#### D. Gestión de la seguridad humana en la Municipalidad de Turrialba.

En relación con la figura 7, se observa que el área de intervención más pronta en cuanto a condiciones de aseo, orden y limpieza es el taller mecánico, seguido del Palacio Municipal y bodega de suministros. La mayor parte de las deficiencias en el taller mecánico y la bodega de suministros, responden al almacenamiento y uso de las sustancias químicas, mientras que para el Palacio Municipal, se asocian a una distribución de espacio que impactan variables como obstrucción de los medios de egreso.

#### Figura 7

*Porcentaje de incumplimiento de los requisitos de orden, aseo y limpieza de las diferentes áreas en estudio*

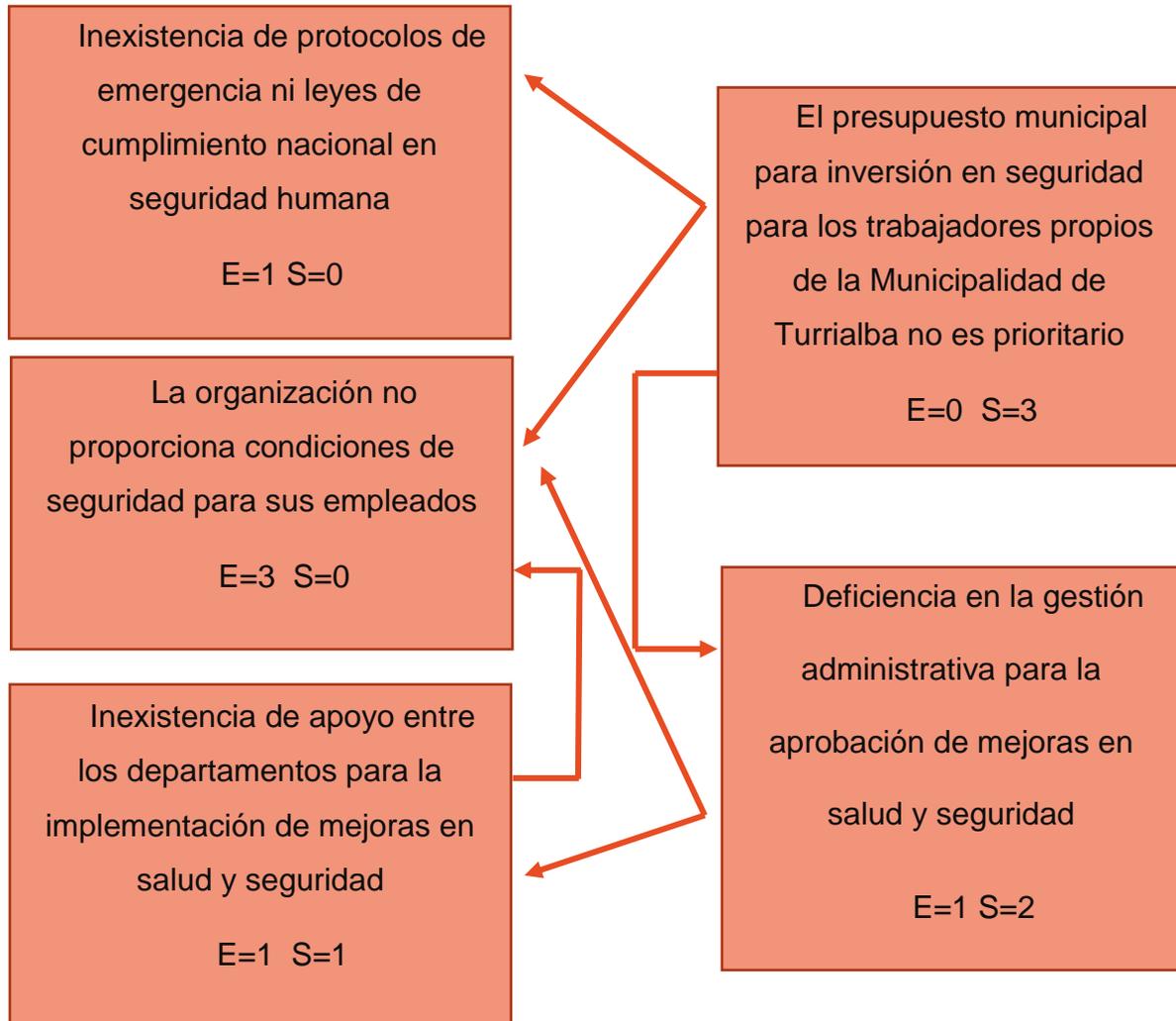


En el anexo 7, se evidencia una serie de fotos que son ejemplo de la situación actual de las oficinas ubicadas en el Palacio Municipal. En estas, se puede observar el almacenamiento excesivo de documentación, el uso de mobiliario que abarca gran cantidad de espacio y que genera interrupción de las salidas. De esta forma, se prioriza esta zona para las propuestas de soluciones.

Ahora bien, según los resultados de los diferentes cuadros y figuras, se identifica una serie de deficiencias en seguridad humana, donde gran parte proviene desde la gestión. De esta forma, se ejecuta un diagrama de interrelación (figura 8).

**Figura 8**

*Diagrama de interrelación*



Se debe destacar que la Municipalidad de Turrialba es una institución pública, donde sus funciones son reguladas bajo estándares municipales, como ente autónomo, y existe una gran dependencia de procesos burocráticos para ejecutar planes de acción. Actualmente, la Oficina de Salud Ocupacional se conforma por una persona, la misma no solo vela por el Palacio Municipal, sino también por el plantel y demás secciones pertenecientes a la Municipalidad.

Para la ejecución de las recomendaciones generadas por la Oficina de Salud Ocupacional, como posterior al acatamiento de la jefatura respectiva, el área financiera es quien asume el análisis del presupuesto. La misma somete a aprobación ante el Consejo Municipal dicho análisis, basándose en los informes técnicos y financieros que se presenten desde alcaldía, además de cumplir con la norma técnica sobre presupuesto público.

A su vez, para poder realizar cambios en infraestructura y movimiento de materiales, se debe comunicar mediante oficios y tener la aprobación de una serie de partes interesadas. Esto genera que el proceso se realice de forma lenta, e incluso no se realice, debido a la falta de interés o aprobación por alguno de los involucrados.

Lo anterior, evidencia una relación directa entre variables insuficientes de la gestión administrativa, en cuanto a mejoras de salud y seguridad. Lo anterior, como resultado de que los aspectos relacionados, no han sido prioritarios en los presupuestos de algunos departamentos. Esto mismo se puede profundizar en la tabla 8, con el análisis FODA; en este punto es posible evidenciar qué fortalezas, oportunidades, amenazas y debilidades se tiene actualmente.

**Tabla 8**

*FODA*

Área	Fortalezas	Oportunidades	Amenazas	Debilidades
Taller mecánico	<ul style="list-style-type: none"> <li>-El diseño de la infraestructura permite laborar con áreas delimitadas para cada persona.</li> <li>-La infraestructura permite a nivel de espacio generar mejoras en el almacenamiento de sustancias inflamables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Utilización de áreas en desuso para oficinas</li> <li>-Implementación de protocolos de seguridad en el trabajo</li> <li>-Mantenimiento de la instalación eléctrica y estructural</li> <li>-Reacomodo de los espacios en uso para mejora del almacenamiento</li> <li>-Uso de equipo de protección personal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Almacenamiento de grandes cantidades de sustancias inflamables.</li> <li>-Instalación eléctrica en mal estado como principal fuente de ignición.</li> <li>-Almacenamiento de artículos altamente combustibles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Inexistencia de protocolos de trabajo.</li> <li>-Nula gestión administrativa en orden, aseo y limpieza.</li> <li>-Bajo compromiso por parte de los interesados.</li> <li>-Falta de personal capacitado</li> <li>-Ineficiencia en el sistema de protección activa.</li> <li>- Poca cultura en orden, aseo y limpieza.</li> </ul>

Área	Fortalezas	Oportunidades	Amenazas	Debilidades
Bodega de suministros químicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Compromiso por parte de la jefatura para ejecutar mejoras en salud y seguridad en el trabajo.</li> <li>-Se cuenta con espacio suficiente con una adecuada gestión para laborar.</li> <li>-Espacio suficiente para ejecutar mejoras en almacenamiento de sustancias inflamables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Reordenamiento de los espacios.</li> <li>-Compromiso por parte de los trabajadores para ejecutar mejoras en salud y seguridad en el trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Almacenamiento de grandes cantidades de sustancias inflamables.</li> <li>Instalación eléctrica en mal estado como principal fuente de ignición.</li> <li>-Almacenamiento de artículos altamente combustibles.</li> <li>-Medios de egreso obstaculizados.</li> <li>-Inexistencia de un sistema de protección pasiva e ineficiencia en el sistema de protección activa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Inexistencia de protocolos de trabajo.</li> <li>-Desorden en la totalidad del recinto.</li> <li>-Falta de personal capacitado.</li> <li>- Poca cultura en orden, aseo y limpieza.</li> </ul>
Palacio Municipal	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Cuenta con un sistema de protección activa.</li> <li>-Almacenamiento de sustancias inflamables es bajo.</li> <li>-Los lugares permanecen limpios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Aprovechamiento de áreas mediante redistribución en las oficinas.</li> <li>-Homogenizar la señalización</li> <li>-Mejorar la protección activa en el Palacio Municipal</li> <li>- Ejecución de obras menores en mejoras de los componentes de medios de egreso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Sistema de puesta a tierra en mal estado.</li> <li>-Insuficiencia en medios de egreso.</li> <li>-Recorridos de medios de egreso incumplen la normativa.</li> <li>-Diseño ineficiencia en áreas con cargas combustibles altas (archivo).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Alto contenido de documentos almacenados en oficinas.</li> <li>- Poca cultura en orden, aseo y limpieza.</li> </ul>

## Conclusiones

- La cantidad y tipos de fuentes de ignición presentes en el taller mecánico, así como las condiciones en general de la estructura, almacenamiento de sustancias inflamables, orden y aseo, hace que el nivel de riesgo del sitio, sea de medio a alto. Por lo anterior, la vulnerabilidad del área ante la generación de un incendio, debe ser atendida con prontitud.
- La cantidad y tipos de fuentes de ignición presentes en la bodega de suministros químicos, así como las condiciones en general de la estructura, orden y almacenamiento de sustancias inflamables, hace que el nivel de riesgo del sitio sea de medio a alto. Por lo anterior, la vulnerabilidad del área ante la generación de un incendio debe ser atendida con prontitud.
- En cuanto al Palacio Municipal, las condiciones en general de la estructura, se encuentran desgastadas. Las condiciones de orden, aseo y almacenamiento de documentos, se traduce en una deficiencia directa en cuanto al egreso y espacio disponible en las oficinas. Por lo anterior, la vulnerabilidad del área ante la generación y actuación ante un incendio, debe ser atendida con prontitud.
- La gestión de la organización en cuanto a las condiciones de seguridad humana es deficiente, de manera que las condiciones de seguridad y salud, no se administra como tema de importancia.
- Para llegar a generar mejoras al respecto, que impliquen inversión económica, se debe contar con la aprobación del presupuesto por parte de Alcaldía y Consejo Municipal.

## Recomendaciones

- Para disminuir las condiciones de vulnerabilidad del taller mecánico, se debe mejorar la estructura e instalación eléctrica del sitio. Además, crear protocolos de trabajo seguro, establecer áreas específicas y seguras para el uso de la maquinaria e implementar protección pasiva y/o activa contra incendios.
- Para disminuir las condiciones de vulnerabilidad de la bodega de suministros químicos, se debe de implementar controles para el almacenamiento, transporte y trasvase de las sustancias inflamables, crear protocolos para el orden y colocación de las herramientas y equipos, así como mejorar las condiciones de protección pasiva y activa contra incendios.
- Se debe implementar controles en cuanto a las condiciones orden y aseo en las instalaciones del Palacio Municipal, generar reacomodo y cambios en el diseño del mobiliario con el que se cuenta para el aprovechamiento de los espacios. Se debe habilitar al menos un medio de egreso adicional, así como eliminar los elementos que obstruyen las rutas ya existentes.
- Generar un involucramiento de las distintas partes interesadas, en las etapas de planificación, desarrollo y aplicación de las soluciones, que permitan ejecutar una obra que integre conocimientos técnicos, aplicables para el propósito del proyecto. Desde la parte administrativa, financiera, seguridad, control constructivo, ambiente y normativa aplicable.

## **V. Alternativas de Solución**

Se propone ejecutar un Programa para la mejora de la seguridad humana y protección contra incendios en la Municipalidad de Turrialba. En el mismo se contemplan las tres zonas en estudio; taller mecánico, bodega de suministros y Palacio Municipal. La finalidad de la propuesta es cumplir con la reglamentación solicitada por Bomberos de Costa Rica, respecto al cumplimiento del Reglamento Nacional de Protección contra Incendios.

Se muestra una propuesta integral, por lo que a continuación, se plantean opciones de diseño que lleguen a solucionar el problema en cuestión. Posteriormente, estas propuestas se analizan entre ellas y se ejecuta un análisis de viabilidad, esto de acuerdo con aspectos sociales, económicos, culturales, ambientales y otros.

**MUNICIPALIDAD DE  
TURRIALBA**



**Propuesta de Programa para la mejora de la  
seguridad humana en protección contra  
incendios, en la Municipalidad de Turrialba.**

**María del Milagro Nájera Mora  
Alise Trinidad Rojas Arce**

**Turrialba, 2022**

## INDICE

I.	Información general de la organización.....	1
II.	Liderazgo .....	12
1.	Compromiso de la alta dirección.....	12
2.	Objetivos.....	13
3.	Metas.....	14
4.	Comunicación del compromiso.....	18
III.	Participación .....	19
IV.	Identificación de peligros y evaluación de riesgos .....	28
1.	Taller mecánico .....	28
2.	Bodega de suministros .....	31
3.	Palacio Municipal.....	38
V.	Prevención y control de riesgos .....	71
a)	Propuestas para control de riesgos .....	71
ALTERNATIVA UNO .....	72	
ALTERNATIVA DOS .....	90	
ALTERNATIVA TRES.....	105	
b)	Controles seleccionados.....	124
Desarrollo de alternativas de solución .....	132	
VI.	Plan de control de riesgos.....	163

PLAN DE PREPARATIVOS Y RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS	
RELACIONADAS CON INCENDIOS, DE LA MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA ...	164
PROCOLO DE MANEJO, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE	
SUSTANCIAS QUÍMICAS .....	182
PROCOLO DE GESTIÓN DE CAMBIOS .....	187
PROCOLO DE BUENAS PRÁCTICAS EN EL TRABAJO .....	191
PLAN DE CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN .....	201
Matriz de costos del programa.....	213
VII. Coordinación y comunicación .....	215
VIII. Cumplimiento legal .....	216
IX. Evaluación y mejora.....	218
X. Control de cambios .....	221
XI. Validación de la propuesta.....	221
XII. Conclusiones del Programa .....	226
XIII. Recomendaciones del Programa.....	227

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Ubicación Palacio Municipal de Turrialba.....	9
<b>Figura 2.</b> Ubicación Plantel Municipal de Turrialba.....	9
<b>Figura 3.</b> Organigrama de la Municipalidad de Turrialba.....	11
<b>Figura 4.</b> Política de Salud, Seguridad y Ambiente .....	12
<b>Figura 5.</b> Contexto de la propuesta de programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba.....	19
<b>Figura 6.</b> Asignación de responsabilidades.....	20
<b>Figura 7.</b> Diagrama de Gantt de la Propuesta de Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba.....	26
<b>Figura 8.</b> Lista de verificación sobre el cumplimiento de las condiciones de seguridad, basadas en la INTE 31-02-02:2016.....	32
<b>Figura 9.</b> Lista de verificación sobre medios de egreso.....	39
<b>Figura 10.</b> Lista de verificación sobre señalización.....	59
<b>Figura 11.</b> Lista de verificación sobre protección activa.....	62
<b>Figura 12.</b> Lista Verificación basada en el Plan Integrado de Conservación del Archivo Nacional. Sección de Factores de Riesgo de Protección Contra el Fuego.....	68
<b>Figura 13.</b> Entrevista semi-estructurada al encargado del Departamento de Archivo.....	70
<b>Figura 14.</b> Escala de criterios de comparación de las alternativas ingenieriles del taller mecánico.....	124
<b>Figura 15.</b> Escala de criterios de comparación de las alternativas ingenieriles de la bodega de suministros.....	127
<b>Figura 16.</b> Escala de criterios de comparación de las alternativas ingenieriles del Palacio Municipal.....	129
<b>Figura 17.</b> Especificaciones para condiciones de seguridad del compresor.....	133
<b>Figura 18.</b> Especificaciones para la bodega de sustancias inflamables.....	135
<b>Figura 19.</b> Especificaciones elementos antiderrames.....	138
<b>Figura 20.</b> Especificaciones bodega de inflamables.....	141
<b>Figura 21.</b> Especificaciones de medios de egreso.....	144

<b>Figura 22.</b> Especificaciones estado del mezanine.....	145
<b>Figura 23.</b> Especificaciones para el transporte de sustancias químicas inflamables.....	147
<b>Figura 24.</b> Especificaciones control antiderrame.....	148
<b>Figura 25.</b> Ilustración de las señalizaciones propuestas para la bodega de suministros.....	150
<b>Figura 26.</b> Características de señalización.....	151
<b>Figura 27.</b> Especificaciones para medios de egreso del Palacio Municipal.....	152
<b>Figura 28.</b> Especificaciones de extintores para el Palacio Municipal.....	154
<b>Figura 29.</b> Especificaciones de almacenamiento de oficinas para el Palacio Municipal.....	156
<b>Figura 30.</b> Especificaciones para el departamento de archivo del Palacio Municipal.....	158
<b>Figura 31.</b> Especificaciones de medios de egreso y señalización del Palacio Municipal.....	160
<b>Figura 32.</b> Lista de controles administrativos.....	162
<b>Figura 33.</b> Generalidades de la organización.....	164
<b>Figura 34.</b> Ilustración de salida.....	167
<b>Figura 35.</b> Ilustración de ruta de evacuación.....	167
<b>Figura 36.</b> Rutas de evacuación del taller mecánico.....	168
<b>Figura 37.</b> Rutas de evacuación de la bodega de suministros.....	169
<b>Figura 38.</b> Rutas de evacuación de la primera planta del Palacio Municipal .....	170
<b>Figura 39.</b> Rutas de evacuación de la segunda planta del Palacio Municipal.....	170
<b>Figura 40.</b> Rutas de evacuación del anexo civil del Palacio Municipal.....	171
<b>Figura 41.</b> Puntos de reunión del Palacio Municipal.....	172
<b>Figura 42.</b> Puntos de reunión del Plantel Municipal.....	172
<b>Figura 43.</b> Boleta de inspección del kit de derrame.....	178
<b>Figura 44.</b> Formulario para el reporte de incidentes.....	183
<b>Figura 45.</b> Formulario para el reporte de derrames.....	184

<b>Figura 46.</b> Formulario de gestión del cambio.....	189
<b>Figura 47.</b> Pasos de la iniciativa de orden y limpieza.....	195
<b>Figura 48.</b> Definición de orden y limpieza.....	195
<b>Figura 49.</b> Afiche informativo sobre orden y limpieza.....	196
<b>Figura 50.</b> Afiches representativos de objetos en mi escritorio de trabajo.....	197
<b>Figura 51.</b> Afiche representativo de situaciones de limpieza en taller mecánico y bodega de suministros .....	198
<b>Figura 52.</b> Pasos para la disposición de residuos peligrosos.....	200
<b>Figura 53.</b> Afiche sobre disposición de residuos.....	200
<b>Figura 54.</b> Temas de formación de la brigada.....	205
<b>Figura 55.</b> Formato de documentación de la reunión.....	206
<b>Figura 56.</b> Cronograma de capacitación de la brigada.....	207
<b>Figura 57.</b> Especificaciones de un simulacro.....	210
<b>Figura 58.</b> Cronograma de simulacros de emergencia.....	212
<b>Figura 59.</b> Lista de Verificación de Cumplimiento del Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba.....	218

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Información general de la organización.....	8
<b>Tabla 2.</b> Metas del programa en función de los objetivos específicos.....	14
<b>Tabla 3.</b> Abreviaturas de los involucrados en la propuesta de programa.....	23
<b>Tabla 4.</b> Matriz RACI de la propuesta de programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba.....	24
<b>Tabla 5.</b> Matriz de recolección de fuentes de ignición.....	28
<b>Tabla 6.</b> Matriz de recolección de datos de condiciones/actos inseguros, basados en inspecciones en sitio.....	28
<b>Tabla 7.</b> PHA sobre las condiciones relacionadas, en el taller mecánico.....	30
<b>Tabla 8.</b> Matriz de recolección de datos de sustancias químicas inflamables y combustibles.....	31
<b>Tabla 9.</b> PHA sobre las condiciones relacionadas, en la bodega de suministros.....	37
<b>Tabla 10.</b> Involucrados en la gestión de aspectos de incumplimiento .....	60
<b>Tabla 11.</b> Propuesta de diseño número uno.....	72
<b>Tabla 12.</b> Costos totales de la propuesta número uno.....	87
<b>Tabla 13.</b> Propuesta de diseño número dos.....	90
<b>Tabla 14.</b> Costos totales de la propuesta número dos.....	103
<b>Tabla 15.</b> Propuesta de diseño número tres.....	105
<b>Tabla 16.</b> Costos totales de la propuesta número tres.....	121
<b>Tabla 17.</b> Matriz comparativa de las alternativas ingenieriles del taller mecánico, bodega de suministros y palacio municipal.....	131
<b>Tabla 18.</b> Directorio de los servicios externos de emergencia.....	174
<b>Tabla 19.</b> Directorio de personal interno de atención de emergencias.....	175
<b>Tabla 20.</b> Inventario de equipos de emergencia.....	176
<b>Tabla 21.</b> Frecuencia de inspecciones visuales de equipos de emergencia.....	177
<b>Tabla 22.</b> Formulario de revisión de duchas y lavajojos de emergencia.....	178
<b>Tabla 23.</b> Formulario de inspecciones y mantenimiento de extintores.....	180
<b>Tabla 24.</b> Documentos requeridos en el protocolo.....	183

<b>Tabla 25.</b> Documentos requeridos en el proceso de gestión de cambio.....	188
<b>Tabla 26.</b> Propuesta de actividades especializadas para el plan de formación y capacitación.....	202
<b>Tabla 27.</b> Propuesta de actividades generales para el plan de formación y capacitación.....	204
<b>Tabla 28.</b> Matriz de costos fijos de la propuesta ingenieril seleccionada.....	213
<b>Tabla 29.</b> Matriz de costos variables de la propuesta administrativa seleccionada.....	213
<b>Tabla 30.</b> Matriz de cumplimiento legal.....	216
<b>Tabla 31.</b> Matriz de control de cambios.....	221
<b>Tabla 32.</b> Validación propuesta para taller mecánico.....	222
<b>Tabla 33.</b> Validación propuesta bodega de suministros.....	224
<b>Tabla 34.</b> Validación propuesta Palacio Municipal.....	225

## I. Generalidades

### A. Información general de la organización

La Municipalidad de Turrialba se encuentra dirigida por el Alcalde Municipal, el cual se elige de forma democrática cada cuatro años, así como los miembros del Concejo Municipal. Estos trabajan de forma paralela en pro del desarrollo del cantón, y los procesos deben ser aprobados por ambos entes. La organización, como Gobierno Local, es el actor principal, líder y regulador de los procesos que buscan el crecimiento del cantón. Tiene la responsabilidad por ley, de actividades de funcionamiento y gestión de impuestos municipales. En la tabla 1, se muestran demás datos de la organización:

**Tabla 1**

*Información general de la organización*

<b>Información general de la organización</b>	
<b>Ubicación</b>	El Palacio Municipal se encuentra diagonal a la esquina noreste del Parque Quesada Casal (fig. 1). El Plantel Municipal, donde se encuentra el taller mecánico y la bodega de suministros, se ubica junto al barrio La Fortuna, camino a Carmen Lyra, Turrialba (fig. 2).
<b>Coordenadas</b>	Latitud: 9.90467 Longitud: -83.68352
<b>Representante legal</b>	Luis Fernando León Alvarado
<b>Datos de contacto</b>	Teléfono: 25560231 Correo: <a href="mailto:ibrenes@muniturrialba.go.cr">ibrenes@muniturrialba.go.cr</a> Sitio web: Municipalidad de Turrialba

## Figura 1

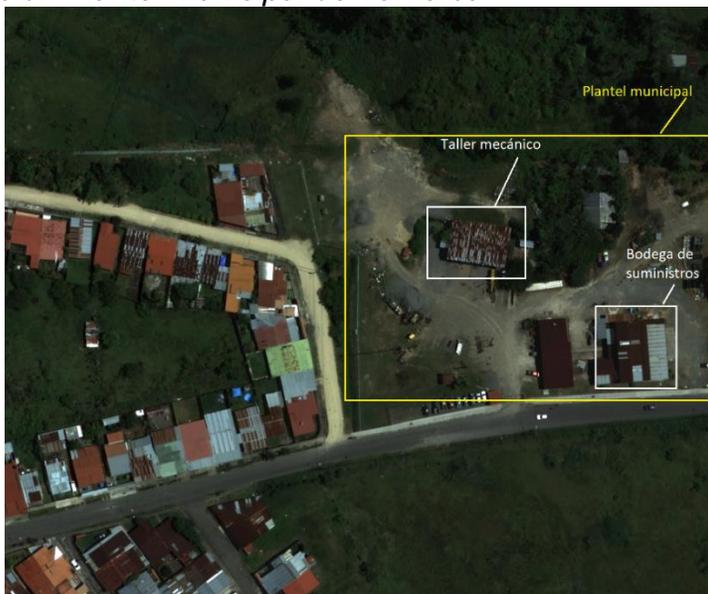
### Ubicación Palacio Municipal de Turrialba



*Nota. De Qgis, por Geógrafo Evigrhyff Granados Fuentes (2020).*

## Figura 2

### Ubicación Plantel Municipal de Turrialba



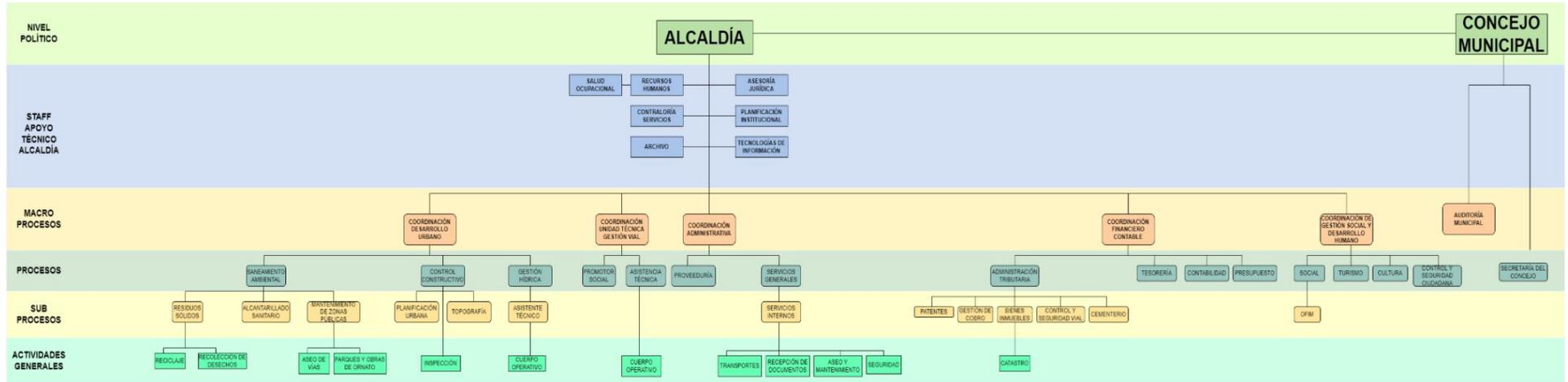
*Nota. De Qgis, por Geógrafo Evigrhyff Granados Fuentes (2016).*

La organización se subdivide en distintos departamentos, tal como se muestra en la figura 3. Se brinda servicios a la población cantonal en cuanto a la gestión

vial, embellecimiento de calles, mantenimiento de servicios municipales; tales como recolección de basura, reciclaje y acueductos. También la gestión ante emergencias, recolección de impuestos, control constructivo, apoyo a la mujer, gestión de patentes, control y seguridad ciudadana, parquímetros, gestión de turismo, secretaría del Concejo municipal, Hacienda y Alcaldía. También cuenta con áreas de gestión administrativa interna, mantenimiento de tecnologías de información, recursos humanos, salud ocupacional, auditoría interna, contabilidad, seguridad interna y misceláneo.

**Figura 3**

*Organigrama de la Municipalidad de Turrialba*



Nota. De Programa de Salud Ocupacional (SO-PSO-01), Ing. Reina Granados (2022).

## B. LIDERAZGO

### 1. Compromiso de la alta dirección

La Municipalidad de Turrialba, en noviembre del 2019, crea su Política de Salud, Seguridad y Ambiente (fig. 4), incluida en su Programa de Salud Ocupacional (SO-PSO-01).

#### Figura 4.

*Política de Salud, Seguridad y Ambiente.*

La Municipalidad de Turrialba se compromete a ofrecer condiciones de trabajo seguras, así como fomentar e inculcar una cultura de prevención en los trabajadores de manera que garanticen la salud y la integridad de todos.

Se responsables de proporcionar recursos tanto económicos como humanos para encontrar una excelencia en Salud y Seguridad Ocupacional. Es por ellos, que los instamos a participar y a que asuman la responsabilidad individual, como la única manera de realizar las actividades laborales en un ambiente seguro.

En conjunto nos esforzamos por brindarles la mejora continua en temas relacionados a la Salud Ocupacional, asegurando y garantizando a la vez el cumplimiento de las leyes y reglamentos aplicables.



Nota. De Programa de Salud Ocupacional (SO-PSO-01), Ing. Reina Granados (2022).

## **2. Objetivos**

### **2.1. Objetivo general**

Desarrollar propuestas de cumplimiento con la reglamentación nacional, para la mejora de la seguridad humana contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba.

### **2.2. Objetivos específicos**

- Generar propuestas ingenieriles, que garanticen una mejora en las condiciones de la seguridad humana, de la Municipalidad de Turrialba.
- Generar propuestas administrativas, que garanticen una mejora en las condiciones de la seguridad humana, de la Municipalidad de Turrialba.
- Asignar responsabilidades, dentro de la estructura organizacional, para la identificación, ejecución y planificación de las mejoras propuestas.
- Establecer procedimientos de trabajo seguro, para las distintas áreas en estudio.
- Formular planes de seguimiento para la continuidad del ciclo de mejora, que deben contemplar los programas.

### 3. Metas

En la tabla 2 se muestran las metas, indicadores, y demás aspectos relacionados, para cada uno de los objetivos específicos planteados en el programa.

**Tabla 2**

*Metas del programa en función de los objetivos específicos*

Objetivos	Metas	Indicador	Fórmula aplicable	Recursos
Generar propuestas ingenieriles, que garanticen una mejora en las condiciones de la seguridad humana, de la Municipalidad de Turrialba	Implementar en un 100% los controles ingenieriles propuestos en seguridad humana, a partir del segundo semestre del 2023	Porcentaje de controles ingenieriles implementados	Porcentaje de controles ingenieriles implementados: $\frac{\text{Cantidad de controles ingenieriles implementados}}{\text{Total de controles propuestos}} \times 100$	Financiero, humano, tiempo y tecnológico

Objetivos	Metas	Indicador	Fórmula aplicable	Recursos
Generar propuestas administrativas, que garanticen una mejora en las condiciones de la seguridad humana, de la Municipalidad de Turrialba	Implementar los controles administrativos propuestos en seguridad humana, a partir del segundo semestre del 2023	Porcentaje de controles administrativos implementados	Porcentaje de controles administrativos implementados: $\frac{\text{Cantidad de controles ingenieriles implementados}}{\text{Total de controles propuestos}} \times 100$	Financiero, humano, tiempo y tecnológico
	Involucramiento total de la población en el programa, para el 2023	Porcentaje de responsabilidades cumplidas	Porcentaje de cumplimiento de responsabilidades: $\frac{\text{Responsabilidades implementadas}}{\text{Total de responsabilidades asignadas}} \times 100$	Humano, tiempo y tecnológico

Objetivos	Metas	Indicador	Fórmula aplicable	Recursos
Asignar responsabilidades, dentro de la estructura organizacional, para la identificación, ejecución y planificación de las mejoras propuestas	En cada departamento exista una persona responsable de liderar en seguridad	% de representación en seguridad de la Municipalidad de Turrialba	% de representación en seguridad de la Municipalidad de Turrialba $\frac{\text{Cantidad de líderes}}{\text{Cantidad de departamentos de la Municipalidad de turrialba}} \times 100$	Humano, tiempo y tecnológico

Objetivos	Metas	Indicador	Fórmula aplicable	Recursos
Establecer procedimientos de trabajo seguro, para las distintas áreas en estudio	Totalidad de los procedimientos estén activos en la organización	Porcentaje de procedimientos activos en la organización	Porcentaje de procedimientos activos: $\frac{\textit{Procedimientos aplicados}}{\textit{Total de procedimientos aplicados}} \times 100$	Humano, tiempo y tecnológico
	Disminución en un 20% anual de incidentes y accidentes relacionados al no seguir un procedimiento de trabajo seguro	Porcentaje de disminución de incidentes y accidentes relacionados al no seguir un procedimiento de trabajo seguro	Porcentaje de disminución de incidentes y accidentes relacionados al no seguir un procedimiento de trabajo seguro $\frac{\text{Cantidad de incidentes y accidentes relacionados al no seguir un procedimiento de trabajo seguro}}{\text{Cantidad total de horas laboradas}} \times 1000000$	Humano, tiempo y tecnológico
Formular planes de seguimiento para la continuidad del ciclo de mejora, que deben contemplar los programas	Capacitar al 100% del personal involucrado en los protocolos de seguridad, para el 2023	Porcentaje de personal capacitado en los protocolos de seguridad	Porcentaje de personal capacitado en los protocolos de seguridad: $\frac{\textit{Personal capacitado}}{\textit{Total de personal involucrado}} \times 100$	Humano, tiempo y tecnológico
	Revisión semestral periódica, posterior al inicio de su implementación	Cantidad de ítems cumplidos	Porcentaje de cumplimiento del programa: $\frac{\textit{Cantidad de ítems que cumplen}}{\textit{Cantidad de ítems}} \times 100$	Humano, tiempo y tecnológico

#### **4. Comunicación del compromiso en seguridad de la Municipalidad de Turrialba**

La organización que compone la Municipalidad de Turrialba, comunica mediante su política, el involucramiento en temas de Salud y Seguridad a las partes interesadas. Dicha política se encuentra disponible en el Programa de Salud Ocupacional (SO-PSO-01), a disposición de cualquier interesado. A su vez, se realiza un comunicado por medio de oficios en correos electrónicos, donde se informa a los altos cargos los cambios respectivos, y según la estructura organizacional, estos son los que se encargan de notificar al personal trabajador a su cargo.

### C. Participación

Para la implementación de la propuesta del programa, es de vital importancia generar una metodología de participación, que involucre a todas las categorías de partes interesadas que influyen de alguna forma en la efectividad del programa. De esta manera, se propone en la figura 5 el contexto de programa:

**Figura 5**

*Contexto de la propuesta de programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba*



Para que se cumpla el ciclo que compone la propuesta del programa, es necesario implementar una asignación de responsabilidades. De esta manera, en la figura 6, se describe de forma preliminar cada involucrado y el área al que pertenece la información. Sin embargo, se amplía más adelante con el desglose de las responsabilidades asignadas según la matriz RACI (tabla 4).

## Figura 6

### Asignación de responsabilidades

Creación del programa	Aprobación del programa	Implementación del programa
<ul style="list-style-type: none"><li>• María del Milagro Nájera Mora</li><li>• Alise Trinidad Rojas Arce</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Alcalde de la Municipalidad</li><li>• Consejo Municipal</li><li>• Coordinación de financiero y contable</li><li>• Oficina de Salud Ocupacional</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Oficina de Salud Ocupacional</li><li>• Gestión administrativa</li><li>• Departamentos de soporte</li><li>• Control constructivo</li><li>• Trabajadores</li><li>• Nuevos trabajadores</li></ul>

De esta forma, se describen a continuación las responsabilidades de cada miembro que compone la ejecución de la propuesta de programa:

#### 1. Creación del programa

##### a. María del Milagro Nájera Mora

- Elaborar la propuesta de programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba.
- Contribuir con las mejoras que se comuniquen a la propuesta de programa por parte de la Oficina de Salud Ocupacional.
- Ser un medio de consulta disponible.

##### b. Alise Trinidad Rojas Arce

- Elaborar la propuesta de programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba.
- Contribuir con las mejoras que se comuniquen a la propuesta de programa por parte de la Oficina de Salud Ocupacional.
- Ser un medio de consulta disponible.

## 2. Aprobación del programa

### a. Alcalde de la Municipalidad

- i. Aprobar la propuesta de programa
- ii. Aprobar la entrega de diferentes recursos: humanos, tecnológicos o financieros.
- iii. Involucrarse y dar seguimiento en las mejoras que plantea la propuesta de programa.

### b. Consejo Municipal

- i. Aprobar la propuesta de programa.
- ii. Aprobar la entrega de diferentes recursos: humanos, tecnológicos o financieros.
- iii. Involucrarse y dar seguimiento en las mejoras que plantea la propuesta de programa.

### c. Coordinación de financiero y contable

- i. Participar y apoyar en la propuesta financiera de las diferentes partes de implementación de la propuesta de programa.

### d. Oficina de Salud Ocupacional

- i. Ser ente comunicador a todas las partes interesadas de la propuesta de programa, desde personal indirecto, directo, administrativo y trabajadores.
- ii. Coordinar los permisos necesarios para la participación de las diferentes personas en las capacitaciones.
- iii. Dar guía y seguimiento en los procesos de compra de insumos de salud y seguridad que se necesiten para la implementación de la propuesta del programa.

## 3. Implementación del programa

### a. Oficina de Salud Ocupacional

- i. Aprobar el programa en conjunto con todas las partes ya antes mencionadas.
- ii. Dar seguimiento a la implementación, esto en relación con su eficacia, cumplimientos legales y otras reglamentaciones nacionales que apliquen.

- iii. Ejecutar las capacitaciones que se proponen.
  - iv. Implementar mejoras.
  - v. Ser un medio de comunicación transparente entre las oportunidades de mejora, revisión de eficacia y cambios generados.
- b. Gestión administrativa
    - i. Involucramiento en la ejecución de las propuestas de control administrativas de las diferentes áreas en estudio.
  - c. Departamentos de soporte
    - i. Involucramiento en la toma de decisiones, ejecución y mejora de los diferentes aspectos relacionados a cada área en específico.
    - ii. Responsabilidad en los procesos de compra.
  - d. Control constructivo
    - i. Involucramiento en la ejecución de las propuestas de diseño ingenieril de las diferentes áreas en estudio.
  - e. Trabajadores
    - i. Seguir las indicaciones correspondientes sobre los procedimientos asignados.
    - ii. Participación en las capacitaciones.
  - f. Nuevos trabajadores
    - i. Seguir las indicaciones correspondientes sobre los procedimientos asignados.
    - ii. Participación en las capacitaciones.

A continuación, se describe la matriz de asignación de responsabilidades (RACI) en la tabla 4, la misma tiene como objetivo describir la serie de actividades que se contemplan en la ejecución de la propuesta de programa, para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba. En la tabla 3, se especifican las siglas de los involucrados de la propuesta del programa. Además, en la figura 7 se propone un diagrama de Gantt para el desarrollo de las propuestas, considerando la organización presupuestaria de la municipalidad.

**Tabla 3**

*Abreviaturas de los involucrados en la propuesta de programa*

<b>Involucrados</b>	<b>Sigla o abreviatura</b>
Alcalde de la Municipalidad	AM
Consejo Municipal	CM
Coordinación de financiero y contable	CFC
Oficina de Salud Ocupacional	OSC
Gestión administrativa	GA
Departamentos de soporte *	DS
Control constructivo	CC
Trabajadores	T
Nuevos trabajadores	NT
María del Milagro Nájera Mora	MN
Alise Trinidad Rojas Arce	AR

---

\*Unidad Técnica de Gestión Vial, Acueductos, Servicios Municipales y Administrativos.

**Tabla 4**

*Matriz RACI de la propuesta de programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba*

N°	Actividad	Responsables											
		AM	CM	CFC	OSC	GA	DS	CC	T	NT	MN	AR	
<b>Implementación de la propuesta del programa</b>													
1	Elaboración de la propuesta de programa				A							R	R
2	Aprobación de la propuesta de programa	A	A/I		A								
3	Divulgación de la política		R		I								
4	Análisis de objetivos y metas				R/I							C	C
5	Asignación de recursos	A	A	P	P		R					C	C
6	Participación de las capacitaciones				R/I		A		P	P			
7	Desarrollar cambios ingenieriles				P/I	R	R	P				C	C
8	Desarrollar cambios administrativos				P/I	R	R	P	P	P		C	C

N°	Actividad	Responsables										
		AM	CM	CFC	OSC	GA	DS	CC	T	NT	MN	AR
<b>Control y seguimiento de la propuesta de programa</b>												
9	Aplicación de las listas de chequeo periódicas				R/I		P		P	P		
10	Revisión de los informes técnicos				R/I	P	P					
11	Establecer oportunidades de mejora para la propuesta de programa	A	A		R/I	P	P	P				
12	Rendición de cuentas de los resultados	R/I				C						
<b>Actualización de los cambios implementados</b>												
13	Modificación del programa según los resultados de la rendición de cuentas	A	A	P	R	P	P	P	P	P		
<b>Leyenda</b>												
<b>R: Responsable</b>		<b>A: Aprueba</b>		<b>P: Participa</b>		<b>C: Consulta</b>		<b>I: Informa</b>				

**Figura 7**

*Diagrama de Gantt de la Propuesta de Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba*

Seguimiento del programa														
Etapa	Inicio	Final												
			1-Jul	1-sep	1-oct	1-nov	1-dic	1-feb	1-abr	1-jun	1-sep	1-nov	1-ene	
1. Implementación de la propuesta del programa	1/7/2022	1/2/2023	■	■	■	■	■	■						
1.1 Aprobación de la propuesta de programa	1/7/2022	1/8/2022	■	■										
1.2 Divulgación de la política	1/11/2022	1/12/2022				■								
1.3 Análisis de objetivos y metas	1/7/2022	1/19/2022	■	■										
1.4 Asignación de recursos	1/7/2022	1/9/2022	■	■										
1.5 Participación de las capacitaciones	1/11/2022	1/9/2023									■			
1.6 Desarrollar cambios ingenieriles	1/12/2022	1/11/2023					■	■	■	■	■	■	■	
1.7 Desarrollar cambios administrativos	1/11/2022	1/2/2023				■	■	■						

### Seguimiento del programa paso a paso

Etapa	Inicio	Final	Seguimiento del programa paso a paso															
			1-Jul	1-sep	1-oct	1-nov	1-dic	1-feb	1-abr	1-jun	1-sep	1-nov	1-ene	1-feb	1-abr	1-may		
2. Control y seguimiento de la propuesta de programa	1/6/2023	1/1/2024																
1.1 Aplicación de las listas de chequeo periódicas	1/2/2023	1/3/2023																
1.2 Revisión de los informes técnicos	1/4/2023	1/5/2023																
1.3 Establecer oportunidades de mejora para el programa	1/9/2023	1/12/2023																
1.4 Rendición de cuentas de los resultados	1/1/2024	1/2/2024																
2. Actualización de los cambios implementados	1/2/2024	1/5/2024																
2.1 Modificación del programa según los resultados de la rendición de cuentas	1/3/2024	1/5/2024																

## D. Identificación de peligros y evaluación de riesgos

Para la identificación de peligros y evaluación de riesgos, se hace uso de las siguientes herramientas, según cada área en estudio:

### 1. Taller mecánico

Como primer paso, se aplica una matriz de recolección de fuentes de ignición (tabla 5) la misma con la finalidad de identificar aquellos actos y/o condiciones inseguras que se asocian a potenciales fuentes de ignición en el taller mecánico.

**Tabla 5**

*Matriz de recolección de fuentes de ignición*

Área	Fuente de ignición	Clasificación	Observaciones
------	--------------------	---------------	---------------

---

Posteriormente, mediante una matriz de recolección de datos, se identifican las condiciones/ actos inseguros en el lugar (tabla 6), mediante inspecciones en sitio:

**Tabla 6**

*Matriz de recolección de datos de condiciones/actos inseguros, basados en inspecciones en sitio*

Sitio	Condición/ acto inseguro	Cantidad de actos y condiciones inseguras en el mes	Ejecutor	Herramientas/ maquinaria que utilizan	Uso de equipo de protección personal	Materiales	¿Se evidencia fuentes de ignición?	
							Sí	No

---

Esta identificación, se complementa con el cálculo de la carga de ocupantes del lugar, mediante la fórmula tomada de la norma NFPA 101 “Life Safety Code”, según su ocupación y riesgo, con el procedimiento descrito a continuación:

- a) Clasificación de la ocupación y del riesgo, según el Capítulo 6 de NFPA 101-2021.
- b) Determinar la carga de ocupantes según la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{\text{Área de piso}}{\text{Factor de carga de ocupantes}}$$

Donde:

Q: carga de ocupantes (número de personas).

Área de piso: área neta; largo x ancho – (mueblería) (en m<sup>2</sup> o área bruta; largo x ancho).

Factor de carga de ocupantes: según Anexo 3 (m<sup>2</sup>/persona)

- c) Determinación si la capacidad de egreso es suficiente o no.

Por último, se ejecuta un PHA que permite sintetizar la información recolectada mediante las matrices y priorizar los peligros presentes. A continuación, en la tabla 7, se muestra la herramienta con los resultados obtenidos, a partir de los datos recolectados:

**Tabla 7**

*PHA sobre las condiciones relacionadas, en el taller mecánico*

<b>Identificador</b>	<b>Peligro</b>	<b>Evento del accidente</b>	<b>Causas probables</b>	<b>Contingencias / Acciones Preventivas</b>	<b>Probabilidad de ocurrencia</b>	<b>Gravedad</b>	<b>Nivel de riesgo</b>
----------------------	----------------	-----------------------------	-------------------------	---	-----------------------------------	-----------------	------------------------

---

\*Nomenclatura de colores



## 2. Bodega de suministros

Inicialmente se busca evaluar las condiciones de almacenamiento y tratamiento de sustancias químicas. De esta forma se da la aplicación de una matriz de recolección de datos de las sustancias inflamables y/o combustibles presentes (tabla 8):

**Tabla 8**

*Matriz de recolección de datos de sustancias químicas inflamables y combustibles*

Tipo de sustancia			Cantidad	Condición de almacenamiento	Área de almacenamiento	Medidas de seguridad
Inflamable	Combustible	N/A				

---

Posteriormente, se aplica una lista de verificación de cumplimiento de las condiciones de seguridad basada en la norma INTE 31-02-02:2016 (fig. 8). Esta se usa con el fin de identificar el porcentaje de cumplimiento respectivo. A su vez, se realiza el análisis de carga de ocupantes, utilizando la fórmula que se plantea previamente para el taller mecánico.

**Figura 8**

*Lista de verificación sobre el cumplimiento de las condiciones de seguridad, basadas en la INTE 31-02-02:2016*

Propuesta de Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba				TEC   Tecnológico de Costa Rica	
Lista de verificación sobre cumplimiento de las condiciones de seguridad basa en la INTE 31-02-02:2016					
Elaborado por:			Fecha de aplicación:		
Aplicado por:			Ocupación: negocios Riesgo: ordinario (moderado)		
Número ítem	Descripción	Sí cumple	No cumple	No aplica	Observaciones
<b>Requisitos del empleador</b>					
1	Se establecen las medidas para prevenir y proteger a los trabajadores.				
2	Se ha evaluado el nivel de riesgo de incendio, derrames o fugas y otras emergencias.				
3	Existen protocolos de seguridad actuales y en uso para el almacenamiento, transporte y manipulación de sustancias inflamables y combustibles del centro de trabajo.				
4	Los trabajadores cuentan con la respectiva formación para ejecutar sus actuales labores.				
5	Existen personas responsables para que actúen como enlace en las acciones de respuesta a emergencias.				
6	Las FDS están disponibles y son de fácil acceso.				

Propuesta de Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba				TEC   Tecnológico de Costa Rica	
Lista de verificación sobre cumplimiento de las condiciones de seguridad basa en la INTE 31-02-02:2016					
Elaborado por:			Fecha de aplicación:		
Aplicado por:			Ocupación: negocios Riesgo: ordinario (moderado)		
N° ítem	Descripción	Sí cumple	No cumple	No aplica	Observaciones
<b>Requisitos del empleador</b>					
7	Los trabajadores cuentan con equipo de protección personal.				
8	Existen instalados sistemas de control en los centros de trabajo, con el fin de evitar riesgos de incendio, explosión, derrame, fugas u otras emergencias.				
9	Existe un plan de acción de emergencias.				
10	Existen controles de mitigación de fugas y derrames.				
<b>Requisitos para los locales de centros de trabajo</b>					
11	Deben estar aislados y contruidos con paredes, pisos y techos de materiales resistentes al fuego.				
12	Deben ser ventilados.				
13	Se debe garantizar que no existan fuentes de calor ni de ignición.				
14	Cuenta con salidas de emergencia y equipo de extinción de incendios.				
15	El acceso a los locales debe quedar limitado a personal autorizado.				
16	Prohibido fumar.				

Propuesta de Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba				TEC   Tecnológico de Costa Rica	
Lista de verificación sobre cumplimiento de las condiciones de seguridad basa en la INTE 31-02-02:2016					
Elaborado por:			Fecha de aplicación:		
Aplicado por:			Ocupación: negocios Riesgo: ordinario (moderado)		
Número ítem	Descripción	Sí cumple	No cumple	No aplica	Observaciones
<b>Requisitos para los locales de centros de trabajo</b>					
17	No se permite el uso de herramientas, ropa y zapatos que puedan producir chispas, así como que los trabajadores porten y utilicen objetos personales que generen chispas, flama o temperaturas que puedan provocar ignición.				
<b>Señalización</b>					
18	Se cumplen con los requisitos establecidos por la norma en el apartado de señalización.				
<b>Cableado y equipo eléctrico</b>					
19	Todos los artefactos, accesorios, equipos o cableado eléctricos cumplen con lo solicitado por la norma.				
<b>Almacenamiento</b>					
20	Se mantienen libres de malezas, residuos y materiales combustibles comunes, no necesarios para el almacenamiento o uso de sustancias inflamables y combustibles por una distancia mínima de 4,5 m				

Propuesta de Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba				TEC   Tecnológico de Costa Rica	
Lista de verificación sobre cumplimiento de las condiciones de seguridad basa en la INTE 31-02-02:2016					
Elaborado por:			Fecha de aplicación:		
Aplicado por:			Ocupación: negocios Riesgo: ordinario (moderado)		
N° ítem	Descripción	Sí cumple	No cumple	No aplica	Observaciones
<b>Almacenamiento</b>					
21	Está ubicado a una distancia no menor de 6,1 m de cualquier lindero de la propiedad sobre la que se pueda construir, de calle, pasillo o vía pública.				
<b>Almacenamiento de recipientes menores</b>					
22	No existe acumulación en el piso de desperdicios impregnados de dichas sustancias ni de otros desechos				
23	Las sustancias no se calientan por exposición a fuentes naturales o artificiales de calor, así como la presencia de fuentes de ignición.				
24	Cuentan con diques y drenajes que impidan el derrame accidental fuera de estas áreas.				
25	Cuentan con gabinetes para el almacenamiento de sustancias químicas inflamables y combustibles.				
<b>Incompatibilidad</b>					
26	Se almacenan las sustancias según su compatibilidad.				
<b>Manipulación</b>					
27	Se limitan las cantidades almacenadas para un día de trabajo y las restantes se ubican fuera del área de trabajo.				

Propuesta de Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba				TEC   Tecnológico de Costa Rica	
Lista de verificación sobre cumplimiento de las condiciones de seguridad basa en la INTE 31-02-02:2016					
Elaborado por:			Fecha de aplicación:		
Aplicado por:			Ocupación: negocios Riesgo: ordinario (moderado)		
N° ítem	Descripción	Sí cumple	No cumple	No aplica	Observaciones
<b>Manipulación</b>					
28	Se opera con dispositivos mecánicos aquellos recipientes portátiles que no pueden ser operados manualmente.				
29	Se emplean dispositivos o accesorios de seguridad durante el trasvase.				
<b>Otros requerimientos</b>					
30	Los productos químicos peligrosos se encuentran registrados ante el Ministerio de Salud.				
31	Existen procedimientos de limpieza del área.				
32	Se cuenta con duchas y lavaojos en sitios estratégicos.				
33	Los envases cuentan con los medios de sujeción adecuados de acuerdo con el peso del envase lleno.				
34	Se cuenta con materiales de neutralización para la recogida de derrames.				
35	Se cuenta con cubetas de recogida.				
36	Se cuenta con un sistema de detección y alarma.				

Para el análisis de los datos recolectados, se ejecuta un PHA (tabla 9), con la finalidad de determinar los peligros con mayor gravedad, según la información sintetizada de las matrices y la lista de chequeo, obteniendo los siguientes resultados:

**Tabla 9**

*PHA sobre las condiciones relacionadas, en la bodega de suministros*

Identificador	Peligro	Evento del accidente	Causas probables	Contingencias / Acciones Preventivas	Probabilidad de ocurrencia	Gravedad	Nivel de riesgo
---------------	---------	----------------------	------------------	--------------------------------------	----------------------------	----------	-----------------

*Criterio de frecuencia*

Categoría	Definición
<i>Frecuente</i>	<i>Es probable que ocurra con frecuencia</i>
<i>Probable</i>	<i>Se daría varias veces</i>
<i>Ocasional</i>	<i>Es probable que se dé varias veces</i>
<i>Remoto</i>	<i>Es probable que se dé alguna vez</i>
<i>Improbable</i>	<i>Es improbable, aunque posible que ocurra</i>
<i>Increíble</i>	<i>Es extremadamente improbable que ocurra</i>

*Criterio de gravedad:*

Categoría de gravedad	Consecuencias para las personas o el entorno	Consecuencias para el servicio o activo
<i>Catastrófico</i>	<i>Afecta a un gran número de personas y tiene como resultado múltiples víctimas mortales Daña el entorno de forma extrema</i>	<i>Pérdida de múltiples sistemas importantes</i>
<i>Crítico</i>	<i>Afecta a un número muy pequeño de personas y resulta en al menos una víctima mortal Se produce un gran daño al entorno</i>	<i>Pérdida de un sistema importante</i>
<i>Marginal</i>	<i>No hay posibilidad de que se produzcan víctimas mortales, solo lesiones leves o graves. Posibles daños menores al entorno</i>	<i>Daños graves en el sistema</i>

*Análisis del riesgo*

Frecuencia de ocurrencia de un accidente	Categoría de aceptación del riesgo			
<i>Frecuente</i>	<i>No deseable</i>	<i>Intolerable</i>	<i>Intolerable</i>	<i>Intolerable</i>
<i>Probable</i>	<i>Tolerable</i>	<i>No deseable</i>	<i>Intolerable</i>	<i>Intolerable</i>
<i>Ocasional</i>	<i>Tolerable</i>	<i>No deseable</i>	<i>No deseable</i>	<i>Intolerable</i>
<i>Infrecuente</i>	<i>Despreciable</i>	<i>Tolerable</i>	<i>No deseable</i>	<i>No deseable</i>
<i>Improbable</i>	<i>Despreciable</i>	<i>Despreciable</i>	<i>Tolerable</i>	<i>No deseable</i>
<i>Extremadamente improbable</i>	<i>Despreciable</i>	<i>Despreciable</i>	<i>Despreciable</i>	<i>Tolerable</i>
	<i>Insignificante</i>	<i>Marginal</i>	<i>Crítico</i>	<i>Catastrófico</i>
	<i>Gravedad de un accidente</i>			

*\*La nomenclatura de colores se especifica en el primer PHA presentado.*

### **5. 3. Palacio Municipal**

Se realiza inicialmente, el cálculo de la carga de ocupantes del inmueble, mediante la fórmula mencionada de previo, con el fin de para identificar la condición actual de las áreas específicas. Posteriormente, se procede a aplicar una lista de verificación sobre medios de egreso, según el Reglamento Nacional de Protección contra Incendios (RNPI); su finalidad es evaluar el cumplimiento, tal como se muestra en la figura 9.

**Figura 9**

*Lista de verificación sobre medios de egreso*

<b>Propuesta de Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba</b>		<b>TEC</b>   Tecnológico de Costa Rica			
<b>Lista de verificación sobre los medios de egreso</b>					
Elaborado por:			Fecha de aplicación:		
Aplicado por:			Ocupación: negocios Riesgo: ordinario (moderado)		
Número ítem	Descripción	Sí cumple	No cumple	No aplica	Observaciones
<b>Acceso a salida</b>					
1	Los pasillos o corredores utilizados como acceso a salida que funcionen o sirven a un área con una carga de ocupantes mayor a 30 personas, deben estar separados de las otras partes del edificio por muros con clasificación de resistencia al fuego no menor a 1 hora				
<b>Salidas</b>					
2	Clasificación de resistencia al fuego no menor a una hora cuando la salida conecta tres pisos o menos.				
3	Las aberturas deben estar protegidas por conjuntos de puertas cortafuego equipados con cierrapuertas.				
4	Las aberturas en los cerramientos de la salida deben limitarse a las puertas desde los espacios normalmente ocupados y a los corredores y puertas para el egreso desde el cerramiento.				

Propuesta de Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba		TEC   Tecnológico de Costa Rica			
Lista de verificación sobre los medios de egreso					
Elaborado por:			Fecha de aplicación:		
Aplicado por:			Ocupación: negocios Riesgo: ordinario (moderado)		
Número ítem	Descripción	Sí cumple	No cumple	No aplica	Observaciones
<b>Salidas</b>					
5	Un cerramiento de salida debe proveer un camino continuo de recorrido protegido hasta la descarga de la salida, no debe usarse para ningún propósito que tenga el potencial de interferir con su uso como salida y en caso de que así esté designada, como un área de refugio.				
<b>Acceso a salida</b>					
6	No deben generarse penetraciones o aberturas de comunicación entre cerramientos de salida adyacentes.				
<b>Aberturas y penetraciones</b>					
	No deben generarse aberturas o penetraciones entre el edificio y los cerramientos de salida. En caso de requerirse, las penetraciones del cerramiento de la salida y las aberturas a través de éste, deben limitarse a lo siguiente:				
7	Puertas permitidas desde los espacios normalmente ocupados.				
8	Conductos eléctricos que dan servicio al cerramiento de salida.				
9	Puertas de salida requeridas.				
10	Sistema de conductos y equipamiento necesario para la presurización independiente de la escalera.				

Propuesta de Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba		TEC   Tecnológico de Costa Rica			
Lista de verificación sobre los medios de egreso					
Elaborado por:			Fecha de aplicación:		
Aplicado por:			Ocupación: negocios Riesgo: ordinario (moderado)		
Número ítem	Descripción	Sí cumple	No cumple	No aplica	Observaciones
<b>Aberturas y penetraciones</b>					
11	Tuberías de agua o de vapor necesarias para calentar o enfriar el cerramiento de la salida.				
12	Tuberías para rociadores.				
13	Tuberías verticales para mangueras.				
14	Penetraciones para los circuitos de alarmas de incendio, donde los circuitos están instalados en conductos metálicos y las penetraciones están protegidas.				
15	No deben generarse las penetraciones o aberturas de comunicación entre cerramientos de salida adyacentes.				
<b>Impedimento y confiabilidad de los medios de egreso</b>					
16	Los medios de egreso deben mantenerse constantemente libres de toda obstrucción o impedimento para su pleno uso instantáneo en caso de incendio u otra emergencia.				
17	Ningún mueble, decoración u otros objetos deben obstruir las salidas, el acceso a las salidas, el egreso desde las salidas y la visibilidad de estas.				
<b>Pasamanos</b>					
18	Las escaleras y las rampas deben tener pasamanos en ambos lados				

Propuesta de Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba		TEC   Tecnológico de Costa Rica			
Lista de verificación sobre los medios de egreso					
Elaborado por:			Fecha de aplicación:		
Aplicado por:			Ocupación: negocios Riesgo: ordinario (moderado)		
Número ítem	Descripción	Sí cumple	No cumple	No aplica	Observaciones
<b>Pasamanos</b>					
19	No debe requerirse pasamanos para un único escalón o una rampa que forma parte de un borde que separa una acera lateral de una vía para automotores. Los pasamanos deben ser continuos en la longitud total de cada tramo de escaleras. En las esquinas, vueltas o curvas de las escaleras, los pasamanos internos deben ser continuos en los descansos entre los tramos de escaleras.				
20	El diseño de los pasamanos y el herraje para sujetar los pasamanos a las barandas, balaustres o paredes, debe ser de forma tal que no haya proyecciones que puedan engancharse a las ropas sueltas. Las aberturas en los pasamanos deben diseñarse para evitar que la ropa suelta quede atrapada en dichas aberturas.				
21	Los extremos de los pasamanos deben voltearse hacia la pared o hacia el piso, o deben terminar en postes.				
22	Los pasamanos de las escaleras o rampas deben estar a 90 cm por encima de la superficie de los escalones, medidas verticalmente desde la parte superior de los pasamanos hasta el borde delantero del escalón.				

Propuesta de Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba				TEC   Tecnológico de Costa Rica	
Lista de verificación sobre los medios de egreso					
Elaborado por:			Fecha de aplicación:		
Aplicado por:			Ocupación: negocios Riesgo: ordinario (moderado)		
Número ítem	Descripción	Sí cumple	No cumple	No aplica	Observaciones
<b>Pasamanos</b>					
23	Deben permitirse pasamanos adicionales a menor altura que el pasamanos principal.				
24	Los pasamanos deben instalarse de tal manera que provean un espacio libre no menor a 5,5 cm entre los pasamanos y la pared a la que están sujetos.				
25	Los pasamanos deben cumplir con una de las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sección circular transversal con un diámetro externo no menor de 3,2 cm y no mayor de 5,1 cm.</li> <li>• Forma no circular con un perímetro no menor de 10 cm, pero no mayor de 16 cm y con la dimensión mayor de la sección transversal no mayor a 5,7 cm, siempre que los bordes asibles sean redondeados de manera que provean un radio no menor de 3,2 mm</li> </ul>				
26	Los pasamanos deben poder agarrarse a lo largo de toda su extensión.				
27	Los pasamanos que no sean continuos entre tramos de escaleras, deben extenderse horizontalmente, a la altura requerida, por no menos de 30,5 cm más allá de la contrahuella superior y continuar en declive hasta una huella después de la contrahuella inferior.				

Propuesta de Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba				TEC   Tecnológico de Costa Rica	
Lista de verificación sobre los medios de egreso					
Elaborado por:			Fecha de aplicación:		
Aplicado por:			Ocupación: negocios Riesgo: ordinario (moderado)		
Número ítem	Descripción	Sí cumple	No cumple	No aplica	Observaciones
<b>Pasamanos</b>					
28	Los pasamanos deben estar provistos dentro de los 76 cm de todas las partes del ancho de salida requerido.				
29	Donde existan pasamanos intermedios el ancho libre mínimo entre pasamanos debe ser de 50 cm.				
30	El ancho del egreso requerido debe estar provisto a lo largo del camino natural de recorrido.				
<b>Vanos con puertas</b>					
31	Cada puerta y cada entrada principal que sea requerida para servir como una salida, debe diseñarse y construirse de modo que el recorrido de egreso sea obvio y directo.				
32	Las ventanas que, debido a su configuración física o diseño y debido a los materiales utilizados en su construcción, tengan el potencial para ser confundidas como puertas, deben hacerse inaccesibles para los ocupantes por medio de barreras o barandas.				

Propuesta de Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba		TEC   Tecnológico de Costa Rica			
Lista de verificación sobre los medios de egreso					
Elaborado por:			Fecha de aplicación:		
Aplicado por:			Ocupación: negocios Riesgo: ordinario (moderado)		
Número ítem	Descripción	Sí cumple	No cumple	No aplica	Observaciones
<b>Ancho libre</b>					
33	<p>Las aberturas de las puertas en los medios de egreso no deben ser menores a 90 cm en el ancho libre, a menos que exista una de las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Donde se instalen puertas de dos hojas, por lo menos una de ellas debe proveer una abertura de 90 cm de ancho libre.</li> <li>• Las puertas de acceso a salida que sirvan una habitación que no exceda los 6,5 m<sup>2</sup> y que no se requiera que sean accesibles para personas con impedimentos severos de movilidad, deben tener un ancho de hoja de puerta no menor a 61 cm.</li> <li>• Donde se provee una única puerta para la descarga desde una escalera y esa puerta sirve como el único medio de descarga de salida de dicha escalera, el ancho libre de la abertura de la puerta, no debe ser menor a los dos tercios del ancho nominal de la escalera.</li> </ul>				

Propuesta de Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba				TEC   Tecnológico de Costa Rica	
Lista de verificación sobre los medios de egreso					
Elaborado por:			Fecha de aplicación:		
Aplicado por:			Ocupación: negocios Riesgo: ordinario (moderado)		
Número ítem	Descripción	Sí cumple	No cumple	No aplica	Observaciones
<b>Dirección y Fuerza para abrir</b>					
34	Cualquier puerta en un medio de egreso debe ser de tipo de bisagras laterales o batiente con pivote y debe instalarse de modo que sea capaz de abrirse desde cualquier posición hasta el ancho total requerido de la abertura en la que está instalada.				
35	Una puerta debe abrir en la dirección del recorrido de egreso en cualquiera de las siguientes condiciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Donde se use en un cerramiento de salida, a menos que sea la puerta de una unidad de vivienda individual que abre directamente hacia un cerramiento de salida.</li> <li>• Donde la puerta sirva a un área con contenido de riesgo elevado.</li> </ul>				
36	Durante la apertura de cualquier puerta en un medio de egreso se debe dejar sin obstrucción por lo menos la mitad del ancho requerido de un pasillo, corredor, pasadizo o descanso y cuando esté totalmente abierta, no debe proyectarse más de 18 cm en el ancho requerido de un pasillo, corredor, pasadizo o descanso.				

Propuesta de Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba				TEC   Tecnológico de Costa Rica	
Lista de verificación sobre los medios de egreso					
Elaborado por:			Fecha de aplicación:		
Aplicado por:			Ocupación: negocios Riesgo: ordinario (moderado)		
Número ítem	Descripción	Sí cumple	No cumple	No aplica	Observaciones
<b>Cerraduras, llavines y dispositivos de alarma</b>					
37	Las puertas deben estar dispuestas para que sean abiertas fácilmente desde el lado de salida siempre que el edificio esté ocupado.				
38	El accionamiento de cerraduras o llavines desde el lado de la salida, no debe requerir el uso de llaves, herramientas, conocimientos o esfuerzos especiales.				
39	Conjuntos montajes de puertas de egreso de acceso controlado: Donde así permitan los capítulos 11 a 43 de la norma NFPA 101 se permite que las puertas en los medios de egreso estén equipadas con un sistema aprobado de control de acceso de entrada y de salida, siempre que se cumplan con el apartado 7.2.1.6.2 de la norma NFPA 101.				
<b>Herrajes antipánico y herrajes para salida de incendio</b>					
40	Requieren de herraje antipánico o herraje para salida de incendio las puertas que den servicio a una carga de ocupantes superior a las 100 personas. Ocupaciones de alto riesgo o cualquier otra indicada en la norma NFPA 101.				

Propuesta de Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba				TEC   Tecnológico de Costa Rica	
Lista de verificación sobre los medios de egreso					
Elaborado por:			Fecha de aplicación:		
Aplicado por:			Ocupación: negocios Riesgo: ordinario (moderado)		
Número ítem	Descripción	Sí cumple	No cumple	No aplica	Observaciones
<b>Herrajes antipánico y herrajes para salida de incendio</b>					
41	Donde se requiera que una puerta esté equipada con herrajes antipánico o herrajes para salida de incendio, dichos herrajes deben cumplir con los requisitos del apartado 7.2.1.7 de la norma NFPA 101.				
42	La barra antipánico se debe instalar a una altura no menor de 85 cm y a no más de 120 cm de altura.				
43	En los conjuntos de montaje de puertas que no sean cortafuego, sólo se deben utilizar herrajes antipánico certificados. En los conjuntos de montaje de puertas cortafuego, sólo se deben utilizar herrajes para salida de incendio certificados.				
44	Los herrajes antipánico y los herrajes para salida de incendio no deben equiparse con ningún dispositivo de cierre, tornillo de posicionamiento u otra disposición que evite la liberación del pestillo cuando se aplique presión sobre el dispositivo de liberación.				
45	En los herrajes para salidas de incendio deben prohibirse los dispositivos que mantengan el pestillo en posición retraída, a menos que estén listados y aprobados para tal fin.				

Propuesta de Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba			TEC   Tecnológico de Costa Rica			
Lista de verificación sobre los medios de egreso						
Elaborado por:			Fecha de aplicación:			
Aplicado por:			Ocupación: negocios Riesgo: ordinario (moderado)			
Número ítem	Descripción	Sí cumple	No cumple	No aplica	Observaciones	
<b>Dispositivos autocerrantes</b>						
46	Una hoja de puerta que normalmente se requiere que esté cerrada, no debe asegurarse en posición abierta en ningún momento y debe ser autocerrante o poseer cierre automático.					
47	Algunos ejemplos de puertas diseñadas para mantenerse cerradas normalmente incluyen aquellas que conducen hacia un cerramiento de escalera o salida horizontal o puertas en barreras cortafuego.					
<b>Puertas accionadas mecánica, eléctrica o neumáticamente</b>						
48	Donde las puertas de los medios de egreso se activen mediante energía ante la proximidad de una persona, o estén provistas de accionamiento manual asistido por energía, el diseño debe ser tal que en el caso de fallas de energía, las puertas abran manualmente para permitir el recorrido de salida, o se cierren cuando sea necesario para salvaguardar los medios de egreso.					
49	Las puertas deben cumplir con el apartado 7.2.1.9 de la norma NFPA 101.					

Propuesta de Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba			TEC   Tecnológico de Costa Rica			
Lista de verificación sobre los medios de egreso						
Elaborado por:			Fecha de aplicación:			
Aplicado por:			Ocupación: negocios Riesgo: ordinario (moderado)			
Número ítem	Descripción	Sí cumple	No cumple	No aplica	Observaciones	
<b>Puertas accionadas mecánica, eléctrica o neumáticamente</b>						
50	La puerta debe diseñarse e instalarse de manera que cuando se aplique una fuerza sobre el lado de la puerta desde el cual se realiza el egreso, sea capaz de batir desde cualquier posición hasta proveer la utilidad total del ancho requerido de la abertura en la que está instalada.					
51	En cada puerta, del lado desde el que se realiza el egreso, debe haber un cartel fácilmente visible y durable, con caracteres de no menos de 2,5 cm de altura, sobre fondo de color contrastante, con la leyenda: EN EMERGENCIA EMPUJE PARA ABRIR					
<b>Escaleras</b>						
52	Las escaleras deben cumplir con el apartado 7.2.2 de la norma NFPA 101. Las escaleras deben cumplir con las dimensiones establecidas en la tabla 7.2.2.2.1.1(a) Los requisitos para escaleras, no deben aplicarse a escaleras ubicadas en áreas de acceso a equipos industriales donde esté dispuesto de otra forma en el capítulo 40 de la norma NFPA 101.					
53	Ancho mínimo para escaleras: En los casos que la sumatoria de la carga de ocupantes de todos los pisos servidos por la escalera sea menor a 50, el ancho libre, debe ser de 91 cm o más.					

Propuesta de Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba		TEC   Tecnológico de Costa Rica			
Lista de verificación sobre los medios de egreso					
Elaborado por:			Fecha de aplicación:		
Aplicado por:			Ocupación: negocios Riesgo: ordinario (moderado)		
Número ítem	Descripción	Sí cumple	No cumple	No aplica	Observaciones
<b>Escaleras</b>					
54	Todas las escaleras que sirvan como medios de egreso requeridos deben ser de construcción fija permanente.				
55	Cada escalera, plataforma y descanso, (sin incluir los pasamanos) en edificios que se requiera que sean de construcción tipo I o tipo II, deben ser totalmente de material no combustible.				
56	Las escaleras deben tener descansos en las aberturas de las puertas.				
57	Las escaleras y los descansos intermedios deben continuar sin reducciones en su ancho a lo largo de la dirección del recorrido de salida.				
58	Cada descanso debe tener una dimensión, medida en la dirección del recorrido, que no sea menor al ancho de la escalera.				
59	No debe requerirse que los descansos excedan los 122 cm en la dirección del recorrido, siempre que la escalera tenga un recorrido recto.				
60	Los escalones y los descansos de las escaleras deben ser sólidos, sin perforaciones, a menos que esté permitido para escaleras exteriores.				

Propuesta de Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba				TEC   Tecnológico de Costa Rica	
Lista de verificación sobre los medios de egreso					
Elaborado por:			Fecha de aplicación:		
Aplicado por:			Ocupación: negocios Riesgo: ordinario (moderado)		
Número ítem	Descripción	Sí cumple	No cumple	No aplica	Observaciones
<b>Escaleras</b>					
61	Los escalones y los descansos de las escaleras deben estar libres de proyecciones o bordes que puedan hacer tropezar a los usuarios.				
62	Si no son verticales, debe permitirse que las contrahuellas tengan una pendiente bajo la huella en un ángulo que no exceda los 30 grados respecto de la vertical, siempre que la proyección del borde volado del escalón no exceda 3,8 cm.				
63	La pendiente del escalón y del descanso no debe exceder en 1,2 grados o 2% (una pendiente de 1 en 48 o 2 cm/m).				
64	Debe estar prohibida una variación mayor a 4,8 mm en la profundidad de los escalones adyacentes o en la altura de las contrahuellas adyacentes.				
65	La tolerancia entre la altura de la contrahuella más grande y la más pequeña, o entre la profundidad del escalón más grande y la más pequeña, no debe exceder 9,5 mm en ningún tramo de la escalera.				

Propuesta de Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba		TEC   Tecnológico de Costa Rica			
Lista de verificación sobre los medios de egreso					
Elaborado por:			Fecha de aplicación:		
Aplicado por:			Ocupación: negocios Riesgo: ordinario (moderado)		
Número ítem	Descripción	Sí cumple	No cumple	No aplica	Observaciones
<b>Escaleras</b>					
66	Donde la contrahuella del escalón inferior se una a un sendero público, a un camino o una vía para automotores, que tenga pendiente, que posean un nivel establecido y que sirva como un descanso, se debe permitir una variación en la altura de la contrahuella de no más de 2,5 cm por cada 30 cm del ancho de la escalera.				
67	Todas las escaleras interiores que sirven como salida o como componente de salida, deben poseer cerramiento.				
68	Los cerramientos deben cumplir con el artículo 7.1.3.2 de la norma NFPA 101.				
69	Las escaleras interiores, diferentes de aquellas que sirven como una salida o como componente de salida, deben encontrarse protegidas de acuerdo con la sección 8.6 de la norma NFPA 101.				
<b>Salidas horizontales</b>					
70	Donde se utilicen salidas horizontales en los medios de egreso, estas deben estar de acuerdo con los requisitos de la sección 7.2.4 de la norma NFPA 101.				

Propuesta de Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba		TEC   Tecnológico de Costa Rica			
Lista de verificación sobre los medios de egreso					
Elaborado por:			Fecha de aplicación:		
Aplicado por:			Ocupación: negocios Riesgo: ordinario (moderado)		
Número ítem	Descripción	Sí cumple	No cumple	No aplica	Observaciones
<b>Salidas horizontales</b>					
71	Las barreras cortafuego que separen áreas de edificios entre las que haya salidas horizontales deben tener una clasificación de resistencia al fuego de 2 horas y deben proveer una separación que sea continua hasta el suelo.				
72	Cualquier compartimento de incendio que no tenga una salida que conduzca al exterior, debe considerarse como parte de un compartimento adjunto que posea una salida hacia el exterior.				
73	Todas las salidas horizontales acreditadas como tales, deben estar dispuestas de modo que constituyan caminos de recorrido continuamente disponibles que conduzcan desde cada lado de la salida hacia las escaleras o hacia otros medios de egreso que conduzcan hacia el exterior del edificio.				
<b>Rampas</b>					
74	Las rampas deben cumplir con los requerimientos del apartado 7.2.5 de la norma NFPA 101. Sin perjuicio de los requerimientos establecidas en el Reglamento a la Ley de Igualdad de Oportunidades para Personas con Discapacidad, Decreto Ejecutivo N° 26831-MP.				

Propuesta de Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba				TEC   Tecnológico de Costa Rica	
Lista de verificación sobre los medios de egreso					
Elaborado por:			Fecha de aplicación:		
Aplicado por:			Ocupación: negocios Riesgo: ordinario (moderado)		
Número ítem	Descripción	Sí cumple	No cumple	No aplica	Observaciones
<b>Rampas</b>					
75	La pendiente de las rampas debe ser: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Del 10 al 12 % en tramos menores a 3 metros.</li> <li>• Del 8 al 10 % en tramos de 3 a 10 metros.</li> <li>• Del 6 al 8% en tramos mayores a 10 metros</li> </ul>				
76	Todas las rampas que sirvan como medios de egreso requeridos, deben ser de construcción fija permanente.				
77	Cada rampa en los edificios que, según lo requerido por este reglamento, deban ser de una construcción tipo I o tipo II, debe ser de cualquier combinación de material no combustible o de material con combustión limitada o de madera tratada con retardador de fuego.				
78	El piso de la rampa y de los descansos debe ser sólido y sin perforaciones.				
79	La pendiente del descanso debe ser no mayor de 1 en 48.				
80	Cada descanso debe tener un ancho que no sea menor al ancho de la rampa.				
81	Cada descanso debe tener una longitud no menor de 1,50 m en la dirección del recorrido.				

Propuesta de Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba		TEC   Tecnológico de Costa Rica			
Lista de verificación sobre los medios de egreso					
Elaborado por:			Fecha de aplicación:		
Aplicado por:			Ocupación: negocios Riesgo: ordinario (moderado)		
Número ítem	Descripción	Sí cumple	No cumple	No aplica	Observaciones
<b>Rampas</b>					
82	Las rampas y los descansos que posean lados hacia el vacío, deben disponer de superficies proyectadas como barrera que evite que la gente caiga del borde de la rampa. Estas superficies proyectadas deben tener no menos de 10 cm de altura.				
83	Las rampas deben contar con barandas y pasamanos.				
84	Las rampas en un medio de egreso requerido deben estar encerradas o protegidas al igual que una escalera.				
85	Las rampas exteriores deben estar dispuestas para evitar cualquier impedimento de uso por personas que tengan temor a los lugares elevados. Para rampas de más de tres pisos de altura, se debe proveer de una obstrucción visual opaca de no menos de 120 cm de altura.				
86	Las rampas y los descansos exteriores deben diseñarse para minimizar la acumulación de agua en su superficie.				
<b>Pasadizos de salida</b>					
87	Un pasadizo de salida que forme parte de un medio de egreso seguro debe separarse de otras partes del edificio de acuerdo al punto 7.2.6 de la norma NFPA 101.				

Propuesta de Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba				TEC   Tecnológico de Costa Rica	
Lista de verificación sobre los medios de egreso					
Elaborado por:			Fecha de aplicación:		
Aplicado por:			Ocupación: negocios Riesgo: ordinario (moderado)		
Número ítem	Descripción	Sí cumple	No cumple	No aplica	Observaciones
<b>Pasadizos de salida</b>					
88	Descarga de Escalera: Un pasadizo de salida que sirve como descarga desde el cerramiento de una escalera no debe tener menos que la misma clasificación de resistencia al fuego y la misma clasificación de protección contra incendios para la protección de las aberturas que las requeridas para el cerramiento de escaleras.				
89	El ancho de un pasadizo de salida debe ser el suficiente para contener la capacidad agregada requerida de todas las salidas que descargan a través del mismo. El cálculo debe realizarse según la metodología descrita en el apartado 7.19 del presente reglamento.				
<b>Áreas de refugio</b>					
90	Las secciones requeridas de un área de refugio deben ser accesibles desde el espacio al que sirven, a través de un medio de egreso accesible.				
91	Las secciones requeridas de un área de refugio deben tener acceso a una vía pública mediante una salida sin requerir el regreso a los espacios del edificio a través de los que tuvo lugar el recorrido hacia un área de refugio.				

Propuesta de Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba				TEC   Tecnológico de Costa Rica	
Lista de verificación sobre los medios de egreso					
Elaborado por:			Fecha de aplicación:		
Aplicado por:			Ocupación: negocios Riesgo: ordinario (moderado)		
Número ítem	Descripción	Sí cumple	No cumple	No aplica	Observaciones
<b>Áreas de refugio</b>					
92	Las instrucciones para demandar ayudan mediante el sistema de comunicación de dos vías y la identificación escrita de la ubicación del área de refugio deben estar exhibidas adyacentes al sistema de comunicación de dos vías.				
93	Cada área de refugio debe poseer una dimensión para acomodar un espacio para silla de ruedas de 75 cm x 120 cm por cada 200 ocupantes, o una fracción de estos, basada en la carga de ocupantes servida por el área de refugio. Dichos espacios para sillas de ruedas deben mantener el ancho de un medio de egreso en no menos del requerido para la carga de ocupantes servida y no menos de 90 cm.				
94	Cada área de refugio debe estar identificada con un cartel con letras de mínimo 2,5cm de alto, con la leyenda "AREA DE REFUGIO.				

Por otro lado, para la identificación de variables asociadas a señalización (fig. 10), la existencia o inexistencia de un sistema de detección, alarma y comunicaciones de incendio y cumplimiento de requisitos relacionados con protección activa, se aplican listas de verificación según el RNPI (fig. 11). Se debe recalcar que, para la presente etapa de identificación, se tiene que el edificio únicamente cuenta con protección activa, por lo que se considera únicamente esta para efectos de cumplimiento.

**Figura 10**

*Lista de verificación sobre señalización*

<b>Propuesta de Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba</b>					<b>TEC</b>   Tecnológico de Costa Rica
<b>Lista de verificación sobre señalización</b>					
Elaborado por:			Fecha de aplicación:		
Aplicado por:			Ocupación: negocios Riesgo: ordinario (moderado)		
Número ítem	Descripción	Sí cumple	No cumple	No aplica	Observaciones
<b>Generales</b>					
1	Las salidas, diferentes a las puertas principales de salida exteriores que sean obvia y claramente identificables como salidas, deben señalizarse mediante un cartel aprobado que sea fácilmente visible desde cualquier dirección del acceso a salida.				
2	El acceso a salidas debe señalizarse con carteles aprobados, fácilmente visibles, en todos los casos donde la salida o el camino para llegar a la salida no sea evidente para los ocupantes.				
3	La ubicación de los carteles debe ser tal que ningún punto en un corredor de acceso a salida se encuentre a más de 30 m.				

Propuesta de Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba				TEC   Tecnológico de Costa Rica	
Lista de verificación sobre señalización					
Elaborado por:			Fecha de aplicación:		
Aplicado por:			Ocupación: negocios Riesgo: ordinario (moderado)		
Número ítem	Descripción	Sí cumple	No cumple	No aplica	Observaciones
<b>Generales</b>					
4	El tipo de señal corresponde a la indicación necesaria en el sitio. Verificar si cumple con lo necesario para ser una señal de: salida, ruta de salida, salida de emergencia o ruta de evacuación				
5	Donde la continuidad del recorrido de egreso no sea obvia, los componentes horizontales del recorrido de egreso dentro de un cerramiento de salida deben estar señalizados.				
6	La señalización de la ruta de evacuación debe colocarse a lo largo de esta, en pasillos, accesos a salidas, escaleras, descarga de escaleras, y en todos los cambios de dirección de la ruta.				
7	Cualquier puerta, pasaje o escalera que no sea una salida ni un camino de acceso a salida y que esté ubicada o dispuesta de manera tal que pueda ser confundida con una salida, debe identificarse con un cartel con la leyenda: NO ES SALIDA				

Propuesta de Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba				TEC   Tecnológico de Costa Rica	
Lista de verificación sobre señalización					
Elaborado por:			Fecha de aplicación:		
Aplicado por:			Ocupación: negocios Riesgo: ordinario (moderado)		
Número ítem	Descripción	Sí cumple	No cumple	No aplica	Observaciones
<b>Generales</b>					
8	En planos se debe presentar un detalle de los rótulos a utilizar, incluyendo las dimensiones específicas de cada rótulo a instalar, o podrá incluirse en planos la tabla general de dimensiones siempre y cuando se acote en la planta la distancia de separación entre rótulos.				
9	Los rótulos de señalización de las salidas deben ser distintivos, claramente visibles, y deben contrastar con las decoraciones, acabados interiores u otra señalización.				
10	No hay decoraciones, mobiliarios ni equipos que dificulten la visibilidad de la rotulación de salida.				
11	Todos los rótulos de salida deben estar adecuadamente iluminados externamente o internamente y deben ser legibles tanto en el modo de iluminación normal como en el modo de emergencia.				

Para el caso de los sistemas de protección activa, se aplica la siguiente lista de verificación (fig. 11):

**Figura 11**

*Lista de verificación sobre protección activa*

<b>Propuesta de Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba</b>				<b>TEC</b>   Tecnológico de Costa Rica	
<b>Lista de verificación sobre protección activa</b>					
Elaborado por:			Fecha de aplicación:		
Aplicado por:			Ocupación: negocios Riesgo: ordinario (moderado)		
N° ítem	Descripción	Sí cumple	No cumple	No aplica	Observaciones
<b>Extintores portátiles</b>					
1	La instalación, prueba y mantenimiento de los extintores portátiles, debe cumplir con la norma NFPA 10.				
2	Los extintores portátiles deben ser listados (certificados) por un laboratorio reconocido, bajo la norma NFPA 10.				
3	El extintor debe estar rotulado con el laboratorio del listado, la norma de prueba de incendio, la letra que indique el tipo de fuego a combatir y su capacidad de extinción.				
4	Los lugares donde exista riesgo por potencial de incendios clase A, B, C, D o K, deberán tener una cobertura de extintores que corresponda con el riesgo presente. Los extintores deben ser acordes al nivel de riesgo y tipo de fuego a combatir.				
5	Los extintores deben conservarse en condiciones plenas de operación y carga.				

Propuesta de Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba				TEC   Tecnológico de Costa Rica	
Lista de verificación sobre protección activa					
Elaborado por:			Fecha de aplicación:		
Aplicado por:			Ocupación: negocios Riesgo: ordinario (moderado)		
N° ítem	Descripción	Sí cumple	No cumple	No aplica	Observaciones
<b>Requerimientos generales para la instalación de extintores.</b>					
6	Los extintores deberán mantenerse en los lugares designados en todo momento cuando no se estuvieran utilizando.				
7	Los extintores deberán estar claramente ubicados en lugares de fácil acceso y hallarse inmediatamente disponibles ante un incendio.				
8	Los extintores deberán ubicarse en los recorridos normales, preferiblemente en las salidas de las áreas.				
9	Los gabinetes que alberguen extintores no deberán estar cerrados bajo llave, a menos que incluya medios de acceso a emergencia aprobados por la autoridad competente.				
10	Los extintores no deberán estar obstruidos y deberán estar a la vista.				
11	En caso de que las obstrucciones visuales no pudieran evitarse por completo, deberá proveerse medios de señalización para indicar la ubicación del extintor.				
12	Los extintores que no tengan ruedas deberán instalarse de manera segura sobre el gancho o soporte proporcionado por el fabricante del extintor o ubicarse en gabinetes.				

Propuesta de Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba				TEC   Tecnológico de Costa Rica	
Lista de verificación sobre protección activa					
Elaborado por:			Fecha de aplicación:		
Aplicado por:			Ocupación: negocios Riesgo: ordinario (moderado)		
N° ítem	Descripción	Sí cumple	No cumple	No aplica	Observaciones
<b>Requerimientos generales para la instalación de extintores.</b>					
13	Los extintores expuestos a daño físico o ambiental, deberán contar con la protección adecuada				
14	Los extintores con un peso bruto menor a 18kg deben instalarse a una altura no mayor a 125 cm medidos desde el nivel de piso al soporte del extintor. En casos especiales, cuando el extintor pueda obstruir barandas, pasamanos o algún otro elemento de emergencia, puede autorizarse la instalación del extintor hasta una altura de 150 cm medidos desde el nivel de piso al soporte del extintor				
15	Los extintores con un peso bruto mayor a 18 kg deben instalarse a una altura no mayor a 107 cm medidos desde el nivel de piso al soporte del extintor				
16	En ningún caso el espacio libre ente el fondo del extintor y el piso debe ser menor a 10 cm				
17	No se deben colocar etiquetas o rótulos en la parte delantera de los extintores para registrar inspecciones, mantenimientos o recargas, únicamente se permiten las etiquetas originales colocadas por el fabricante que indiquen las instrucciones de operación del extintor y las clases de fuego a las que aplica el equipo.				

Propuesta de Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba				TEC   Tecnológico de Costa Rica	
Lista de verificación sobre protección activa					
Elaborado por:			Fecha de aplicación:		
Aplicado por:			Ocupación: negocios Riesgo: ordinario (moderado)		
N° ítem	Descripción	Sí cumple	No cumple	No aplica	Observaciones
<b>Tamaño y localización de extintores según el riesgo</b>					
18	Excepto cuando sea indicado de otra manera por la norma NFPA 10, ningún extintor de químico seco debe ser inferior a 4,5 kg.				
19	Excepto cuando sea indicado de otra manera por la norma NFPA 10, ningún extintor de agua a presión debe ser inferior a 10 litros				
20	Tamaño y localización de extintores para riesgos clase A: Los extintores deben ubicarse de modo tal que las distancias máximas de recorrido no excedan 23 metros, desde cualquier ubicación hasta un extintor para riesgos Clase A.				
21	Tamaño y localización de extintores para riesgos clase B: Los extintores deben ubicarse de modo tal que las distancias máximas de recorrido no excedan 15 metros, desde cualquier ubicación hasta un extintor para riesgos Clase B.				
22	Para las áreas en las que solo podrían esperarse incendios Clase B por uso incidental de productos para mantenimientos ocasionales, se requieren extintores con una clasificación mínima 10B en las ubicaciones de los extintores para garantizar la cobertura A.				

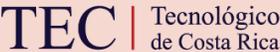
Propuesta de Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba				TEC   Tecnológico de Costa Rica	
Lista de verificación sobre protección activa					
Elaborado por:			Fecha de aplicación:		
Aplicado por:			Ocupación: negocios Riesgo: ordinario (moderado)		
N° ítem	Descripción	Sí cumple	No cumple	No aplica	Observaciones
<b>Tamaño y localización de extintores según el riesgo</b>					
23	Instalación de extintores para riesgos clase C: Se requerirán extintores clase C donde haya equipos eléctricos energizados. Los extintores deben ubicarse de modo tal que las distancias máximas de recorrido no excedan 23 metros, desde cualquier ubicación hasta un extintor para riesgos Clase C. Excepto cuando sea modificado por el Anexo E de la norma NFPA 10. Se aceptarán las excepciones definidas en la norma NFPA 10.				
24	En planos se debe indicar la ubicación de todos los extintores a instalar y se debe incluir una tabla de simbología indicando el tipo y la capacidad de los extintores elegidos.				
<b>Mantenimiento de extintores</b>					
25	Inspección mensual por parte del propietario, de acuerdo a 7.2 de la norma NFPA 10				
26	Se deben llevar registro de todos los extintores inspeccionados, incluyendo los que requieran una acción correctiva.				
27	Mantenimiento externo anual realizado por una persona certificada de acuerdo con la norma NFPA 10 y en cumplimiento con 7.3 de la misma norma				

Propuesta de Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba		TEC   Tecnológico de Costa Rica			
Lista de verificación sobre protección activa					
Elaborado por:			Fecha de aplicación:		
Aplicado por:			Ocupación: negocios Riesgo: ordinario (moderado)		
N° ítem	Descripción	Sí cumple	No cumple	No aplica	Observaciones
<b>Mantenimiento de extintores</b>					
28	Cada extintor debe tener una etiqueta o rótulo que indique el mes y año en que se hizo el mantenimiento, el nombre de la persona que lo hizo y el nombre de la agencia o empresa que lo realizó. Para los extintores de dióxido de carbono debe registrarse la prueba de conductividad de su manguera de acuerdo a 7.4 de la norma NFPA 10				
29	Mantenimiento interno realizado por una persona certificada de acuerdo con NFPA 10 y en cumplimiento con 7.3 de la misma norma.				
30	Cada extintor que haya recibido mantenimiento que incluya examen interno o que haya sido recargado debe tener un collar de verificación de servicio colocado alrededor del cuello del recipiente.				
31	Prueba hidrostática de los cilindros de acuerdo con el capítulo 8 de la norma NFPA 10				
32	Para los cilindros de baja presión que pasan la prueba hidrostática deben tener un rotulo metálico con las características requeridas en la norma NFPA 10.				
33	Los cilindros de alta presión (por ejemplo, los generalmente utilizados para dióxido de carbono) deben estamparse con las características requeridas en la norma NFPA 10.				

Para la identificación de riesgos en el departamento de archivo, se aplica una lista de verificación, con el fin de conocer y documentar los aspectos de cumplimiento relacionados, sobre el Plan Integrado de Conservación del Archivo Nacional (fig.12). Además, se aplica una entrevista semi-estructurada basada en dicho plan, al encargado del Departamento de Archivo (fig. 13), para el análisis de la disposición actual de documentos preservados. En miras de conocer la importancia de los archivos que se resguardan, la forma en que se archivan y si aplica la reglamentación para preservar documentación con alta importancia nacional.

### Figura 12

*Lista Verificación basada en el Plan Integrado de Conservación del Archivo Nacional. Sección de Factores de Riesgo de Protección Contra el Fuego.*

Proponer un plan básico para la mejora de la seguridad humana en la Municipalidad de Turrialba.					
Lista Verificación basada en el Plan Integrado de Conservación del Archivo Nacional. Sección de Factores de Riesgo de Protección Contra el Fuego					
Elaborado por:		Fecha de aplicación:			
Aplicado por:		Ocupación: almacenamiento Riesgo: ordinario (moderado)			
Número ítem	Descripción	Sí cumple	No cumple	No aplica	Observaciones
<b>Generales</b>					
1	La estructura del archivo cuenta con la instalación de alarmas de humo y/o gas.				
2	Las alarmas de humo cuentan con un servicio central de alarma.				
3	El centro de archivo cuenta con instalación de pulsadores de alarma y extintores manuales.				
4	El centro de archivo cuenta con sistemas de rociado de agua.				
5	El centro de archivo cuenta con bocas de incendio.				

<b>Proponer un plan básico para la mejora de la seguridad humana en la Municipalidad de Turrialba.</b>					<b>TEC</b>   Tecnológico de Costa Rica
<b>Lista Verificación basada en el Plan Integrado de Conservación del Archivo Nacional. Sección de Factores de Riesgo de Protección Contra el Fuego</b>					
Elaborado por:			Fecha de aplicación:		
Aplicado por:			Ocupación: almacenamiento Riesgo: ordinario (moderado)		
<b>Número ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Sí cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>No aplica</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Generales</b>					
6	El centro de archivo cuenta con mantenimiento certificado de las instalaciones.				
7	El centro de archivo cuenta con revisión del alumbrado de emergencia anual.				
8	El centro de archivo cuenta con salidas señalizadas.				
9	El centro de archivo cuenta con mecanismos automáticos de desconexión.				
10	El centro de archivo cuenta con limitación en el uso de inmobiliario y materiales constructivos combustibles.				
11	El centro de archivo cuenta con revisión y corrección de instalaciones eléctricas defectuosas.				
12	El centro de archivo cuenta con sectorización de los espacios internos o materiales ignífugos.				

**Figura 13**

*Entrevista semi-estructurada al encargado del Departamento de Archivo.*

<b>Proponer un plan básico para la mejora de la seguridad humana en la Municipalidad de Turrialba.</b>		
Entrevista semi-estructurada al encargado del Departamento de Archivo.		
Aplicado por:		Fecha de aplicación:
Aplicado a:		
<b>Seguridad del Inmueble</b>		
1	¿Cuál es el tipo de documentación almacenada?	
2	¿Considera usted que el inmueble posee condiciones seguras para el resguardo de la información y el de su persona?	
3	¿El departamento de archivo ha sufrido mejoras en los últimos 10 años?	
<b>Reglamentación aplicable</b>		
5	¿Cuántos reglamentos, disposiciones legales y/o protocolos sobre seguridad contra incendios aplican en la gestión de un Departamento de Archivo?	
5	¿Se han cumplido esos reglamentos?	
<b>Indicadores de Seguridad</b>		
6	¿Ha sufrido usted o alguna otra persona, lesión o herida estando dentro del inmueble?	
7	¿Considera que se pueden aplicar mejoras de seguridad en el inmueble?	
<b>Organización del departamento</b>		
9	Una vez que los documentos ingresan al Departamento de Archivo, ¿Cuál es el tipo de tratamiento que llevan?	
10	¿Siente que la organización actual de su lugar de trabajo le proporciona seguridad?	

Toda lista de verificación que sea aplicada debe ir en conjunto con una visita al sitio y una minuta de los hallazgos encontrados con evidencias. Se puede observar que el formato de las listas de verificación tiene un formato cerrado, con tres opciones de respuesta “SI” - “NO” – “NO APLICA”, de esta forma permite realizar un análisis de los datos por porcentajes de cumplimiento.

Por último, se hace uso de una matriz de involucrados (tabla 10) en la gestión y aplicabilidad de variantes con mayores niveles de riesgo, la misma con el objetivo de obtener información para la matriz RACI.

**Tabla 10**

*Involucrados en la gestión de aspectos de incumplimiento*

<b>Variable</b>	<b>Justificación</b>	<b>Involucrados de la gestión</b>
-----------------	----------------------	-----------------------------------

---

## **E. Prevención y control de riesgos**

### **1. Propuestas para control de riesgos**

Se plantea tres alternativas de diseño ingenieril (tablas 11, 13 y 15) para el control de riesgos. Estas se generan a partir de los resultados obtenidos de la identificación y análisis de la situación actual de las áreas en estudio. En este primer apartado, se presentan dos alternativas de solución, adicionales a la propuesta seleccionada, de acuerdo con los requerimientos de la organización, y que mejor se acoplan a los recursos económicos, sociales, ambientales, tecnológicos y culturales de la misma. Además, seguido de cada propuesta, se desglosa el costo económico de cada una (tablas 12, 14 y 16).

## 1.1 ALTERNATIVA UNO

Tabla 11

Propuesta de diseño número uno

TALLER MECÁNICO				
Elemento	Acción		Descripción	Precio estimado
generador riesgo alto				
Compresor	Adquirir compresor nuevo	<u>Marca:</u> TANDEN <u>Capacidad:</u> 900 Litros 220V 3F <u>Modelo:</u> ABT900/1716 <u>Peso (kg):</u> 430	 <p>Fuente: Amazon (2022)</p>	€3 959 928*
	Delimitar el espacio donde se encuentra el compresor	Cinta adhesiva seguridad <u>Color:</u> negra y amarilla <u>Medidas:</u> 0,05 metros x 20 metros	 <p>Fuente: EPA (2022)</p>	€4 650

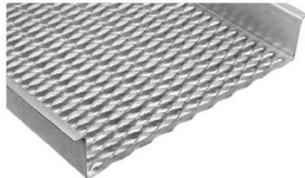
**TALLER MECÁNICO**

Elemento generador riesgo alto	Acción	Descripción	Precio estimado
Compresor	Incorporar señalización de advertencia	Señalización de "PELIGRO" junto al texto complementario  Fuente: INTE 31-07-01 (2016) Fuente: Eurodigital (2022)	Ø100 000**
Instalación eléctrica	Cambio total del sistema eléctrico	Cambio completo donde se incluye cableado eléctrico, de distintos diámetros y capacidades de tipo industrial, tableros eléctricos, tubería de cobertura, soportes, elementos de conexión, etc.	N/A***
Bodega de sustancias inflamables	Aislar la bodega	Construcción de recinto aislado del taller, con paredes, pisos y techos de materiales con resistencia a mínimo 1 hora al fuego.	N/A***

## TALLER MECÁNICO

Elemento generador riesgo alto	Acción	Descripción	Precio estimado
Control antiderrame	Canales en piso con rejillas y sumidero.	<p>Sumideros Inoxsystem®</p> <p><u>Material:</u> acero inoxidable con cubierta con rejilla y filtro extraíble y sifón.</p> <p><u>Diseño:</u> N° 0412</p> <p><u>Diámetro:</u> 63 mm</p> <div style="text-align: center;">  <p>Fuente: Inoxsystem (2022)</p> </div>	€98 581* c/u
Señalización	Dotación de señalización	<p>Compra e instalación de señalización de bodega de sustancias inflamables, extintores, rutas de evacuación, salidas, riesgo eléctrico.</p> <div style="text-align: center;">  <p>Fuente: Eurodigital (2022)</p> </div>	€100 000**

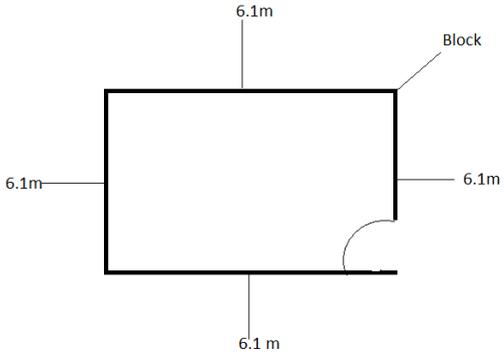
## TALLER MECÁNICO

Elemento generador riesgo alto	Acción	Descripción	Precio estimado	
Control antiderrame	Canales en piso con rejillas y sumidero.	Rejillas metálicas para canales. 0,60m de ancho x 1,22 m de largo	 Fuente: McMaster-Carr (2022)	€86 751 c/u*
Manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas	Instalación de una estación de lavajos y ducha	<u>Material:</u> Hierro galvanizado <u>Activación:</u> Jalar <u>Ancho de la ducha:</u> 0,25 m <u>Género:</u> Femenino	 Fuente: McMaster-Carr (2022)	€452 816*

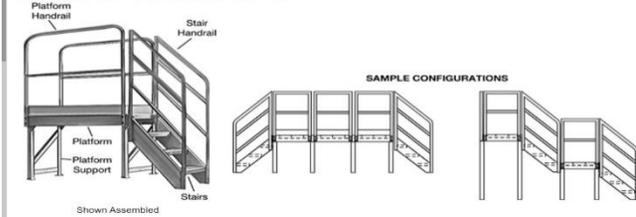
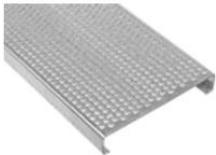
**TALLER MECÁNICO**

Elemento generador riesgo alto	Acción	Descripción	Precio estimado
<p>Manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas</p>	<p>Compra de un Kit ante derrame</p>	<p><u>Volumen absorbido</u>  <u>por kit:</u> 9 galones                      Absorbentes incluidos: (10)                      Almohadillas universales de 0,38 m de ancho x 0,48 m de largo, (2) Calcetines universales de 0,07 m de diámetro x 3,66 m de largo, Almohadilla para aceite de 0,46 m de ancho x 0,46 m de largo                      EPP incluido: Gafas, guantes de nitrilo</p>	<div data-bbox="1037 639 1472 1024" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="1730 756 1860 786">                     €13 985*                 </p> <p data-bbox="1003 1068 1356 1101">                     Fuente: Grainger (2022)                 </p>

## BODEGA DE SUMINISTROS

Elemento generador riesgo alto	Acción	Descripción	Precio estimado	
Bodega de líquidos inflamables	Construcción de bodega aislada del edificio de servicios municipales, y allí almacenar todos los líquidos inflamables que se manejan.	Bodega aislada, con techo de zinc, aislante térmico, paredes de block, piso de cemento, ubicado a mínimo 6,1 metros de la vía pública y demás edificios.	<div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Fuente: Elaboración propia (2022)</p>	N/A***
Medios de egreso	Reubicar las gradas hacia el mezanine, habilitar en sitio una puerta corta fuego	Puerta de acero, tipo corta fuego certificada, con retardo al fuego de 2 horas, 1 hoja, calibre 18, con barra antipánico incluida.	<div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Fuente: SICOP (2022)</p>	\$1 500 000

**BODEGA DE SUMINISTROS**

Elemento generador riesgo alto	Acción	Descripción	Precio estimado
Gradas de mezanine	hacia Rediseño de gradas	<p><u>Material:</u> fibra de vidrio no conductora. Se configuran para adaptarlas a su aplicación. Para una buena resistencia al deslizamiento, las plataformas están perforadas y las escaleras están recubiertas de arena.</p> 	€509 993*
Piso de mezanine	Reemplazo por un piso resistente a derrames y a fuego.	<p><u>Medidas:</u> 1,5 m de alto x 1.5m de ancho</p> <p><u>Huella (cm):</u> 23</p> <p><u>Contrahuella (cm):</u> 20</p> <p>Pasos: 6</p> <p><u>Material:</u> acero</p> <p><u>Resistencia (kg/m):</u> 5,7</p> <p><u>Ancho (cm):</u> 30</p> <p><u>Largo (m):</u> 3,05</p> 	€27 000* c/u

Fuente: McMaster-Carr (2022)

Fuente: McMaster-Carr (2022)

**BODEGA DE SUMINISTROS**

Elemento generador riesgo alto	Acción	Descripción	Precio estimado
Instalación eléctrica	Cambio total del sistema eléctrico	Cambio completo donde se incluye cableado eléctrico, de distintos diámetros y capacidades de tipo industrial, tableros eléctricos, tubería de cobertura, soportes, elementos de conexión, etc. <u>Capacidad (kg):</u> 2495 <u>Material:</u> Hierro <u>Altura Max. de las horquillas (mm):</u> 195/185 <u>Altura Min. de las horquillas (mm):</u> 85/75	N/A***
Transporte de sustancias	Compra de carretilla hidráulica o perra	<u>Largo de las horquillas (mm):</u> 115/1220 <u>Ancho total de las horquillas (mm):</u> 550/685 <u>Ancho individual de las horquillas (mm):</u> 160 <u>Diámetro de la rueda de carga (mm):</u> ø80x70 <u>Diámetro de la rueda de direcciones (mm):</u> ø180 x 50	 €580 971*

Fuente: McMaster-Carr (2022)

**BODEGA DE SUMINISTROS**

Elemento generador riesgo alto	Acción	Descripción	Precio estimado
--------------------------------	--------	-------------	-----------------

Señalización

Dotación de señalización

Compra e instalación de señalización de bodega de sustancias inflamables, extintores, rutas de evacuación, salidas, riesgo eléctrico.



€100 000  
\*\*

Fuente: Eurodigital (2022)

## BODEGA DE SUMINISTROS

Elemento generador riesgo alto	Acción	Descripción	Precio estimado
<p>Manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas</p>	<p>Instalación de una estación de lavajos y ducha</p>	<p><u>Material:</u> Hierro galvanizado  <u>Activación:</u> Jalar  <u>Ancho de la ducha:</u> 0,25 m  <u>Género:</u> Femenino</p>	 <p style="text-align: right;">\$452 816 *</p>
<p>Manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas</p>	<p>Compra de un Kit ante derrame</p>	<p><u>Volumen absorbido por kit:</u> 9 galones  <u>Absorbentes incluidos:</u> (10)                      Almohadillas universales de 0,38 m de ancho x 0,48 m de largo, (2)                      Calcetines universales de 0,07 m de diámetro x 3,66 m de largo,                      Almohadilla para aceite de 0,46 m de ancho x 0,46 m de largo                      EPP incluido: Gafas, guantes de nitrilo</p>	 <p style="text-align: right;">\$139 985 *</p>

Fuente: McMaster-Carr (2022)

Fuente: Grainger (2022)

## BODEGA DE SUMINISTROS

Elemento generador riesgo alto	Acción	Descripción	Precio estimado
--------------------------------	--------	-------------	-----------------

Manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas

Tarimas antiderrames

- Material: Plástico de polietileno
- Capacidad: 4 tambores
- Resistente al transporte



Fuente: McMaster-Carr (2022)

Ø150 017 c/u\*

**PALACIO MUNICIPAL**

<b>Elemento generador riesgo alto</b>	<b>Acción</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio estimado</b>
		<u>Marca:</u> TAMPA YALE	
	Habilitar el portón del parqueo como un medio de egreso, con barra antipánico manual.	<u>Modelo:</u> F5000-P Certificación UL 3 horas contra fuego. ANSI Grado 1. Acabado en plateado. Chasis en acero y tapas en zinc. Longitud: 100 cm (se puede cortar a 60cm)	
Cantidad medios de egreso	un medio de egreso, con barra antipánico manual.		Ø71 285.00
Instalación eléctrica	Cambio total del sistema eléctrico	Cambio completo donde se incluye cableado eléctrico, de distintos diámetros y capacidades de tipo industrial, tableros eléctricos, tubería de cobertura, soportes, elementos de conexión, etc.	N/A

PALACIO MUNICIPAL

Elemento generador riesgo alto	Acción	Descripción	Precio estimado
--------------------------------	--------	-------------	-----------------

Incluir dos extintores adicionales tipo ABC en primera planta.  
 Clase ABC  
 4,54 kilogramos  
 Polvo Químico



€60 000 c/u

Extintores

Fuente: SICOP (2022)

Señalización de los extintores



€20 000

Fuente: Eurodigital (2022)

**PALACIO MUNICIPAL**

<b>Elemento generador riesgo alto</b>	<b>Acción</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio estimado</b>
Almacenamiento en oficinas	<p>Cambiar los archiveros de gavetas en mal estado que se utilizan actualmente, por gabinetes con repisas, que permitan almacenar los materiales de una manera más ordenada, con ventilación, y de manera más fácil para el trabajador a la hora de extraer expedientes</p>	<p><u>Medidas:</u>1,98m x0,53m  <u>Material:</u> metal                      5 estantes                      Con puerta                      Permite la ventilación.</p>	<p>€636 177*</p>
	<p>Incorporar organizadores de archivos, dentro del gabinete</p>	<p><u>Material:</u> plástico</p>	<p>€13 800 c/u</p>



Fuente: McMaster-Carr (2022)



Fuente: Office Depot (2022)

**PALACIO MUNICIPAL**

Elemento generador riesgo alto	Acción	Descripción	Precio estimado
		<p>Alarma de humo.  <u>Volumen:</u> 85 dB a 3 metros  <u>Diámetro (cm):</u> 14                      Conexión eléctrica, con batería en caso de corte eléctrico                      120 V AC                      Listado UL</p>	 <p>Fuente: McMaster-Carr (2022)</p> <p align="right">Ø42 061 *</p>
Departamento de Archivo	Dotar de sistema de alarma de humo	<p>Sistema de alarma contra incendios con luz estroboscópica.                      Dos tonos.  <u>Volumen:</u> 91 dB a 3 metros.  <u>Material:</u> plástico  <u>Listado:</u> UL</p>	 <p>Fuente: McMaster-Carr (2022)</p> <p align="right">Ø61 120 *</p>

**\*No incluye costo de importación.**

**\*\*Se cotiza el paquete de señalización completo.**

**\*\*\* N/A: No aplica ya que la propuesta de su diseño sobre pasa el alcance del presente proyecto.**

**Tabla 12***Costos totales de la propuesta número uno*

Propuesta	Artículo	Precio Unitario	Cantidad	Precio total (C)
<b>Taller mecánico</b>				
	Compresor	€3 959 928	1	€3 959 928
	Cinta	€14 650	1	€14 650
	Señalización del compresor	€20 000	1	€20 000
	Paquete de señalizaciones varias	€100 000	1	€100 000
1	Control antiderrame	€98 581	4	€394 324
	Paquete de señalizaciones varias	€100 000	1	€100 000
	Control antiderrame	€86 751	4	€347 004
	Estación de lavajos y ducha	€452 816	1	€452 816
	Kit antiderrame	€139 985	1	€139 985
Precio total				€1 568 779

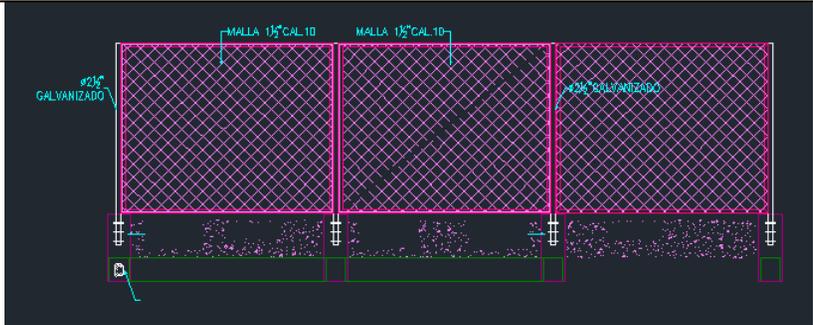
Propuesta	Artículo	Precio Unitario	Cantidad	Precio total (C)
<b>Bodega de suministros</b>				
1	Puerta de acero	Ø1 500 000	1	Ø1 500 000
	Gradas del mezanine	Ø509 993	1	Ø509 993
	Piso del mezanine	Ø27 000	6	Ø162 000
	Carretilla	Ø580 971	1	Ø580 971
	Paquete de señalización	Ø100 000	1	Ø100 000
	Estación de lavajos y ducha	Ø452 816	1	Ø452 816
	Kit antiderrame	Ø139 985	1	Ø139 985
	Tarimas antiderrames	Ø150 017	6	Ø150 017
Precio total				Ø3 595 782

Propuesta	Artículo	Precio Unitario	Cantidad	Precio total (C)
<b>Palacio Municipal</b>				
	Barra antipánico	€71 285	1	€71 285
	Extintores	€60 000	2	€120 000
	Señalización de extintor	€20 000	2	€40 000
1	Archiveros	€636 177	15	€9 542 655
	Organizador de archivo	€13 800	75	€1 035 000
	Alarmas de humo	€42 061	1	€42 061
	Sistema de alarma	€61 129	1	€61 129
Precio total				€10 912 130

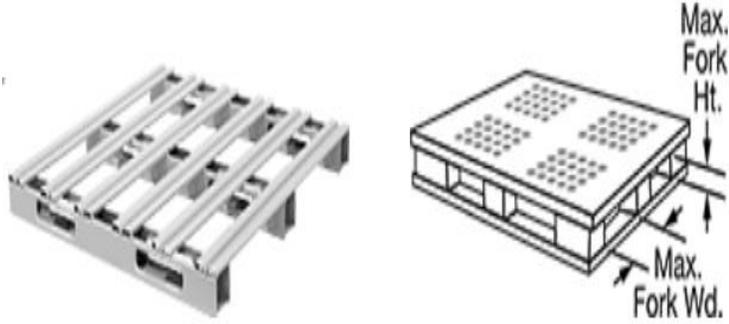
## 1.2 ALTERNATIVA DOS

Tabla 13

Propuesta de diseño número dos

TALLER MECÁNICO				
Elemento generador riesgo alto	Acción	Descripción		Precio estimado
Compresor	Encerramiento fuera del taller mecánico	-Tubo galvanizado de 2.5 cm de diámetro	 <p>Fuente: Elaboración propia (2022)</p>	N/A***
Instalación eléctrica	Cambio total del sistema eléctrico	Cambio completo donde se incluye cableado eléctrico, de distintos diámetros y capacidades de tipo industrial, tableros eléctricos, tubería de cobertura, soportes, elementos de conexión, etc		N/A***

## TALLER MECÁNICO

Elemento generador riesgo alto	Acción	Descripción	
<p>Componentes de la bodega de sustancias inflamables</p>	<p>Cambio de <u>Resistencia en las tarimas de madera</u>, por <u>Resistencia unas no combustibles</u>, para obtener mayor resistencia a fuego</p>	<p><u>Resistencia en movimiento (Kg): 1800</u> <u>Resistencia estacionaria (Kg): 18143</u> <u>Ancho (m): 1,22</u> <u>Profundidad (m): 1,22</u></p>	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>Ø200 448 * c/u</p> </div> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">Fuente: McMaster-Carr (2022)</p>
<p>Señalización</p>	<p>Dotación de señalización</p>	<p>Compra e instalación de señalización de bodega de sustancias inflamables, extintores, rutas de evacuación, salidas, riesgo eléctrico</p>	<div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: center; align-items: center;"> <div style="margin: 5px;">  </div> <div style="margin: 5px;">  </div> <div style="margin: 5px;">  </div> <div style="margin: 5px;">  </div> <div style="margin: 5px;">  </div> <div style="margin: 5px;">  </div> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">Fuente: Eurodigital (2022)</p>

## TALLER MECÁNICO

Elemento generador riesgo alto	Acción	Descripción	Precio estimado	
Bodega de sustancias inflamables	Dotación de sistema alarma humo	<p>Se recomienda la instalación de 2 alarmas de humo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Volumen: 85dB a 3 metros</li> <li>-Diámetro:14 cm</li> <li>-Conexión eléctrica</li> <li>-Cuenta con batería, en caso de corte eléctrico</li> </ul>	<div style="text-align: center;">  <p>Fuente: McMaster-Carr (2022)</p> </div>	<p>€42 061 *</p>
Manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas	Instalación de una estación de lavajos y ducha	<p><u>Material:</u> Hierro galvanizado</p> <p><u>Activación:</u> Jalar</p> <p><u>Ancho de la ducha:</u> 0,25 m</p> <p><u>Género:</u> Femenino</p>	<div style="text-align: center;">  <p>Fuente: McMaster-Carr (2022)</p> </div>	<p>€452 816 *</p>

## TALLER MECÁNICO

Elemento generador riesgo alto	Acción	Descripción	Precio estimado
<p>Manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas</p>	<p>Compra de un Kit ante derrame</p>	<p><u>Volumen que absorbe:</u> 9 gal</p> <p>Absorbentes incluidos:</p> <p>(10) Almohadillas universales de 0,38 m de ancho x 0,48 m de largo,</p> <p>(2) Calcetines universales de 0,07 m de diámetro x 3,66 m de largo,</p> <p>Almohadilla para aceite de 0,46 m de ancho x 0,46 m de largo</p> <p>EPP incluido: Gafas, guantes de nitrilo</p>	<p>☱139 985 *</p>
			
		<p>Fuente: Grainger (2022)</p>	

**BODEGA DE SUMINISTROS**

Elemento generador riesgo alto	Acción	Descripción	Precio estimado
--------------------------------	--------	-------------	-----------------

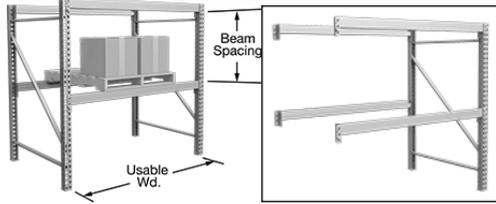
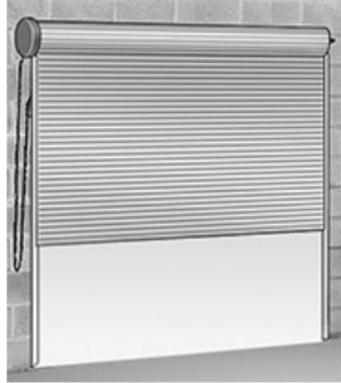
Bodega de líquidos inflamables	de	<p>Acondicionamiento del espacio que se ubica junto al almacenamiento de tubería PVC, con acceso al exterior</p>	<p>Se instalan dos puertas de resistencia mínima a 2 horas al fuego</p>
--------------------------------	----	--	---



Ø1 500 000  
c/u

Fuente: SICOP (2022)

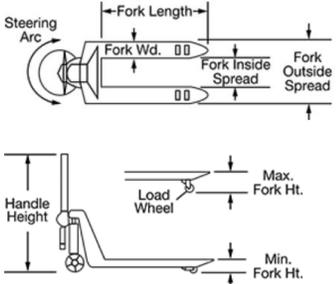
## BODEGA DE SUMINISTROS

Elemento generador riesgo alto	Acción	Descripción	Precio estimado
Bodega de líquidos inflamables	Almacenamiento de los suministros en estanterías	<p><u>Material:</u> Hierro</p> <p><u>Ancho (m):</u> 1,52</p> <p><u>Profundidad (m):</u> 0,76</p> <p><u>Alto (m):</u> 1,67</p> <p>Capacidad por nivel (Kg): 3500</p>	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>Φ296 400*</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">Fuente: McMaster-Carr (2022)</p>
Medios de egreso	<p>Instalación de puertas basculantes enrollables, ubicado en parte posterior de la bodega, con dirección al exterior</p>	<p><u>Material:</u> hierro galvanizado.</p> <p><u>Altura (m):</u> 2,44</p> <p><u>Ancho (m):</u> 2,44</p>	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>Φ559 941 *</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">Fuente: McMaster-Carr (2022)</p>

## BODEGA DE SUMINISTROS

Elemento generador riesgo alto	Acción	Descripción	Precio estimado	
Gradas hacia mezanine	Rediseño de gradass	<p><u>Altura (m):</u> 1,52</p> <p><u>Capacidad de carga (Kg):</u> 362</p> <p><u>Profundidad de la base (m):</u> 1,7</p> <p><u>Gradass:</u> 6</p>	<div style="text-align: center;">  <p>Fuente: Grainger (2022)</p> </div>	<p>Ø1 023 929*</p>
Mezanine	Reemplazo por un piso resistente a derrames y a fuego	<p><u>Material:</u> acero</p> <p><u>Medidas:</u> ajustables al espacio en uso</p> <p>Capacidad (Kg/m): 610</p>	<div style="text-align: center;">  <p>Fuente: Grainger (2022)</p> </div>	<p>Ø5 662 503*</p>
Instalación eléctrica	Cambio total del sistema eléctrico	Cambio completo donde se incluye cableado eléctrico, de distintos diámetros y capacidades de tipo industrial, tableros eléctricos, tubería de cobertura, soportes, elementos de conexión, etc	N/A	

**BODEGA DE SUMINISTROS**

Elemento generador riesgo alto	Acción	Descripción	Precio estimado	
Almacenamiento	Cambio en la forma de almacenamiento, por gabinetes resistentes a fuego	<u>Alto (m):</u> 1,98 <u>Ancho (m):</u> 0,91 <u>Profundidad (m):</u> 0,61 m <u>Cantidad de bines:</u> 30	 Fuente: Grainger (2022)	€4 697 722*
Transporte sustancias	de Compra de carretilla hidráulica o perra	<u>Capacidad (kg):</u> 2267 <u>Material:</u> Hierro <u>Altura Max. de las horquillas (m):</u> 0,60 <u>Largo de las horquillas (m):</u> 14 <u>Ancho total de las horquillas (m):</u> 1,82 <u>Diámetro de la rueda de carga (mm):</u> ø80x70 <u>Diámetro de la rueda de direcciones (mm):</u> ø180 x 50	  Fuente: McMaster-Carr (2022)	€602 659 *

**BODEGA DE SUMINISTROS**

Elemento generador riesgo alto	Acción	Descripción	Imagen	Precio estimado
Señalización	Dotación de señalización	Compra e instalación de señalización de bodega de sustancias inflamables, extintores, rutas de evacuación, salidas, riesgo eléctrico		<p>Ø100 000 **</p>
Manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas	Instalación de una estación de lavajos y ducha	<p><u>Material:</u> Hierro galvanizado  <u>Activación:</u> Jalar  <u>Ancho de la ducha:</u> 0,25 m  <u>Género:</u> Femenino</p>		<p>Ø452 816 *</p>

Fuente: Eurodigital (2022)

Fuente: McMaster-Carr (2022)

**BODEGA DE SUMINISTROS**

Elemento generador riesgo alto	Acción	Descripción	Precio estimado
Manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas	Compra de un Kit ante derrame	<p><u>Volumen que absorbe:</u> 9 gal</p> <p>Absorbentes incluidos:</p> <p>(10) Almohadillas universales de 0,38 m de ancho x 0.48 m de largo,</p> <p>(2) Calcetines universales de 0,07 m de diámetro x 3,66 m de largo,</p> <p>Almohadilla para aceite de 0,46 m de ancho x 0,46 m de largo</p> <p>EPP incluido: Gafas, guantes de nitrilo</p>	 <p>☱139 985 *</p>
Manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas	Tarimas antiderrames	<p>-Material: Plástico de polietileno</p> <p>-Capacidad: 4 tambores</p> <p>-Resistente al transporte</p>	 <p>☱150 017 *</p>

**PALACIO MUNICIPAL**

Elemento generador riesgo alto	Acción	Descripción	Precio estimado
Cantidad medios de egreso	Habilitar el portón del parqueo como un medio de egreso, con barra antipánico manual	<p><u>Marca:</u> TAMPA YALE  <u>Modelo:</u> F5000-P                      Certificación UL 3 horas contra fuego. ANSI Grado 1.                      Acabado en plateado.                      Chasis en acero y tapas en zinc.                      Longitud: 100 cm (se puede cortar a 60cm)</p>	 <p>Fuente: El Lagar (2022)</p> <p align="right">€71 285</p>
Almacenamiento en oficinas	Cambiar los archiveros de gavetas en mal estado que se utilizan actualmente, por unos en buen estado	<p>Una única cerradura que bloquea todos los cajones. Los cajones de archivo tienen laterales altos que permiten colocar carpetas colgantes sin necesidad de marcos de archivos colgantes.  <u>Medidas:</u> 1,32 m x 0,38 m  <u>Material:</u> metal                      4 estantes  <u>Capacidad:</u> 27 Kg</p>	 <p>Fuente: McMaster-Carr (2022)</p> <p align="right">€187 304 *</p>

**PALACIO MUNICIPAL**

Elemento generador riesgo alto	Acción	Descripción	Precio estimado
Extintores	Incluir dos extintores adicionales tipo ABC en primera planta.	 <p>Fuente: SICOP (2022)</p>	<p align="right">Ø60 000 c/u</p>
	Señalización de los extintores	 <p>Fuente: Eurodigital (2022)</p>	<p align="right">Ø20 000 c/u</p>

**PALACIO MUNICIPAL**

<b>Elemento generador riesgo alto</b>	<b>Acción</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio estimado</b>
Instalación eléctrica	Cambio total del sistema eléctrico	Cambio completo donde se incluye cableado eléctrico, de distintos diámetros y capacidades de tipo industrial, tableros eléctricos, tubería de cobertura, soportes, elementos de conexión, etc	N/A
Departamento de archivo	Compartimentación	Incorporar muros corta fuego en entrepiso. Paneles de yeso Firecode X de 1,60 cm. x 1,21 m x 2,43 m	 Fuente: National Gypsum (2022)

**\*No incluye costo de importación.**

**\*\*Se cotiza el paquete de señalización completo.**

**\*\*\* N/A: No aplica ya que la propuesta de su diseño sobre pasa el alcance del presente proyecto.**

**Tabla 14***Costos totales de la propuesta número dos*

Propuesta	Artículo	Precio Unitario	Cantidad	Precio total (CRC)
<b>Taller mecánico</b>				
	Tarimas de metal	₡200 448	4	₡801 792
	Paquete de señalizaciones varias	₡100 000	1	₡100 000
2	Alarma de humo	₡42 061	1	₡42 061
	Estación de lavajos y ducha	₡452 816	1	₡452 816
	Kit antiderrame	₡139 985	1	₡139 985
Precio total				₡1 536 654

Propuesta	Artículo	Precio Unitario	Cantidad	Precio total (CRC)
<b>Bodega de suministros</b>				
	Puerta de acero	₡150 000	2	₡300 000
	Estantería de suministros	₡296 400	1	₡296 400
	Puerta bascular enrollable	₡559 941	1	₡559 941
2	Gradas del mezanine	₡1 023 929	1	₡1 023 929
	Mezanine	₡5 662 503	1	₡5 662 503
	Gabinetes de otras sustancias	₡4 697 722	1	₡4 697 722

Propuesta	Artículo	Precio Unitario	Cantidad	Precio total (CRC)
<b>Bodega de suministros</b>				
	Carretilla	¢602 659	1	¢602 659
	Paquete de señalización	¢100 000	1	¢100 000
2	Estación de lavajos y ducha	¢452 816	1	¢452 816
	Kit antiderrame	¢139 985	1	¢139 985
	Tarimas antiderrames	¢150 017	6	¢150 017
Precio total				¢13 985 972

Propuesta	Artículo	Precio Unitario	Cantidad	Precio total (CRC)
<b>Palacio Municipal</b>				
	Barra antipánico	¢71 285	1	¢71 285
	Archiveros	¢187 304	15	¢2 809 560
2	Extintores	¢60 000	2	¢120 000
	Señalización de extintor	¢20 000	1	¢20 000
	Compartimentación	¢11 566	14	¢161 924
Precio total				¢3 182 769

### 1.3 ALTERNATIVA TRES

Tabla 15

Propuesta de diseño número tres

TALLER MECÁNICO				
Elemento generador riesgo alto	Acción	Descripción		Precio estimado
	Adquirir compresor nuevo	<p><u>Marca:</u> TANDEN</p> <p><u>Capacidad:</u> 900 Litros</p> <p>220V 3F</p> <p><u>Modelo:</u> ABT900/1716</p> <p><u>Peso (kg):</u> 430</p>	 <p>Fuente: Amazon (2022)</p>	<p>Ø3 959 928.00*</p>
Compresor	Incorporar señalización de advertencia	Señalización de "PELIGRO" junto al texto complementario	 <p>Fuente: INTE 31-07-01 (2016)</p>  <p>Fuente: Eurodigital (2022)</p>	<p>Ø100 000 **</p>

## TALLER MECÁNICO

Elemento generador riesgo alto	Acción	Descripción	Precio estimado
	Acondicionamiento del espacio actual de bodega para uso de almacenamiento de sustancias químicas	Se habilita el espacio con una puerta de resistencia al fuego. <u>Material:</u> acero imprimado. Certificación UL 2 horas. Marco de acero	 Fuente: McMaster-Carr (2022) \$1 135 066*
Bodega de sustancias inflamables	Incorporar señalización advertencia de	Se cierra con concreto el espacio existente entre la bodega de combustibles y la bodega anexa. Cemento gris CEMEX UG Alto Desempeño, 50 kg	 Fuente: El Lagar (2022) \$6 950 c/u

## TALLER MECÁNICO

Elemento generador riesgo alto	Acción	Descripción	Precio estimado
--------------------------------	--------	-------------	-----------------

Señalización

Dotación de señalización

de bodega de sustancias inflamables, extintores, rutas de evacuación, salidas, riesgo eléctrico



€100 000 \*\*

Fuente: Eurodigital (2022)

**TALLER MECÁNICO**

Elemento generador riesgo alto	Acción	Descripción	Precio estimado
Alarma humo	de Instalación de sistema de alarma de humo	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Volumen: 8 dB a 3 m</li> <li>-Diámetro:14 cm</li> <li>-Conexión eléctrica</li> <li>-Contiene una batería en caso de corte eléctrico</li> <li>-Listado por UL</li> </ul>	 <p style="text-align: center;">Fuente: McMaster-Carr (2022)</p> <p>Ⓢ42 061 *</p>
Control antiderrame	Dotación de tarimas antiderrame.	<p><u>Material:</u> Plástico de polietileno</p> <p>Cumple con EPA 40 CFR 264,175</p> <p><u>Capacidad:</u> cuatro tambores</p>	 <p style="text-align: center;">Fuente: McMaster-Carr (2022)</p> <p>Ⓢ263 540 c/u*</p>

## TALLER MECÁNICO

Elemento generador riesgo alto	Acción	Descripción	Precio estimado	
	Instalación de una estación de lavaojos y ducha	<p><u>Material:</u> Hierro galvanizado</p> <p><u>Activación:</u> Jalar</p> <p><u>Ancho de la ducha:</u> 0,25 m</p> <p><u>Género:</u> Femenino</p>		<p>Ø452 816*</p>
Manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas	Compra de un Kit ante derrame	<p><u>Volumen que absorbe:</u> 9 gal</p> <p>Absorbentes incluidos:</p> <p>(10) Almohadillas universales de 0,38 m de ancho x 0,48 m de largo,</p> <p>(2) Calcetines universales de 0,07 m de diámetro x 3,66 m de largo, Almohadilla para aceite de 0,46 m de ancho x 0,46 m de largo</p> <p>EPP incluido: Gafas, guantes de nitrilo</p>		<p>Ø139 985*</p>

Fuente: McMaster-Carr (2022)

Fuente: Grainger (2022)

## BODEGA DE SUMINISTROS

Elemento generador riesgo alto	Acción	Descripción	Precio estimado
Medios de egreso	Instalación de puerta resistente al fuego, con barra antipánico, ubicado en parte posterior de la bodega, con dirección al exterior	Puerta de acero, tipo corta fuego certificada, con retardo al fuego de 2 horas, 1 hoja, calibre 18, con barra antipánico incluida. Eliminación de la rampa al exterior	 <p style="text-align: center;">Fuente: SICOP (2022)</p> <p style="text-align: right;">\$1 500 000</p>
Bodega de líquidos inflamables	Instalar aislante térmico en techo	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Marca: Prodex ad3</li> <li>-Dos caras</li> <li>-Medidas: 1,22 x 10 m</li> <li>-A ser colocado en la parte interna del techo de zinc, con el fin de disminuir la temperatura interior del sitio</li> </ul>	 <p style="text-align: center;">Fuente: EPA (2022)</p> <p style="text-align: right;">\$27 950</p>

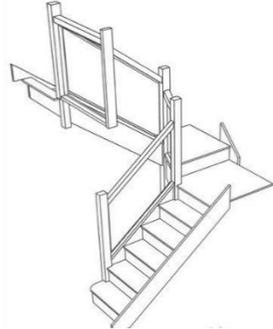
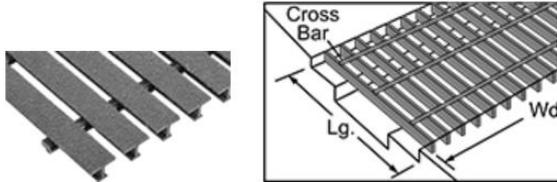
**BODEGA DE SUMINISTROS**

Elemento generador riesgo alto	Acción	Descripción	Precio estimado
Señalización	Dotación de señalización de advertencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Señal general de advertencia, líquidos inflamables</li> <li>-Señal personal autorizado</li> </ul>	 <p>€20 000 **</p>
Alarma de humo	Instalación de sistema de alarma de humo	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Volumen: 8 dB a 3 m</li> <li>-Diámetro:14 cm</li> <li>-Conexión eléctrica</li> <li>-Contiene una batería en caso de corte eléctrico</li> <li>-Listado por UL</li> </ul>	 <p>€42 061*</p>

Fuente: Eurodigital (2022)

Fuente: McMaster-Carr (2022)

## BODEGA DE SUMINISTROS

Elemento generador riesgo alto	Acción	Descripción	Precio estimado
Gradas hacia mezanine	Rediseño de gradas	<p>Remodelar las gradas actuales con las medidas de una grada en cumplimiento de la reglamentación</p> <p>Reubicación de las gradas</p>	 <p style="text-align: right;">€1 200 000*</p> <p style="text-align: right;">Fuente: Pear Stairs (2022)</p>
Piso de mezanine	Reemplazo por un piso resistente a derrames y a fuego	<p>Las capas de resina y los filamentos de fibra de vidrio se moldean para obtener una rejilla con una excelente resistencia a los impactos que proporciona una mejor tracción que la rejilla metálica. Es resistente a la corrosión, ligera, no conductora y no magnética.</p> <p><u>Material:</u> fibra de vidrio</p> <p><u>Resistencia (kg/m):</u> 4,2</p> <p><u>Ancho (cm):</u> 0,40</p> <p><u>Largo (m):</u> 3,05</p>	 <p style="text-align: right;">€35 489 * c/u</p> <p style="text-align: right;">Fuente: McMaster-Carr (2022)</p>

**BODEGA DE SUMINISTROS**

Elemento generador riesgo alto	Acción	Descripción	Precio estimado	
Transporte de sustancias	Compra de carretilla hidráulica o perra	<p><u>Capacidad (kg):</u> 2495</p> <p><u>Material:</u> Hierro</p> <p><u>Altura Max. de las horquillas (mm):</u> 195/185</p> <p><u>Altura Min. de las horquillas (mm):</u> 85/75</p> <p><u>Largo de horquillas (mm):</u> 115/1220</p> <p><u>Ancho total de las horquillas (mm):</u> 550/685</p> <p><u>Ancho individual de las horquillas (mm):</u> 160</p> <p><u>Diámetro de la rueda de carga (mm):</u> ø80x70</p> <p><u>Diámetro de la rueda de direcciones (mm):</u> ø180 x 50</p>	 <p>Fuente: McMaster-Carr (2022)</p>	<p>Ø580 970*</p>
Manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas	Tarimas antiderrames	<p>-Material: Plástico de polietileno</p> <p>-Capacidad: 4 tambores</p> <p>-Resistente al transporte</p>	 <p>Fuente: McMaster-Carr (2022)</p>	<p>Ø263 540 c/u*</p>

## BODEGA DE SUMINISTROS

Elemento generador riesgo alto	Acción	Descripción	Precio estimado
Manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas	Instalación de una estación de lavaojos y ducha	<u>Material:</u> Hierro galvanizado <u>Activación:</u> Jalar <u>Ancho de la ducha:</u> 0,25 m <u>Género:</u> Femenino	 <p style="text-align: right;">\$452 816*</p>
Manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas	Compra de un Kit ante derrame	<u>Volumen que absorbe:</u> 9 gal <u>Absorbentes incluidos:</u> (10) Absorbentes incluidos: (10) Almohadillas universales de 0,38 m de ancho x 0,48 m de largo, (2) Calcetines universales de 0,07 m de diámetro x 3,66 m de largo, Almohadilla para aceite de 0,46 m de ancho x 0,46 m de largo EPP incluido: Gafas, guantes de nitrilo	 <p style="text-align: right;">\$139 985*</p>

Fuente: McMaster-Carr (2022)

Fuente: Grainger (2022)

## BODEGA DE SUMINISTROS

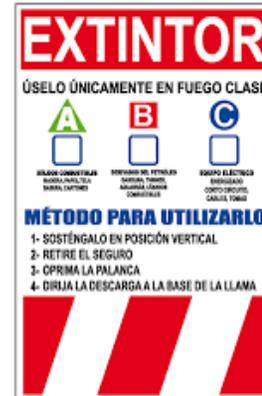
Elemento generador riesgo alto	Acción	Descripción	Precio estimado	
Señalización	Dotación de señalización	<p>Compra e instalación de señalización de bodega de sustancias inflamables, extintores, rutas de evacuación, salidas, riesgo eléctrico</p>	 <p style="text-align: center;">Fuente: Eurodigital (2022)</p>	<p>Ø100 000**</p>

**PALACIO MUNICIPAL**

<b>Elemento generador riesgo alto</b>	<b>Acción</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio estimado</b>
Cantidad de medios de egreso	Habilitar el portón ubicado en el sector frontal del edificio como un medio de egreso, con barra antipánico manual	Barras táctiles con alarma para salidas de emergencia. Suena una alarma cuando las barras se empujan para abrir las puertas. Puede montar un cilindro de cerradura adicional en el exterior de la puerta para usarlo como cerradura de puerta. Para uso en exteriores es resistente al agua y se puede usar en áreas de lavado	 <p>Fuente: McMaster-Carr (2022)</p> <p align="right">Ø220 164*</p>
	Rutas de egreso despejadas	Eliminación de sillas de espera en cajas y recepción. Incorporación de cinta de instrucción obligatoria en piso. -Cinta de marcaje de piso marca TESA, 33m x 50mm azul/blanco	 <p>Fuente: EPA (2022)</p> <p align="right">Ø24 000</p>
	Pasamanos a gradas a segunda planta	Sustituir madera de pasamanos por tubo metálico de 3,5 cm de diámetro y de 6 metros de largo	 <p>Fuente: EPA (2022)</p> <p align="right">Ø15 000 c/u</p>

PALACIO MUNICIPAL

Elemento generador riesgo alto	Acción	Descripción	Precio estimado
Extintores	Incluir dos extintores adicionales tipo ABC en primera planta	Clase ABC 4,55 kilogramos Polvo Químico	Ø60 000 c/u
	Señalización de los extintores	Fuente: SICOP (2022)	Ø20 000
		Fuente: Eurodigital (2022)	



**PALACIO MUNICIPAL**

Elemento generador riesgo alto	Acción	Descripción	Precio estimado
Almacenamiento en oficinas	Construcción de estantería a la medida	<p><u>Medidas:</u>  <u>Largo total (m):</u> 9,1  <u>Ancho total (cm):</u> 40  <u>Material:</u> metal                      5 estantes                      Con puerta                      Permite la ventilación.</p>	<p>Ø240 000                      por metro lineal</p>
	<p>Instalar escritorios que permitan mayor aprovechamiento del espacio, tales como mesas de trabajo colocadas frente a pared</p>	<p><u>Material:</u> PVC como <u>lámina superior, lo demás es hierro</u>  <u>Altura (m):</u> 0,74  <u>Ancho (m):</u> 1,82  <u>Profundidad (m):</u> 0,60</p>	<p>Ø343 719*</p>



Fuente: LARCE (2022)



Fuente: Grainger (2022)

**PALACIO MUNICIPAL**

Elemento generador riesgo alto	Acción	Descripción	Precio estimado
Departamento de Archivo	Dotar de sistema alarma de humo	Dos alarmas de humo. <u>Volumen:</u> 85 dB a 3 metros <u>Diámetro (cm):</u> 14 Conexión eléctrica, con batería en caso de corte eléctrico 120 V AC Listado UL	 Fuente: McMaster-Carr (2022) \$42 061*
	Dotar de extintor ABC	Clase ABC -Peso: 4,55 Kilogramos -Contenido: Polvo Químico -Listado por laboratorio reconocido, bajo la norma NFPA 10	 Fuente: SICOP (2022) \$60 000

**PALACIO MUNICIPAL**

Elemento generador riesgo alto	Acción	Descripción	Precio estimado
Departamento de Archivo	Señalización de extintor	Rótulo de clasificación ABC del extintor, de material fotoluminiscente.	 <p>EXTINTOR          ÚSELO ÚNICAMENTE EN FUEGO CLASE          A B C          INCENDIO COMBUSTIBLES SÓLIDOS (MADERA, PAPIEROS) INCENDIO DE LÍQUIDOS inflamables (ALCOHOL, GASOLINA, ACEITE) INCENDIO ELÉCTRICO (CABLES, CONTACTOS, CABLES, TOMAS)  <b>MÉTODO PARA UTILIZARLO</b>          1- SOSTÉNGALO EN POSICIÓN VERTICAL          2- RETIRE EL SEGURO          3- OPRIMA LA PALANCA          4- DIRIJA LA DESCARGA A LA BASE DE LA LLAMA</p>
	Compartimentación	Incorporar muros corta fuego en entrepiso. Paneles de yeso Firecode X de 1,60 cm. x 1,21 m x 2,43 m	 <p> </p>

\*No incluye costo de importación.

\*\*Se cotiza el paquete de señalización completo.

\*\*\* N/A: No aplica ya que la propuesta de su diseño sobre pasa el alcance del presente proyecto.

**Tabla 16***Costos totales de la propuesta número tres*

Propuesta	Artículo	Precio Unitario	Cantidad	Precio total (CRC)
<b>Taller mecánico</b>				
	Compresor	₡3 959 928	1	₡3 959 928
	Señalización del compresor	₡20 000	1	₡20 000
	Paquete de señalizaciones varias	₡100 000	1	₡100 000
	Puerta cortafuego	₡1 135 066	1	₡1 135 066
3	Concreto	₡6 950	5	₡34 750
	Alarma de humo	₡42 061	1	₡42 061
	Estación de lavajos y ducha	₡452 816	1	₡452 816
	Kit antiderrame	₡139 985	1	₡139 985
	Tarimas antiderrames	₡150 017	4	₡150 017
Precio total				₡6 034 623

Propuesta	Artículo	Precio Unitario	Cantidad	Precio total (CRC)
<b>Bodega de suministros</b>				
	Aislante térmico	₡27 950	4	₡111 800
	Puerta de acero	₡150 000	1	₡150 000
	Señalización de líquidos inflamables	₡20 000	1	₡20 000
	Paquete de señalización	₡100 000	1	₡100 000
	Puerta de acero	₡150 000	1	₡150 000
3	Gradas del mezanine	₡1 200 000	1	₡1 200 000
	Piso del mezanine	₡35 489	13	₡461 357
	Carretilla	₡580 970	1	₡580 970
	Estación de lavajoyos y ducha	₡452 816	1	₡452 816
	Kit antiderrame	₡139 985	1	₡139 985
	Tarimas antiderrames	₡150 017,00	6	₡150 017
	Alarma de humo	₡42 061,00	1	₡42 061
Precio total				₡3 559 006

Propuesta	Artículo	Precio Unitario	Cantidad	Precio total (CRC)
<b>Palacio Municipal</b>				
3	Barra antipánico	¢220 164	1	¢220 164
	Cinta de demarcación	¢24 000	1	¢24 000
	Pasamanos	¢15 000	10	¢150 000
	Extintores	¢60 000	3	¢180 000
	Señalización de extintor	¢20 000	3	¢60 000
	Estantes personalizados	¢240 000	9	¢2 160 000
	Escritorios	¢343 719	2	¢687 438
	Alarmas de humo	¢42 061	2	¢84 122
	Compartimentación	¢11 566	14	¢161 924
Precio total				¢3 727 648

## F. Controles seleccionados

A partir de las tres alternativas antes mencionadas, es necesario implementar una herramienta de evaluación que permita determinar cuál de las tres propuestas de diseño se adecua de forma óptima a los componentes de seguridad, salud, ambiente, cultura, social, de reglamentación y económico. De esta forma, en las figuras 14, 15 y 16 se indica una escala de criterios de comparación para las tres áreas en estudio.

**Figura 14**

*Escala de criterios de comparación de las alternativas ingenieriles del taller mecánico*

Puntuación	Escala de criterios de comparación					
	Salud	Seguridad	Ambiente	Sociocultural	Económico	Reglamentación
1	Las propuestas en almacenamiento de químicos evitan de forma insuficiente la generación de un derrame. La integridad fisiológica del trabajador se ve comprometida. Los cambios técnicos no	Se mantiene el compresor actual. El sistema de control antiderrame solo se aplica a la bodega de sustancias químicas. No se modifican las tarimas de madera.	Los diferentes cambios estructurales generan una serie de residuos de construcción, tanto por parte de materiales nuevos sobrantes como los reemplazados, por lo que	Los controles propuestos benefician a unos pocos trabajadores. El uso de los controles ingenieriles conlleva formaciones	Posee el costo más elevado de las alternativas	No se cumple con los requerimientos de la INTE 31-02-02:2016. Salud y Seguridad en el Trabajo. No se cumple Reglamento Nacional de Protección contra Incendios

	mejoran la condición de peligro en rojo de la zona. Las propuestas de diseño inciden en la generación de un incidente		deberán ser gestionados (desde recogerlos hasta llevarlos al lugar especializado)			
5	Las propuestas en almacenamiento de químicos evitan parcialmente la generación de un derrame. La integridad fisiológica del trabajador se ve parcialmente comprometida. Los cambios técnicos mejoran parcialmente condición de peligro en rojo de la zona. Las propuestas de diseño no evitan	Se realiza el cambio del compresor. Se aplica un sistema de control de derrame en todo el taller. Se instala un sistema de alarma en la bodega de químicos. Se cambian las tarimas de madera	La generación de residuos por cambios estructurales es regular. Los residuos por accionamiento de los equipos de emergencia son bajos	Los controles propuestos benefician a la mitad de los trabajadores. El uso de los controles ingenieriles conlleva formaciones	Posee el costo intermedio de las alternativas	Se cumple parcialmente los requisitos de la INTE 31-02-02:2016. Salud y Seguridad en el Trabajo. Se cumple parcialmente lo estipulado en el Reglamento Nacional de Protección contra Incendios

	por completo la generación de un incidente.					
10	Las propuestas en almacenamiento de químicos evitan la generación de un derrame. La integridad fisiológica del trabajador se encuentra protegida. Los cambios técnicos mejoran la condición de peligro en rojo de la zona. Las propuestas de diseño evitan que se dé un incidente	Se realiza el cambio del compresor. Se aplica un sistema de control de derrame en todo el taller. Se instala un sistema de alarma en la bodega de químicos y se instala una puerta cortafuego. Se cambian las tarimas de madera	La generación de residuos asociados a cambios estructurales es aceptable. Los residuos por accionamiento de los equipos de emergencia son bajos. Las herramientas implementadas tienen una larga vida útil	Los controles propuestos benefician a todos los trabajadores. El uso de los controles ingenieriles conlleva formaciones.	Posee el costo más bajo de las alternativas	Se cumple con los requerimientos de la INTE 31-02-02:2016. Salud y Seguridad en el Trabajo. Se cumple Reglamento Nacional de Protección contra Incendios

**Figura 15**

*Escala de criterios de comparación de las alternativas ingenieriles de la bodega de suministros*

Puntuación	Escala de criterios de comparación					
	Salud	Seguridad	Ambiente	Sociocultural	Económico	Reglamentación
1	Las opciones no previenen que se dé afectación el estado fisiológico de los trabajadores	No se habilita un segundo medio de egreso. No se realizan cambios ingenieriles en el mezanine. Las opciones no previenen que se dé un incidente en la organización	Los diferentes cambios estructurales generan una serie de residuos de construcción, tanto por parte de materiales nuevos sobrantes como los reemplazados, por lo que deberán ser gestionados (desde recogerlos hasta llevarlos al lugar especializado	Los controles propuestos benefician a unos pocos trabajadores. El uso de los controles ingenieriles conlleva formaciones	Posee el costo más elevado de las alternativas	No se cumple con los requerimientos de la INTE 31-02-02:2016. Salud y Seguridad en el Trabajo. No se cumple Reglamento Nacional de Protección contra Incendios
5	Las opciones prevenientes parcialmente que se dé un incidente que	Se habilita el segundo medio de egreso, este no es accesible. Se realizan	La generación de residuos por cambios estructurales es regular.	Los controles propuestos benefician a la mitad de los trabajadores	Posee el costo intermedio de las alternativas	Se cumple parcialmente los requisitos de la INTE 31-02-02:2016. Salud y

	comprometa el estado fisiológico del trabajador	cambios estructurales en el mezanine. Se mantiene la forma de almacenamiento en la bodega de sustancias químicas	Los residuos por accionamiento de los equipos de emergencia son bajos	El uso de los controles ingenieriles conlleva formaciones		Seguridad en el Trabajo. Se cumple parcialmente lo estipulado en el Reglamento Nacional de Protección contra Incendios
10	Las mejoras en los controles ingenieriles previenen la probabilidad de un incidente con afectaciones en el estado fisiológico del trabajador	Se habilita el segundo medio de egreso accesible, se realizan cambios estructurales en el mezanine Cambios en la forma de almacenamiento de sustancias químicas	La generación de residuos asociados a cambios estructurales es aceptable. Los residuos por accionamiento de los equipos de emergencia son bajos. Las herramientas implementadas tienen una vida útil alta	Los controles propuestos benefician a todos los trabajadores. El uso de los controles ingenieriles conlleva formaciones	Posee el costo más bajo de las alternativas	Se cumple con los requerimientos de la INTE 31-02-02:2016. Salud y Seguridad en el Trabajo. Se cumple Reglamento Nacional de Protección contra Incendios

**Figura 16**

*Escala de criterios de comparación de las alternativas ingenieriles del Palacio Municipal*

Puntuación	Escala de criterios de comparación					
	Salud	Seguridad	Ambiente	Sociocultural	Económico	Reglamentación
1	Las opciones no previenen que se dé afectación el estado fisiológico de los trabajadores	No se habilita un segundo medio de egreso. No se realizan cambios en el orden y limpieza de las oficinas. No se realizan cambios ingenieriles en el archivo	Los diferentes cambios estructurales generan una serie de residuos de construcción, tanto por parte de materiales nuevos sobrantes como los reemplazados, por lo que deberán ser gestionados (desde recogerlos hasta llevarlos al lugar especializado	Los controles propuestos benefician a unos pocos trabajadores. El uso de los controles ingenieriles conlleva formaciones	Posee el costo más elevado de las alternativas	No se cumple Reglamento Nacional de Protección contra Incendios
5	Las opciones prevenientes parcialmente que se dé un incidente que	Se habilita un segundo medio de egreso, con ruta de acceso restringida por	La generación de residuos por cambios estructurales es regular.	Los controles propuestos benefician a la mitad de los trabajadores	Posee el costo intermedio de las alternativas	Se cumple parcialmente lo estipulado en el Reglamento Nacional de

	comprometa el estado fisiológico del trabajador	presencia de vehículos. No se realizan cambios ingenieriles en el orden y limpieza de las oficinas. Se realizan cambios ingenieriles en el archivo	Los residuos por accionamiento de los equipos de emergencia son bajos	El uso de los controles ingenieriles conlleva formaciones		Protección contra Incendios
10	Las mejoras en los controles ingenieriles previenen la probabilidad de un incidente con afectaciones en el estado fisiológico del trabajador	Se habilita un segundo medio de egreso. Se realizan cambios en el orden y limpieza de las oficinas	La generación de residuos asociados a cambios estructurales es aceptable. Los residuos por accionamiento de los equipos de emergencia son bajos. Las herramientas implementadas tienen una vida útil alta	Los controles propuestos benefician a todos los trabajadores. El uso de los controles ingenieriles conlleva formaciones	Posee el costo más bajo de las alternativas	Se cumple el Reglamento Nacional de Protección contra Incendios

En la tabla 17, se comparan las tres alternativas de diseño para cada una de las áreas en estudio:

**Tabla 17**

*Matriz comparativa de las alternativas ingenieriles del taller mecánico, bodega de suministros y palacio municipal*

Propuestas de control	Puntuación en los criterios de comparación						Puntuación total
	Salud	Seguridad	Ambiente	Sociocultural	Económico	Reglamentación	
<b>Taller mecánico</b>							
1	5	1	10	10	10	10	46
2	5	1	1	10	5	10	32
3	5	10	10	10	1	10	46
<b>Bodega de suministros</b>							
1	5	1	1	10	5	10	32
2	5	5	5	10	1	10	36
3	5	10	10	10	10	10	55
<b>Palacio Municipal</b>							
1	5	5	5	10	1	10	36
2	5	5	10	10	10	10	50
3	10	10	10	10	5	10	55

A partir del análisis anterior, se determina que la alternativa más oportuna ante la situación actual de la organización es la tercera, debido a los puntajes obtenidos para los tres sectores. En cuanto a las alternativas del taller mecánico, se elige la opción tres en lugar de la uno a pesar de tener el mismo puntaje, ya que brinda un mayor nivel de seguridad, el cuál es el objetivo principal del programa.

Además, se recomienda en conjunto con las propuestas ingenieriles, implementar una serie de medidas que comprenden el control de tipo administrativo. A continuación, se amplía la propuesta seleccionada, con sus respectivas especificaciones:

## **G. Desarrollo de alternativas de solución**

### **1. Taller Mecánico**

#### **1.1 Condición generada por compresor**

El compresor utilizado en el taller mecánico presenta actualmente condiciones que ponen en riesgo la seguridad de los colaboradores y del recinto. Los compresores bajo condiciones de seguridad insuficientes pueden llegar a generar explosiones por auto inflamación del aceite de lubricación o por descarga electrostática, así como la generación de incendios por cortocircuitos. La condición de funcionamiento, localización y señalamiento de la máquina, son prescindibles para evitar que sucedan eventos de tipo incendiario. En la figura 17, se establecen las especificaciones relacionadas:

**Figura 17**

*Especificaciones para condiciones de seguridad del compresor*

<b>Elemento</b>	<b>Especificación</b>
<p>Adquisición de compresor que brinde seguridad en su funcionamiento</p>	<p>-TANDEN ABR900/1716</p> <p>-Capacidad: 900 litros, 220V 3F</p> <p>-Peso: 430 kg</p> <p>-Cabezal bicilíndrico de hierro fundido</p> <p>-Nivel sonoro máximo: 78 db</p> <p>-Rejilla protectora de metal</p> <p>-Motor eléctrico monofásico súper potente de nivel profesional: 15 HP.</p> <p>-Gama alta, fiable, silenciosa y duradera, por su eficiencia energética y su mínima necesidad de mantenimiento.</p> <p>*Selección realizada con base en las recomendaciones técnicas de la Unidad.</p>
 <p>Fuente: Amazon (2022)</p>	
<p>Ubicación del compresor y demarcación</p>	<p>El compresor debe estar localizado en un sitio alejado de las sustancias químicas inflamables, fuera de áreas de paso habitual y debe estar demarcado.</p> <p>Se recomienda reubicarlo en la zona derecha del taller, al extremo contrario de las gradas hacia el mezanine.</p> <p>La demarcación en piso, alrededor del compresor, se realiza con cinta de seguridad adhesiva duradera, de color amarillo y contraste negro, alertando peligros potenciales, según la norma INTE 31-07-07: 2016. Con 0,05 metros de ancho.</p>

Elemento	Especificación
	<div data-bbox="699 281 954 527" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="688 537 971 573">Fuente: EPA (2022)</p> <div data-bbox="354 575 1302 1150" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="586 1157 1070 1192">Fuente: Elaboración propia (2022)</p>
<p data-bbox="203 1199 441 1283">Señalización del compresor</p>	<p data-bbox="464 1199 1458 1451">-<u>Encabezado</u>: El encabezado de peligro debe tener la palabra “peligro” en letras blancas sobre un fondo rojo junto con el símbolo de advertencia (INTE 31-07-01, 2016). Este encabezado debe aparecer en la porción más alta del aviso. Ninguna otra señal, palabra o símbolo debe ser usado con este color y forma acordada.</p> <p data-bbox="464 1472 1458 1556">-<u>Ilustración</u>: El encabezado “peligro” debe ser diseñado como se indica en la figura 4.</p> <p data-bbox="464 1577 1458 1661">-<u>Texto de seguridad</u>: El texto de seguridad debe ser en letras negras sobre fondo blanco.</p>

Elemento	Especificación
Señalización del compresor	-Este da información más específica sobre la condición presente, en este caso el aire comprimido (Eurodigital, 2022) -Ubicados en la pared, sobre el compresor
<div style="text-align: center;">  <p>Fuente: INTE 31-07-01 (2016)</p> <p>Fuente: Eurodigital (2022)</p> </div>	

**1.2 Condición de bodega de sustancias inflamables**

Los sitios de almacenamiento, transporte y manipulación de sustancias inflamables y combustibles, se debe regir bajo la norma INTE 21-02-02:2016, Además, se deben tomar en consideración los aspectos contemplados en el Reglamento Nacional de Protección contra Incendios. Esto con el fin de buscar siempre la prevención de eventos indeseados con este tipo de sustancias peligrosas. Se especifica en la figura 18 los detalles propuestos:

**Figura 18**

*Especificaciones para la bodega de sustancias inflamables*

Elemento	Especificación
Puerta corta fuego	En la actual bodega, se incorpora una puerta corta fuego, con ventana rectangular. -Material: acero imprimado y marco de acero -Certificación UL 10 C: dos horas (requerido para la ocupación de almacenamiento)

Elemento	Especificación
	 <p data-bbox="560 506 992 541">Fuente: McMaster-Carr (2022)</p>
Abertura en pared	<p data-bbox="496 541 1349 688">Los espacios de almacenamiento de sustancias peligrosas deben encontrarse compartimentadas, según la norma INTE 31-02-02 (2016).</p> <p data-bbox="496 709 672 745"><u>Se propone:</u></p> <ul data-bbox="496 766 1349 972" style="list-style-type: none"> <li>-Sellar con concreto la abertura existente con dirección a la bodega contigua, y que da al interior del recinto</li> <li>-Además, eliminar los elementos combustibles de desecho que se tienen anexo a la bodega de sustancias peligrosas</li> </ul>
	 <p data-bbox="607 1297 943 1333">Fuente: El Lagar (2022)</p>
Señalización	<p data-bbox="496 1354 1349 1501">La entrada a la bodega debe estar aprobada únicamente para el personal capacitado y debidamente señalizada según la norma INTE 31-07-01 (2016).</p> <p data-bbox="496 1522 911 1558"><u>Señal general de advertencia</u></p> <ul data-bbox="496 1579 1349 1837" style="list-style-type: none"> <li>-Símbolo gráfico negro dentro de un triángulo amarillo con un triángulo negro, define una señal de seguridad que indica peligro.</li> <li>-Nº de referencia: ISO 7010-W001</li> <li>-Función: Indicar una advertencia general</li> </ul>

Elemento	Especificación
Señalización	-Contenido de la imagen: Signo de exclamación -Junto a una señal complementaria que especifica el contenido <u>Señal personal autorizado</u> -Símbolo gráfico negro dentro de un círculo de color rojo con una barra diagonal roja, el cual define una señal de seguridad que indica que no se debe tomar una acción o se debe detener



Fuente: Eurodigital (2022)

<u>Alarma de humo</u>	Considerando las condiciones generales del sitio, se propone instala un sistema de protección pasiva, por lo que se recomienda la instalación de alarmas de humo dentro de la bodega de sustancias peligrosas: -Volumen: 8 dB a 3 m -Diámetro:14 cm -Conexión eléctrica -Contiene una batería en caso de corte eléctrico -Listado por UL
-----------------------	---



Fuente: McMaster-Carr (2022)

### 1.3 Control ante derrames

La norma INTE 31-02-02:2016, establece que en los centros de trabajo donde se cuente con sustancias inflamables y combustibles, se debe contar con controles de prevención de derrames, así como de emergencia ante eventos que se puedan presentar, por lo que se propone lo detallado en la figura 19.

**Figura 19**

*Especificaciones elementos antiderrames*

Elemento	Especificación
Tarimas antiderrame	<p>Cambiar las actuales tarimas de madera, por unas que tengan la misma capacidad de almacenamiento, permitan el transporte y, además, permitan control ante posibles derrames, dentro de la misma estructura</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Material: Plástico de polietileno</li><li>-Capacidad: 4 tambores</li><li>-Resistente al transporte</li></ul>
 <p>Fuente: McMaster-Carr (2022)</p>	
Estación ducha y lavaojos	<p>En todo centro donde de forma regular se trabaje o se entre en contacto con sustancias peligrosas, se debe contar con estaciones de duchas y lavaojos ubicados estratégicamente.</p> <p><u>Características de la estación:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Material: Hierro galvanizado</li><li>-Activación: se debe jalar</li><li>-Ancho de ducha: 0,25 m</li><li>-Ubicación: junto a la puerta de entrada de la bodega de sustancias inflamables</li><li>-Señalización: señal de tipo determinante INTE/ISO 7010-E011</li></ul>

Elemento	Especificación
	<div data-bbox="683 239 857 590" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="573 621 1003 655">Fuente: McMaster-Carr (2022)</p> <div data-bbox="311 674 1261 1251" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="545 1274 1029 1308">Fuente: Elaboración propia (2022)</p>
<p data-bbox="204 1335 440 1369">Kit ante derrame</p>	<p data-bbox="521 1335 1373 1476">En caso de ocurrir un derrame, este debe ser controlado antes de que llegue a tener contacto la sustancia con maquinaria y equipo, seres vivos y ambiente.</p> <p data-bbox="521 1497 837 1530"><u>Características del kit:</u></p> <ul data-bbox="521 1551 1406 1751" style="list-style-type: none"> <li>-Volumen que absorbe: 40,9 litros</li> <li>- Absorbentes incluidos: (10) Almohadillas universales de 0,38 m de ancho x 0,48 m de largo.</li> </ul>

Elemento	Especificación
Kit ante derrame	(2) Calcetines universales de 0,07 m de diámetro x 3,66 m de largo, Almohadilla para aceite de 0,46 m de ancho x 0,46 m de largo EPP incluido: Gafas, guantes de nitrilo



Fuente: Grainger (2022)

## 2. Bodega de suministros

### 2.1 Bodega de líquidos inflamables

De igual forma, como se expuso para el taller mecánico, cuando se trata de almacenamiento, transporte y manipulación de sustancias inflamables y combustibles, se rige bajo la norma INTE 31-02-02:2016. También se toman las consideraciones estipuladas en el Reglamento Nacional de Protección contra Incendios y las respectivas normas de señalización.

En el recinto, se tienen varios sitios de depósito de sustancias inflamables, por lo que se recomienda almacenar todos en el mismo sitio, el cual presente las condiciones óptimas de seguridad, por lo cual se plantean las siguientes especificaciones en la figura 20:

**Figura 20**

*Especificaciones bodega de inflamables*

<b>Elemento</b>	<b>Especificación</b>
Estado de la bodega de líquidos inflamables	Se incorporan elementos que aumenten la resistencia a fuego del sitio, así como elementos de protección pasiva y activa
<u>Características por incorporar en la estructura:</u>	
<u>Aislante térmico</u>	La norma INTE 31-02-02 (2016), indica que se debe evitar que este tipo de sustancias puedan calentarse por exposición a fuentes naturales o artificiales de calor, por lo que se propone instalar un aislante térmico con las siguientes características: -Marca: Prodex ad3 -Dos caras -Medidas: 1,22 x 10 m -A ser colocado en la parte interna del techo de zinc, con el fin de disminuir la temperatura interior del sitio.

Elemento	Especificación
	 <p data-bbox="634 604 917 638">Fuente: EPA (2022)</p>
<p data-bbox="201 659 440 693"><u>Alarma de humo</u></p>	<p data-bbox="521 659 1351 804">Considerando las condiciones generales del sitio, se propone instala un sistema de protección pasiva, por lo que se recomienda la instalación de dos alarmas de humo:</p> <ul data-bbox="521 825 1187 1077" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="521 825 850 858">-Volumen: 85 dB a 3 m</li> <li data-bbox="521 879 760 913">-Diámetro:14 cm</li> <li data-bbox="521 934 797 968">-Conexión eléctrica</li> <li data-bbox="521 989 1187 1022">-Cuenta con batería, en caso de corte eléctrico</li> <li data-bbox="521 1043 743 1077">-Listado por UL</li> </ul>
	 <p data-bbox="558 1539 992 1572">Fuente: McMaster-Carr (2022)</p>

Elemento	Especificación
<u>Señalización</u>	<p>La entrada a la bodega debe estar aprobada únicamente al personal capacitado y debidamente señalizada según la norma INTE 31-07-01 (2016)</p> <p><u>Señal general de advertencia</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Símbolo gráfico negro dentro de un triángulo amarillo con un triángulo negro, define una señal de seguridad que indica peligro.</li> <li>-Nº de referencia: ISO 7010-W001</li> <li>-Función: Indicar una advertencia general</li> <li>-Contenido de la imagen: Signo de exclamación</li> <li>-Junto a una señal complementaria que especifica el contenido.</li> </ul> <p><u>Señal personal autorizado</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Símbolo gráfico negro dentro de un círculo de color rojo con una barra diagonal roja, el cual define una señal de seguridad que indica que no se debe tomar una acción o se debe detener</li> </ul>



Fuente: Eurodigital (2022)

## 2.2 Medios de egreso

Según el área del recinto y la cantidad de trabajadores que en este regularmente se encuentran, debe existir como mínimo dos medios de egreso disponibles, según la reglamentación aplicable. Además, los componentes de estos medios de egreso deben cumplir con dimensiones mínimas para el cumplimiento, estar en buen estado y libres de obstáculos. La propuesta seleccionada en este aspecto se muestra en la figura 21:

**Figura 21**

*Especificaciones de medios de egreso*

<b>Elemento</b>	<b>Especificaciones</b>
Cantidad medios de egreso disponibles	Dentro de la bodega de suministros, en la parte posterior, se cuenta con una puerta de metal con dirección al exterior, la cual está permanentemente cerrada, obstruida y a nivel del descanso de las gradas del mezanine. Se propone: -Cambiar la localización de las actuales gradas (especificaciones más adelante) -Eliminar la puerta tal como se encuentra actualmente -Crear una abertura en la pared, en la misma localización, pero a nivel del piso -Eliminar la rampa exterior. La salida estará a nivel del piso -Incorporar una corta fuego con barra antipánico, así como eliminar los objetos que puedan obstruir el acceso -Puerta de acero, tipo corta fuego certificación UL -Con retardo al fuego de dos horas -1 hoja, calibre 18, con barra antipánico incluida



Fuente: SICOP (2022)

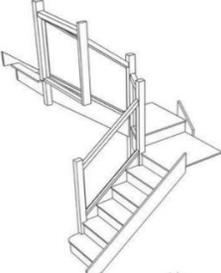
### 2.3 Estado del mezanine

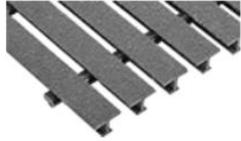
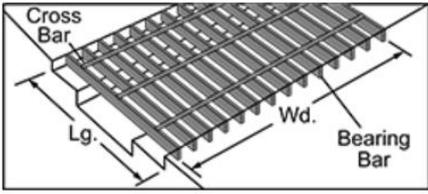
El mezanine dentro de la bodega de suministros presenta condiciones deficientes de seguridad. Considerando la gran cantidad de materiales, químicos, de plástico, metálicos, herramientas, corrosivos y demás que allí se almacenan, además del hecho de que durante la jornada laboral permanece al menos un trabajador en el sector, se deben generar cambios en esta situación, contemplados en la figura 22.

**Figura 22**

*Especificaciones estado del mezanine*

<b>Elemento</b>	<b>Especificaciones</b>
Gradas hacia mezanine	<p>En cumplimiento con el RNPI, se propone remodelar las gradas actuales, de manera que cumplan con las siguientes especificaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Ancho mínimo: 90 cm o más</li><li>-La pendiente del escalón y del descanso no debe exceder en 1,2 grados o 2%</li><li>-No debe existir una variación mayor a 4,8 mm en la profundidad de los escalones adyacentes o en la altura de las contrahuellas adyacentes</li><li>-La altura de la contrahuella más grande y la más pequeña, o la diferencia de profundidad del escalón más grande y la más pequeña, no debe exceder 9,5 mm en ningún tramo de la escalera</li><li>-De construcción fija permanente</li><li>-De material no combustible, metálicas para este caso</li><li>-De material sólido y liso, sin perforaciones</li><li>-Mantener el descanso en la apertura de la puerta hacia el exterior</li></ul>

Elemento	Especificaciones
<p>Gradas hacia mezanine</p>	<p>-Con un pasamanos a 90 cm por encima de la superficie de los escalones, medidas verticalmente desde la parte superior de los pasamanos hasta el borde delantero del escalón e incorporar uno adicional a 40 cm por encima de la superficie de los escalones. Se debe adaptar pasamanos con las mismas características, del lado de la pared</p> <p>-El pasamanos de sección circular transversal con un diámetro externo no menor de 3,2 cm y no mayor de 5,1 cm</p> <p>-Reubicarlas en el otro extremo izquierdo del mezanine</p>
 <p>Fuente: Pear Stairs (2022)</p>	
<p>Piso del mezanine</p>	<p>Los pisos donde se almacena sustancias químicas, deben ser de material no combustible, como lo determina la norma INTE 31-02-02:2016. Se propone reemplazar el actual de madera, por uno con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Capas de resina y los filamentos de fibra de vidrio</li> <li>-Rejilla con una excelente resistencia a los impactos que proporciona una mejor tracción que la rejilla metálica (4,2 kg/m)</li> <li>-Es resistente a la corrosión, ligera, no conductora y no magnética.</li> <li>-Ancho de lámina: 0,40 cm</li> <li>-Largo de lámina: 3,05 m</li> </ul>

Elemento	Especificaciones
	 <p data-bbox="560 468 992 497">Fuente: McMaster-Carr (2022)</p>

## 2.4 Transporte de sustancias químicas inflamables

La norma INTE 31-02-02: 2016, determina que para transportar estañones, tal como se almacenan estas sustancias en el sitio, se deben usar carretillas o tarimas. En el caso de las tarimas, se pueden utilizar manuales o montacargas. Por lo anterior se propone adquirir el equipo especificado en la figura 23:

**Figura 23**

*Especificaciones para el transporte de sustancias químicas inflamables*

Elemento	Especificaciones
Carretilla hidráulica o perra	Compra de una con las siguientes especificaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>-Capacidad (kg): 2495</li> <li>-Material: Hierro</li> <li>-Altura Max. de las horquillas (mm): 195/185</li> <li>-Altura Min. de las horquillas (mm): 85/75</li> <li>-Largo de las horquillas (mm): 115/1220</li> <li>-Ancho total de las horquillas (mm): 550/685</li> <li>-Ancho individual de las horquillas (mm): 160</li> <li>-Diámetro de la rueda de carga (mm): <math>\varnothing 80 \times 70</math></li> <li>-Diámetro de la rueda de direcciones (mm): <math>\varnothing 180 \times 50</math></li> </ul>
 <p data-bbox="560 1755 992 1789">Fuente: McMaster-Carr (2022)</p>	

## 2.5 Control antiderrame

La norma INTE 31-02-02:2016, establece que se debe contar con controles de prevención de derrames, así como de emergencia ante eventos que se puedan dar, por lo que se propone lo detallado en la figura 24.

**Figura 24**

*Especificaciones control antiderrame*

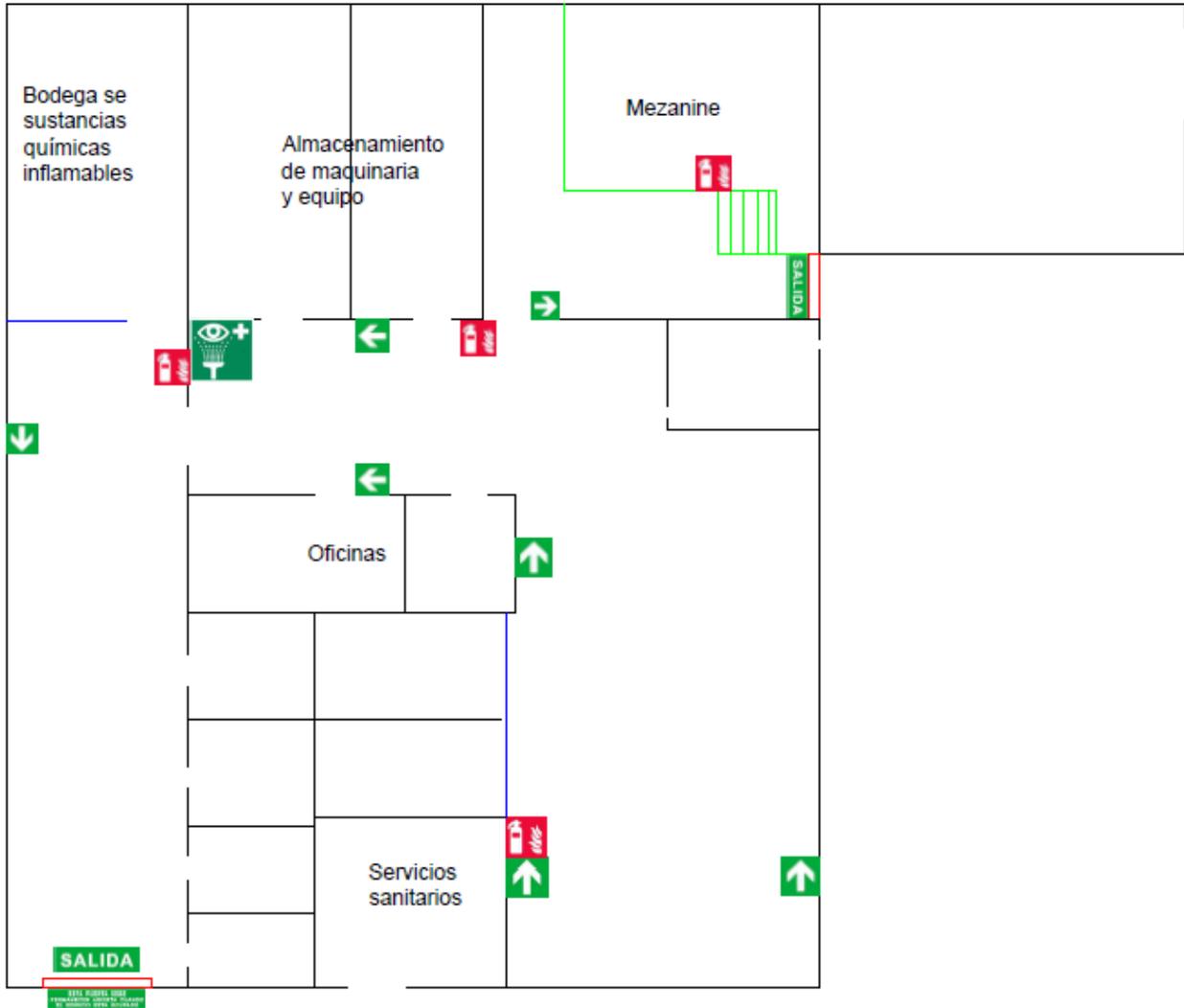
Elemento	Especificación
Tarimas antiderrame	<p>Cambiar las actuales tarimas de madera, por unas que tengan la misma capacidad de almacenamiento, permitan el transporte y, además, permitan control ante posibles derrames, dentro de la misma estructura</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Material: Plástico de polietileno</li><li>-Capacidad: 4 tambores</li><li>-Resistente al transporte</li></ul>
 <p>Fuente: McMaster-Carr (2022)</p>	
Estación ducha y lavajos	<p>En todo centro donde de forma regular se trabaje o se entre en contacto con sustancias peligrosas, se debe contar con estaciones de duchas y lavajos ubicados estratégicamente</p> <p><u>Características de la estación:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Material: Hierro galvanizado</li><li>-Activación: se debe jalar</li><li>-Ancho de ducha: 0.25m</li><li>-Ubicación: junto a la puerta de entrada de la bodega de sustancias inflamables</li><li>-Señalización: señal de tipo determinante INTE/ISO 7010-E011</li></ul>

Elemento	Especificación
	 <p data-bbox="568 598 1006 640">Fuente: McMaster-Carr (2022)</p>
<p data-bbox="203 655 446 688">Kit ante derrame</p>	<p data-bbox="519 655 1421 798">En caso de ocurrir un derrame, este debe ser controlado antes de que llegue a tener contacto la sustancia con maquinaria y equipo, seres vivos y ambiente</p> <p data-bbox="519 819 836 850">Características del kit:</p> <ul data-bbox="519 871 1404 1186" style="list-style-type: none"> <li>-Volumen que absorbe: 9 gal</li> <li>-Absorbentes incluidos: (10) Almohadillas universales de 0,38 m de ancho x 0,48 m de largo, (2) Calcetines universales de 0,07 m de diámetro x 3,66 m de largo, almohadilla para aceite de 0,46 m de ancho x 0,46 m de largo</li> <li>-EPP incluido: gafas, guantes de nitrilo</li> </ul>
	 <p data-bbox="617 1543 958 1585">Fuente: Grainger (2022)</p>

A continuación, se muestra una ilustración con la distribución de medios de egreso, señalización propuesta y demás controles en la figura 25:

**Figura 25**

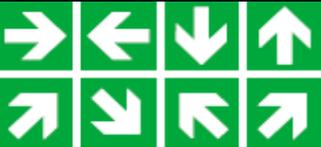
*Ilustración de las señalizaciones propuestas para la bodega de suministros*



Los elementos de señalización deben contar con las siguientes características, según lo determina la normativa específica para cada tipo (fig. 26):

**Figura 26**

*Características de señalización*

Señal	Características
	<p>Para ducha y lavajos Material fotoluminiscente rígido</p>
	<p>Para salidas de medios de egreso Material fotoluminiscente rígido</p>
	<p>Dirección rutas de egreso Material fotoluminiscente rígido</p>
	<p>Para portón en salida de medio de egreso frontal Material fotoluminiscente rígido</p>
	<p>Simboliza "Extintor" Campo cuadrado Fondo rojo Símbolo blanco Para uso diario en áreas de trabajo y públicas</p>

**3. Palacio Municipal**

### 3.1 Medios de egreso

En cumplimiento con el RNPI, se debe cumplir una serie de especificaciones para cada uno de los componentes de los medios de egreso, según clasificación de ocupación y cantidad de ocupantes. Para este caso específico, se propone generar los siguientes cambios ingenieriles (fig. 27) para cumplir con la reglamentación, tomando en consideración que se trata de un edificio existente, con más de 40 años de antigüedad:

**Figura 27**

*Especificaciones para medios de egreso del Palacio Municipal*

Elemento	Especificaciones
Cantidad de medios de egreso	<p>Se debe habilitar al menos un medio de egreso adicional a la entrada principal, para cumplir con la cantidad mínima requerida. Por lo anterior, se debe propone adaptar las condiciones del portón frontal secundario del edificio (distribución más adelante), de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Cerrar con concreto la ventana ubicada entre el pasillo y el acceso a esta salida</li> <li>-Incorporar una barra antipánico manual</li> <li>-La barra incluye una alarma cuando se empuja</li> <li>-Se monta un cilindro de cerradura adicional en el exterior de la puerta para usarlo como cerradura de puerta</li> <li>-Para uso en exteriores es resistente al agua y se puede usar en áreas de lavado</li> </ul>



Fuente: McMaster-Carr (2022)

Elemento	Especificación
----------	----------------

<p>Rutas despejadas</p>	<p>En concordancia con el RNPI, se determina que las rutas hacia las salidas de los medios de egreso deben encontrarse libres de obstrucciones. Por lo que, adicional a controles administrativos, se determina necesario el eliminar las sillas de espera ubicadas en la zona de recepción y cajeros (distribución más adelante).</p> <p>Las personas que se encuentren en sitio, deberán mantenerse de pie durante la espera, con señalización en piso con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Cinta de marcaje de piso marca TESA, 33m x 50mm azul/blanco.</li> <li>-Indica una instrucción obligatoria</li> </ul>
 <p>Fuente: EPA (2022)</p>	
<p>Pasamanos a gradas a segunda planta</p>	<p>Como parte de las condiciones de los medios de egreso, las gradas son fijas, de concreto y cumplen con el ancho mínimo requerido según la cantidad de ocupantes de la segunda planta, en relación con lo estipulado en el RNPI. Sin embargo, se deben generar los siguientes cambios para mejorar sus condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Debe tener pasamanos a ambos lados de la grada, estos deben ser continuos en la longitud total de cada tramo de escaleras.</li> <li>-Cambiar el material decorativo actual, en la parte superior de los pasamanos (madera) por uno no combustible, tal como el metálico, de forma que estos provean un espacio libre no menor a 5,5 cm entre el pasamanos y la pared a la que está sujeto.</li> </ul>
<p><b>Elemento</b></p>	<p><b>Especificación</b></p>

Pasamanos a gradas a segunda planta	<p>-Con una sección circular transversal con un diámetro externo no menor de 3,2 cm y no mayor de 5,1 cm. En este caso se plantea uno con diámetro de 3,5 cm.</p> <p>-Eliminar todo material que se encuentre almacenado debajo de las gradas</p>
<div style="text-align: center;">  <p data-bbox="613 743 894 779">Fuente: EPA (2022)</p> </div>	

**3.2 Extintores**

Según el RNPI, para todo edificio, se debe brindar total protección para los tipos de fuego A, B y C, a menos de que exista algún otro tipo de control, que impida la generación es estos. Se tiene en el comedor una cocina de gas LP, la cual presenta condiciones inseguras y se utiliza en pocas ocasiones. Por las funciones que se llevan a cabo en la organización, este equipo no es requerido y al ser una potencial fuente de riesgo, se recomienda eliminar el equipo del sitio como medida administrativa, por lo no se requeriría la dotación de extintor tipo K.

En el caso del Palacio, la cantidad y tipo de extintores en la primera planta, es insuficiente, por lo que se plantea lo estipulado en la figura 28:

**Figura 28**

*Especificaciones de extintores para el Palacio Municipal*

<b>Elemento</b>	<b>Especificaciones</b>
Extintores ABC	<p>Incluir dos extintores adicionales tipo ABC en la primera planta, con las siguientes características:</p> <p>-Clase ABC</p>

Elemento	Especificaciones
Extintores ABC	<p>-Peso: 10 libras</p> <p>-Contenido: Polvo Químico</p> <p>-Listado por laboratorio reconocido, bajo la norma NFPA 10</p> <p>-Ubicados estratégicamente, según localización de salidas y contenido de las oficinas, y respetando un recorrido máximo no exceda de 23m para los riesgos clase A y C, y de 15m para los riesgos clase B</p>



Fuente: SICOP (2022)

Señalización de extintores	<p>Cada uno de los extintores debe contar con un rótulo que indique la clasificación del mismo. Para este caso, se debe marcar las casillas de A, B y C. El rótulo debe fijarse sobre cada extintor.</p> <p>Debe ser de material fotoluminiscente sólido</p>
----------------------------	--



Fuente: Eurodigital (2022)

### 3.3 Almacenamiento en oficinas

A pesar de que el edificio no sobrepasa la capacidad de carga de ocupantes recomendada, se identifican condiciones en el Departamento de Censo y Catastro, donde laboran seis trabajadores de forma permanente, que representan un riesgo ante una eventualidad que requiera evacuación. Lo anterior se debe a que se almacena gran cantidad de documentos físicos en las mismas oficinas donde se encuentran los colaboradores. Estos documentos bloquean el paso libre y provocan la generación de espacios muertos, por tal razón se recomienda incorporar los siguientes cambios (fig. 29):

**Figura 29**

*Especificaciones de almacenamiento de oficinas para el Palacio Municipal*

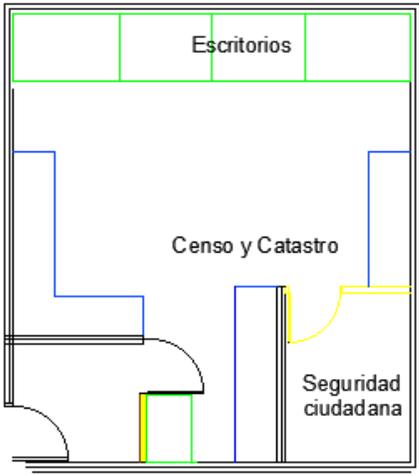
Elemento	Especificaciones
Estantes	<p>Cambiar los archiveros de gavetas en mal estado que se utilizan actualmente, por estantes con repisas, que permitan almacenar los materiales de una manera más ordenada, con ventilación, y de manera más fácil para el trabajador a la hora de extraer expedientes. Además, se anclan a paredes y piso para mayor seguridad.</p> <p><u>Medidas:</u> <u>Largo total:</u> 9.1 m <u>Ancho total :</u> 40 cm <u>Material:</u> metal</p> <p>5 estantes, con puerta y permite la ventilación</p>
 <p data-bbox="591 1747 915 1780">Fuente: LARCE (2022)</p>	

Elemento	Especificaciones
Escritorios	Instalar escritorios que permitan mayor aprovechamiento del espacio, tales como mesas de trabajo colocadas frente a pared -Material: PVC como lámina superior, el resto en hierro -Altura: 0,74 m -Ancho: 1,82 m -Profundidad: 0,60 m



Fuente: Grainger (2022)

Redistribución	A partir de los elementos antes detallados, se propone aplicar la siguiente redistribución de la oficina:
----------------	---



Color de línea	Significado
[Green line]	Escritorios
[Yellow line]	Vidrio
[Blue line]	Estantes
[Black line]	Paredes de concreto

Fuente: Elaboración propia (2022)

3.4 Departamento de archivo

El departamento de archivo, tal como se encuentra actualmente, contiene una serie de deficiencias en cuando al orden y almacenamiento de los documentos. Por el tipo de material propio de su ocupación, el sitio requiere un sistema de alarma de humo, sin embargo, al ser de riesgo leve, no se requiere un sistema de alarma de incendio. En la figura 30 se muestran los controles propuestos para este recinto:

**Figura 30**

*Especificaciones para el departamento de archivo del Palacio Municipal*

Elemento	Especificaciones
Alarma de humo	<p>Considerando las condiciones generales del sitio, se recomienda la instalación de dos alarmas de humo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Volumen: 85dB a 3 m</li> <li>-Diámetro:14 cm</li> <li>-Conexión eléctrica</li> <li>-Cuenta con batería, en caso de corte eléctrico</li> <li>-Listado por UL</li> </ul>
 <p>Fuente: McMaster-Carr (2022)</p>	
Extintor ABC	<p>Incluir un extintor adicional tipo ABC en el departamento de Archivo, con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Clase ABC</li> <li>-Peso: 10 libras</li> </ul>
Elemento	Especificaciones
Extintor ABC	-Contenido: Polvo Químico

-Listado por laboratorio reconocido, bajo la norma NFPA 10



Fuente: SICOP (2022)

Señalización de extintores  
El extintor debe contar con un rótulo que indique la clasificación del mismo. Para este caso, se debe marcar las casillas de A, B y C. El rótulo debe fijarse sobre el extintor  
Debe ser de material fotoluminiscente sólido



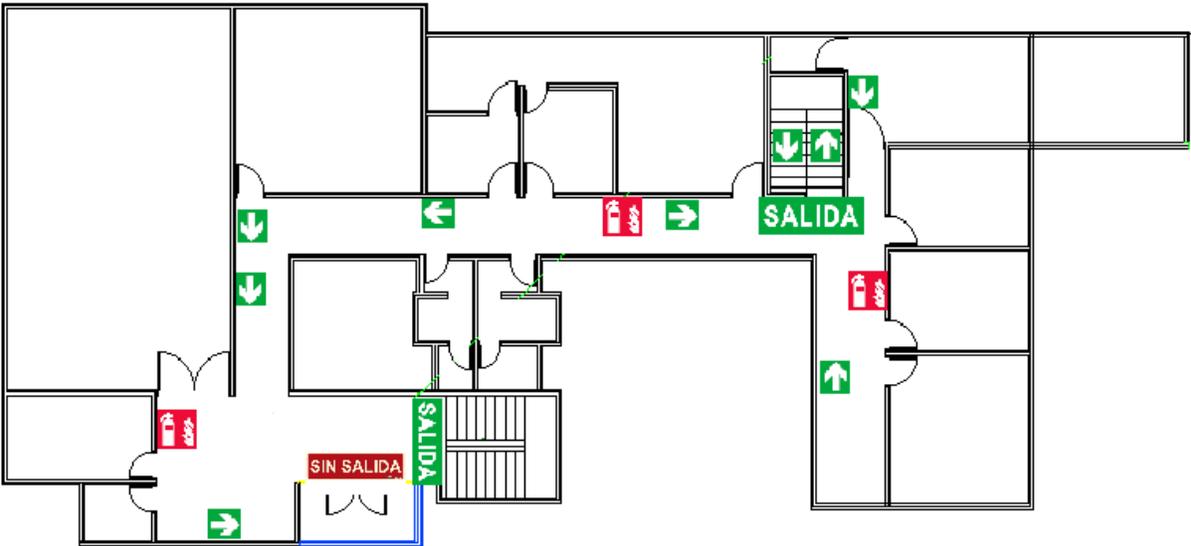
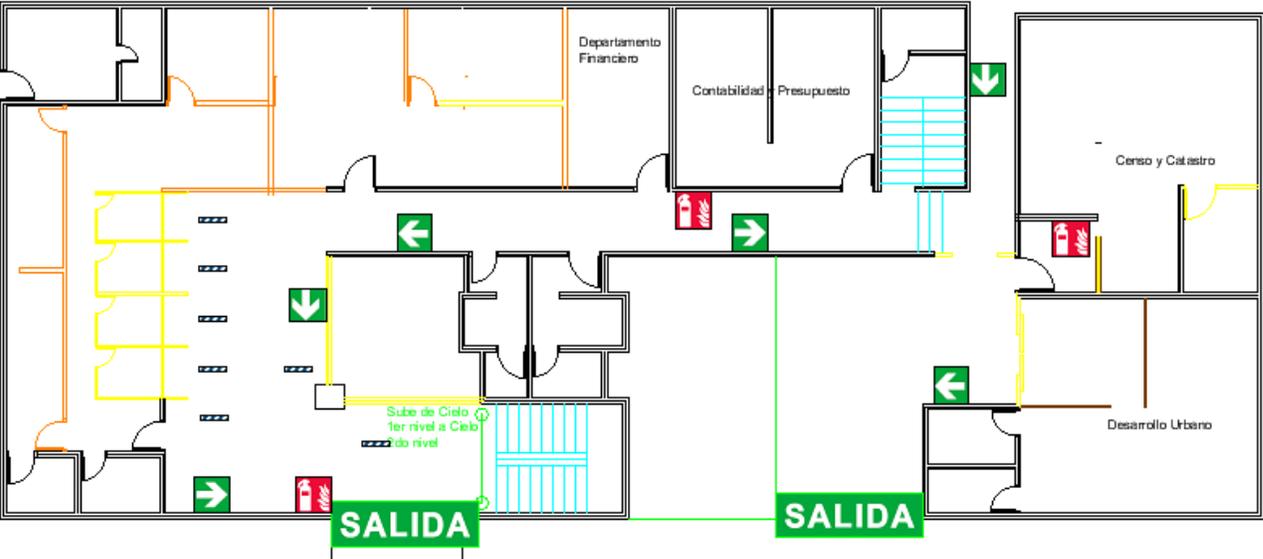
Fuente: Eurodigital (2022)

Elemento	Especificaciones
Compartimentación	<p>Incorporar muros corta fuego en entrepiso, al tener materiales combustibles en ambas plantas. Las paredes que separan el Departamento de archivo, de las demás oficinas, son de concreto.</p> <p>Paneles de yeso Firecode X de 1,60 cm. x 1,21 m x 2,43 m</p>
<div style="text-align: center;">  <p data-bbox="545 905 1008 942">Fuente: National Gypsum (2022)</p> </div>	

A continuación, se muestra la ubicación de los medios de egreso propuestos, y distribución de extintores:

**Figura 31**

Especificaciones de medios de egreso y señalización del Palacio Municipal

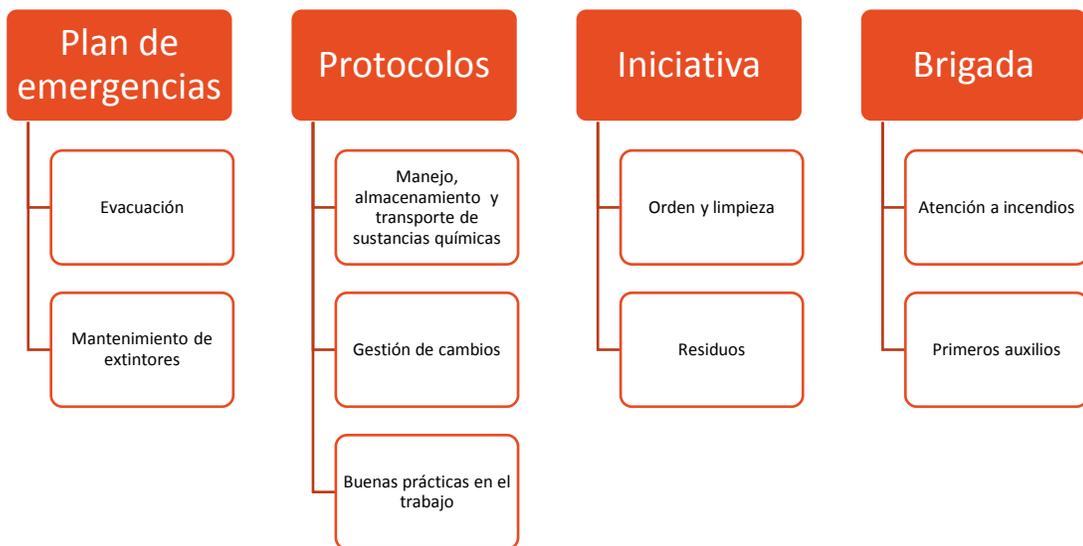


Color de línea	Significado
Orange	Liviano
Yellow	Vidrio
Light Green	Portón
Brown	Madera
Black	Paredes de concreto
Blue	Balcón

Cabe agregar, que la propuesta seleccionada se aplica en conjunto con una serie de controles administrativos, estos con el objetivo de minimizar los riesgos en categoría roja que se obtuvieron en el análisis previo. Los mismos, trabajan con una metodología de implementación, según el requisito de diseño que se vaya implementando. A continuación, se presenta la propuesta genera de la lista de controles administrativos (fig. 32):

**Figura 32**

*Lista de controles administrativos*



El desarrollo de la propuesta de control administrativo se presenta en los apartados de plan de control de riesgos y capacitación y formación.

## **H. Plan de control de riesgos**

En conjunto con las mejoras propuestas que involucran diseño ingenieril, se debe aplicar una serie de controles administrativos, que consideren buenas prácticas de trabajo, protocolos y demás. Esto con el fin de cumplir los objetivos del programa y, por ende, la mejora en seguridad humana de la organización.

En primera instancia, la organización debe optar por el planteamiento, desarrollo y seguimiento de un plan de emergencias, el mismo velará por eventuales circunstancias de emergencia que pueden materializarse en la organización. Inclusive, se enfoca en las emergencias relacionadas a incendio, desde conato de incendio, personas afectadas y/o una posible evacuación, para efectos del alcance del presente programa.

<b>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>	<b>Código:</b>	<b>Elaborado por: Milagro Nájera Alise Rojas</b>
<b>PLAN DE PREPARATIVOS Y RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS RELACIONADAS CON INCENDIOS, DE LA MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>		Versión: 1
		Fecha de revisión: Abril 2022

## 6. PLAN DE PREPARATIVOS Y RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS RELACIONADAS CON INCENDIOS, DE LA MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA

### 1. Generalidades

En la figura 33 se muestra información general de la Municipalidad de Turrialba, fundamental para el conocimiento de los trabajadores y visitantes del sitio. Esto con el fin de obtener una respuesta eficiente ante emergencias relacionadas con incendios, y por ende prevenir pérdidas humanas y materiales.

#### Figura 33

##### *Generalidades de la organización*

<b>Objetivo</b>	Aplicar en la organización el Plan de Preparación y Respuesta ante Emergencias relacionadas con incendios, de conforme a lo solicitado por las regulaciones vigentes y que contenga los requisitos y contenidos para contribuir con la protección contra incendios de los trabajadores y visitantes.
<b>Alcance</b>	A todos los trabajadores, visitantes y usuarios del servicio de la Municipalidad de Turrialba
<b>Colindancias</b>	Municipalidad de Turrialba: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Norte: Infraestructura comercial y viviendas</li> <li>• Sur: Infraestructura comercial</li> <li>• Este: Calle pública</li> <li>• Oeste: Calle pública</li> </ul> Plantel Municipal: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Norte: Río Aquiares</li> <li>• Sur: Calle pública</li> <li>• Este: Viviendas</li> <li>• Oeste: Viviendas</li> </ul>

<b>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>	<b>Código:</b>	<b>Elaborado por: Milagro Nájera Alise Rojas</b>
<b>PLAN DE PREPARATIVOS Y RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS RELACIONADAS CON INCENDIOS, DE LA MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>		Versión: 1
		Fecha de revisión: Abril 2022

## **2. Plan de acción ante una emergencia por incendio**

### **2.1 Responsables**

#### *Comité de emergencias*

- Integrado por la encargada de la Oficina de Salud Ocupacional, brigada de emergencia, seguridad y departamento de recursos humanos.
- Participar en actividades ordinarias y extraordinarias en función de prevención, mitigación, acceso, preparativos y respuesta de emergencia además de informar sobre las acciones que se estén desarrollando.

#### *Oficina de Salud Ocupacional*

- Someter a revisión aquellas decisiones de la brigada de emergencias cuando sea necesario para reforzar los comportamientos esperados por la población.
- Participar en la coordinación con la brigada de emergencias de las acciones antes, durante y después de la emergencia.
- Facilitar los recursos necesarios para la atención de una emergencia.
- Darle seguimiento a la formación de la brigada.
- Supervisar, desarrollar y promover el cumplimiento del Plan de Preparación y respuesta ante Emergencias relacionadas con Incendios.

#### *Brigada de emergencias*

- Coordinar las actividades antes, durante y después de la emergencia.
- Describir la situación de emergencia en el momento que llega ayuda de cuerpos externos para la atención de emergencias.
- Seguir los protocolos del presente Plan.

<b>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>	<b>Código:</b>	<b>Elaborado por: Milagro Nájera Alise Rojas</b>
<b>PLAN DE PREPARATIVOS Y RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS RELACIONADAS CON INCENDIOS, DE LA MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>		Versión: 1
		Fecha de revisión: Abril 2022

- Asistir a los entrenamientos de Brigada.
- Demostrar compromiso mediante el acatamiento de las reglas de la brigada de emergencia.

*Alcalde y Consejo Municipal*

- Asegurar el desarrollo y cumplimiento del plan, así como proveer los recursos necesarios para un uso exitoso.

*Departamentos de soporte*

- Coordinar las acciones de sus respectivos trabajadores. En caso de emergencia se debe evacuar o en posibles simulacros, acatar las disposiciones por parte del Comité.

*Colaboradores*

- Seguir las instrucciones de los miembros de la brigada de emergencias.
- Esperar en los puntos de encuentro las instrucciones por las autoridades a cargo de la emergencia.
- Conocer el Plan de Preparación y Respuesta ante Emergencias de la Empresa, y los protocolos a seguir durante una situación de esa naturaleza.
- Revisar sus áreas de trabajo para conocer información como, rutas de evacuación, puntos de reunión y ubicación de equipos de emergencia.

*Visitantes y contribuyentes*

- Identificar las rutas de evacuación y medios de egreso del sitio, al ingresar.
- Seguir las instrucciones de los miembros de la brigada de emergencias.

<b>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>	<b>Código:</b>	<b>Elaborado por: Milagro Nájera Alise Rojas</b>
<b>PLAN DE PREPARATIVOS Y RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS RELACIONADAS CON INCENDIOS, DE LA MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>		Versión: 1
		Fecha de revisión: Abril 2022

- Esperar en los puntos de encuentro las instrucciones por las autoridades a cargo de la emergencia.

## 2.2 Señalización de salvamento y seguridad

La organización se encuentra identificada con señales de salvamento y seguridad, que cuentan con las características estipuladas en la norma INTE 31-07-02:2016, sobre Señalización de Seguridad e Higiene en los centros de trabajo, tales como los mostrados en las figuras 34 y 35:

### Figura 34

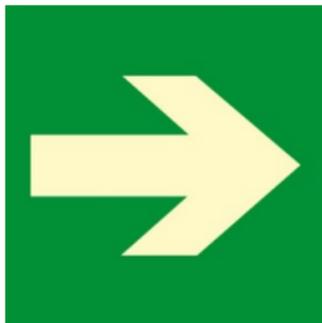
*Ilustración de salida*



*Nota. De INTE 21-02-02 (2016)*

### Figura 35

*Ilustración de ruta de evacuación*



*Nota. De INTE 21-02-02 (2016)*

<b>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>	<b>Código:</b>	<b>Elaborado por: Milagro Nájera Alise Rojas</b>
<b>PLAN DE PREPARATIVOS Y RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS RELACIONADAS CON INCENDIOS, DE LA MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>		Versión: 1
		Fecha de revisión: Abril 2022

Para la implementación de este plan de emergencia, es indispensable comunicar y mantener identificadas, las rutas de evacuación presentes en las instalaciones del Palacio Municipal de Turrialba, Taller Mecánico y Bodega de Suministros. De esta forma, a continuación, se presentan las mismas en las figuras 36, 37, 38, 39 y 40:

**Figura 36**

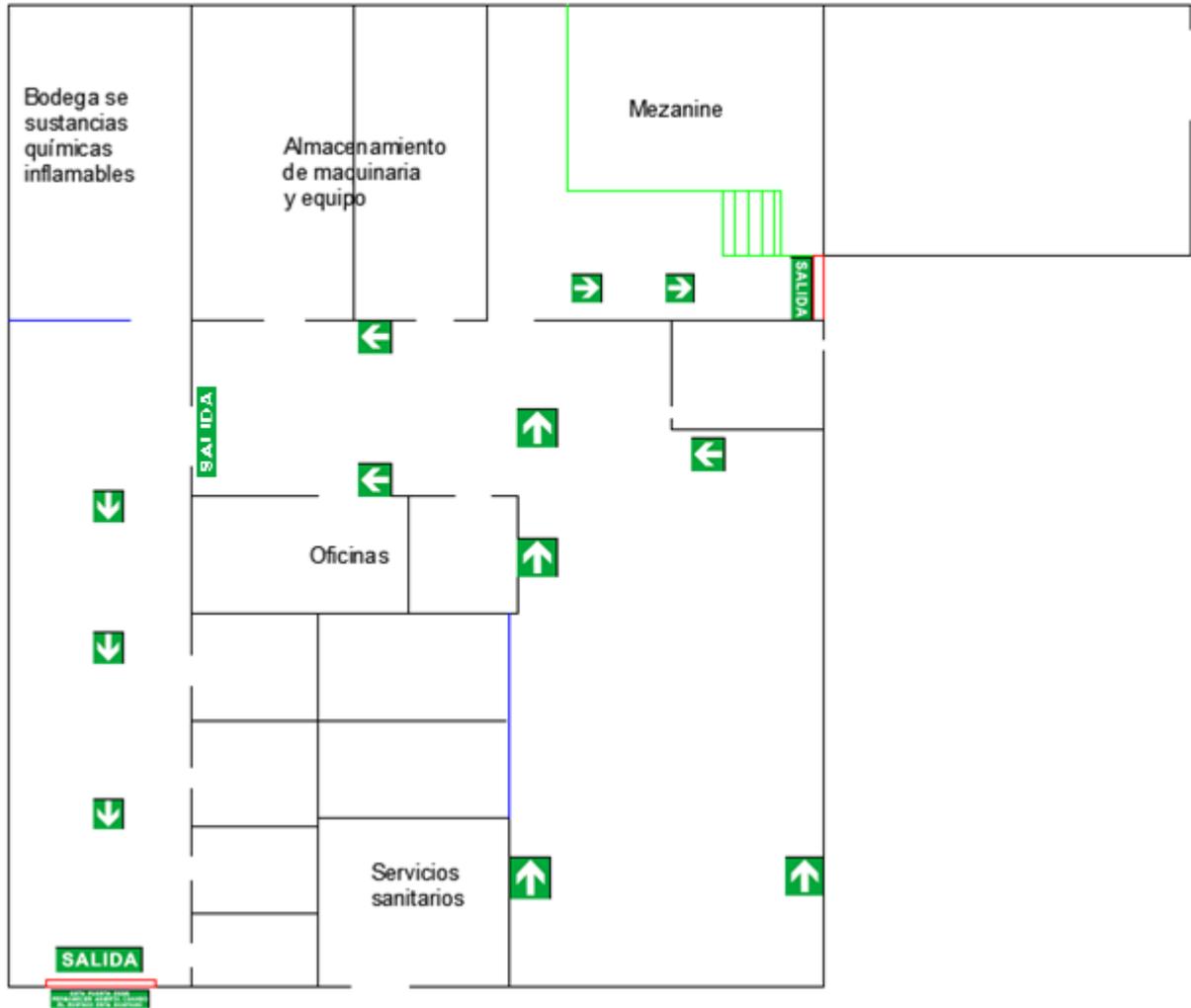
*Rutas de evacuación del taller mecánico*



MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA	Código:	Elaborado por: Milagro Nájera Alise Rojas
PLAN DE PREPARATIVOS Y RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS RELACIONADAS CON INCENDIOS, DE LA MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA		Versión: 1 Fecha de revisión: Abril 2022

**Figura 37**

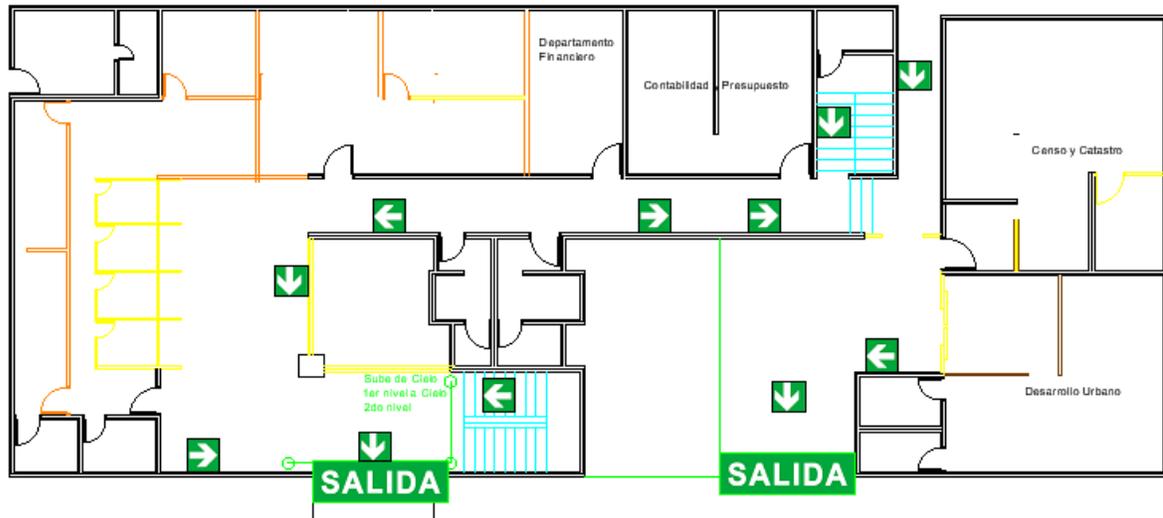
*Rutas de evacuación de la bodega de suministros*



MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA	Código:	Elaborado por: Milagro Nájera Alise Rojas
PLAN DE PREPARATIVOS Y RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS RELACIONADAS CON INCENDIOS, DE LA MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA		Versión: 1 Fecha de revisión: Abril 2022

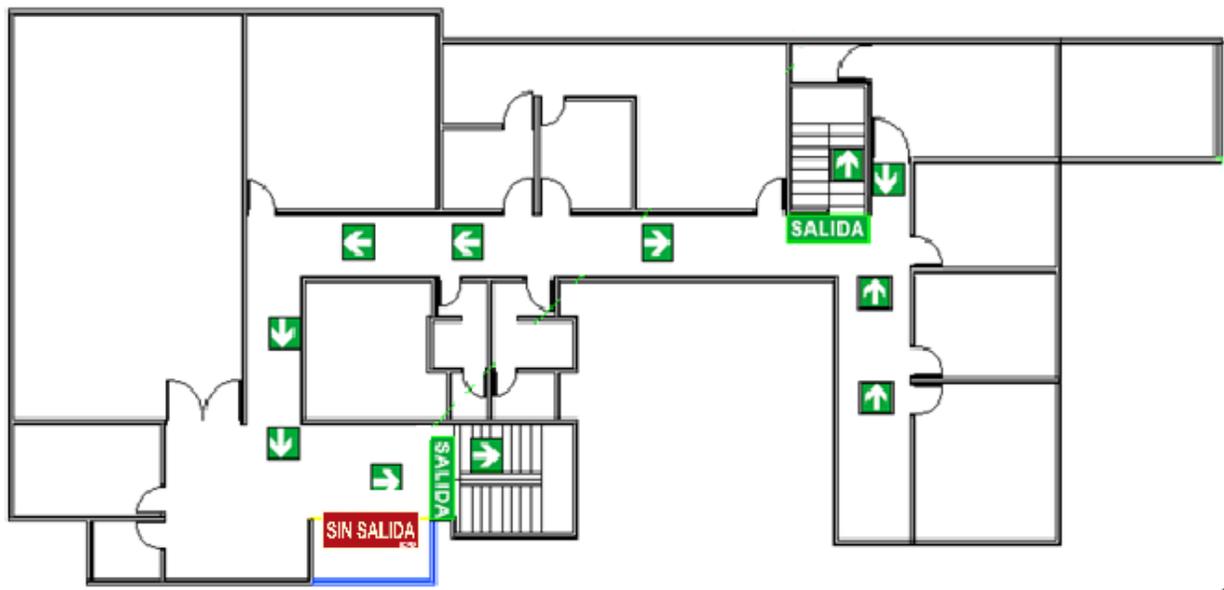
**Figura 38**

*Rutas de evacuación de la primera planta del Palacio Municipal*



**Figura 39**

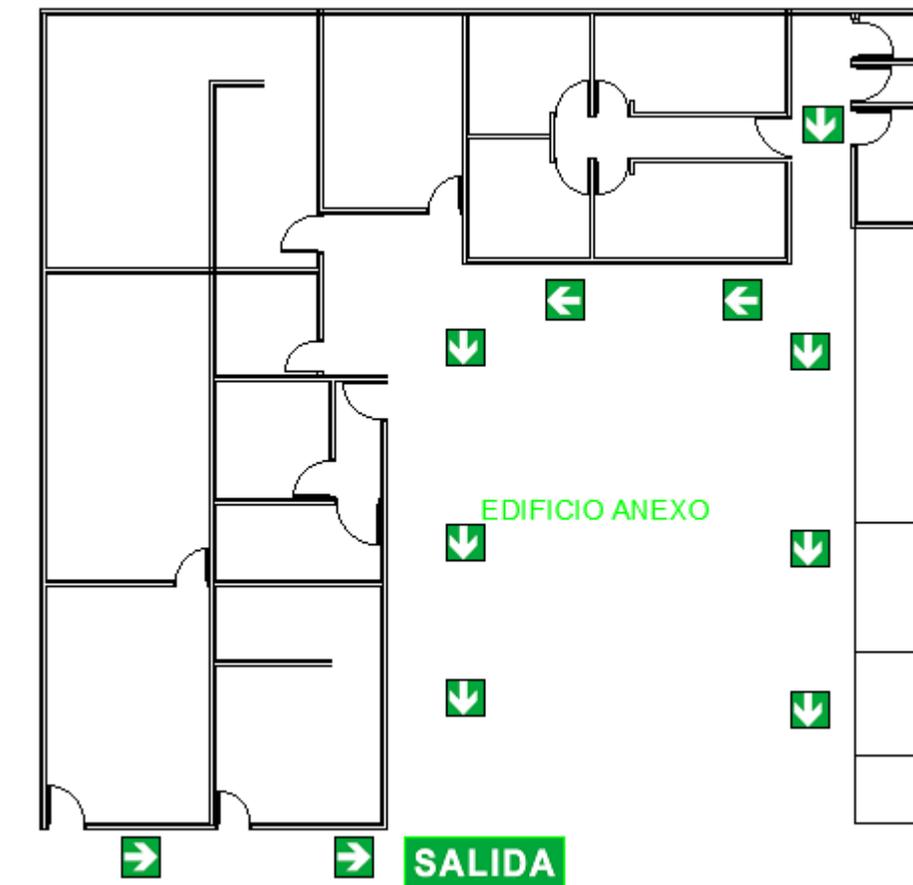
*Rutas de evacuación de la segunda planta del Palacio Municipal*



<b>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>	<b>Código:</b>	<b>Elaborado por: Milagro Nájera Alise Rojas</b>
<b>PLAN DE PREPARATIVOS Y RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS RELACIONADAS CON INCENDIOS, DE LA MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>		Versión: 1
		Fecha de revisión: Abril 2022

**Figura 40**

*Rutas de evacuación del anexo civil del Palacio Municipal*



### 2.3 Puntos de reunión

De esta forma, las diferentes rutas de evacuación llevan a los diferentes puntos de reunión establecidos para el Palacio Municipal (fig. 41) y para el Plantel Municipal (fig. 42). En el caso del Palacio Municipal, este no cuenta con patio, jardín u otro sitio que brinde condiciones aptas para ser punto de reunión, por lo que, en caso de evacuación, el sitio destinado es el Parque Quesada Casal, el cual se encuentra frente al edificio.

<b>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>	<b>Código:</b>	<b>Elaborado por: Milagro Nájera Alise Rojas</b>
<b>PLAN DE PREPARATIVOS Y RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS RELACIONADAS CON INCENDIOS, DE LA MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>		Versión: 1 Fecha de revisión: Abril 2022

**Figura 41**

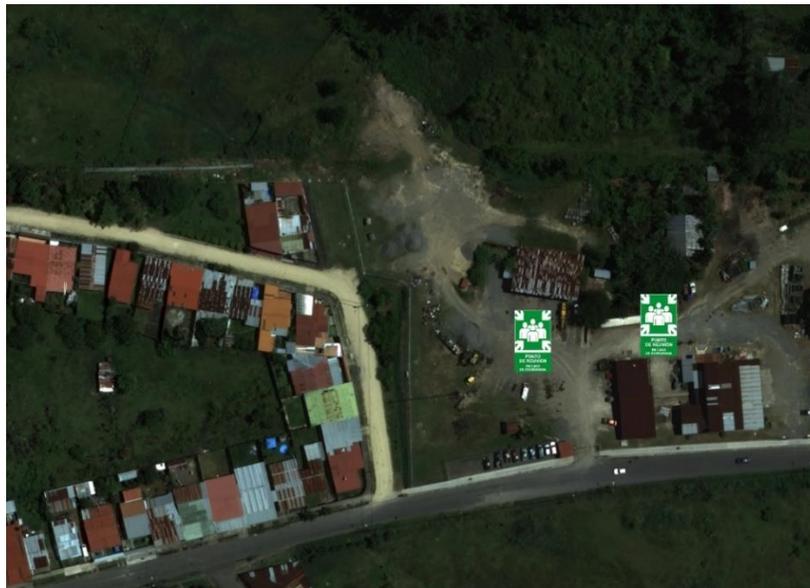
*Puntos de reunión del Palacio Municipal*



En cuanto al taller mecánico y la bodega de suministros, se tiene que ambos se ubican en el Plantel Municipal, y cuentan con espacio entre sus instalaciones.

**Figura 42**

*Puntos de reunión del Plantel Municipal*



MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA	Código:	Elaborado por: Milagro Nájera Alise Rojas
PLAN DE PREPARATIVOS Y RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS RELACIONADAS CON INCENDIOS, DE LA MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA		Versión: 1
		Fecha de revisión: Abril 2022

## 2.4 Instrucciones del plan de preparativos y respuestas ante emergencias relacionadas con incendios, de la Municipalidad de Turrialba

### ¿Qué hacer en caso de emergencia de incendio?

- Si suena la alarma contra incendios, el personal debe permanecer alerta, evacuar inmediatamente.
- Siga las instrucciones de la brigada o en dado caso del jefe de su departamento.
- Salga inmediatamente por la ruta de evacuación más cercana, no se devuelva por celulares, computadoras u otros objetos.
- Diríjase con calma al punto de reunión más cercano.
- En caso de conato de incendio, trate de buscar el extintor más cercano y apáguelo, **solo si tiene la respectiva capacitación.**
- Al llegar al punto de reunión, guarde la calma y asegúrese si todos los miembros de su departamento se encuentran presentes en el sitio. En caso contrario, de aviso a la brigada.
- En caso de que haya heridos, comuníquelos a la brigada para la valoración. Estos determinarán si deben ser atendidos mediante primeros auxilios.
- Toda la población debe permanecer en el punto de reunión hasta que la brigada dé la orden de ingreso al lugar.
- Al poder ingresar, regresar a sus respectivas zonas de trabajo de forma calmada y en orden.

### Responsabilidades de la brigada

- La Brigada de Emergencias deben ser los primeros en recibir la notificación en caso de incendio.
- Los miembros de la Brigada de Emergencias proceden a atender la emergencia siguiendo la formación correspondiente.

<b>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>	<b>Código:</b>	<b>Elaborado por: Milagro Nájera Alise Rojas</b>
<b>PLAN DE PREPARATIVOS Y RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS RELACIONADAS CON INCENDIOS, DE LA MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>		Versión: 1
		Fecha de revisión: Abril 2022

- La Brigada de Emergencias debe siempre buscar primero proteger la vida, luego proteger el ambiente y por último proteger la propiedad.
- Deberán actuar en todo momento, respetando lo establecido en este plan de emergencia y las instrucciones de parte de la Oficina de Salud Ocupacional.

#### Responsabilidades de la oficina de Salud

- El encargado deberá llamar a los diferentes cuerpos de emergencia que considere necesarios para atender el incidente.
- Es de su completa responsabilidad velar que ninguna persona ingrese a las instalaciones sin las respectivas pruebas de verificación para el ingreso seguro.

### 2.5 Directorio

En caso de presentarse una emergencia, comunicar la situación de inmediato al comité de emergencias, el cual es liderado por la Oficina de Salud Ocupacional. Esta es la encargada de determinar si la situación amerita la atención por parte de cuerpos de emergencia externos. A continuación, se detalla en la tabla 18 el directorio de los servicios de emergencia externos; como a su vez en la tabla 19 se muestra el directorio de personal interno de atención a emergencias.

**Tabla 18**

*Directorio de los servicios externos de emergencia*

<b>ORGANISMO</b>	<b>TELÉFONO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Emergencias	911	
Cuerpo de Bomberos	25560118	
Policía local	25560030	
Hospital William Allen Taylor	25581300	
Cruz Roja	25560191	

<b>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>	<b>Código:</b>	<b>Elaborado por: Milagro Nájera Alise Rojas</b>
<b>PLAN DE PREPARATIVOS Y RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS RELACIONADAS CON INCENDIOS, DE LA MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>		Versión: 1
		Fecha de revisión: Abril 2022

**Tabla 19**

*Directorio de personal interno de atención de emergencias*

<b>CARGO</b>	<b>TELÉFONO</b>	<b>EXTENSIÓN</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Dpto. Salud Ocupacional	25560231	130	Jefatura Recursos Humanos
Seguridad Institucional	25560231	101	Recepción
Brigada Salud Ocupacional	25560231	201	Presidente de comisión SO

En relación con eventos que se realizan fuera del horario laboral ordinario, en caso de presentarse una situación de emergencia la persona a cargo del evento, es la responsable de notificar al guarda de seguridad. Es este quien tiene la potestad de decidir si debe llamar a un cuerpo de emergencia externo para atender el accidente.

## **2.6 Inspecciones de equipo de emergencia**

Es de vital importancia tener una sistematización para la revisión de los equipos de emergencia, ya que estos son los primeros actores en caso de emergencia. De esta forma, es responsabilidad del Alcalde y del Consejo Municipal, aprobar y asegurar los recursos para la continuidad de la inspección, como a su vez es responsabilidad de la Oficina de Salud Ocupacional dar el seguimiento y establecer las fechas de revisión según sean requeridas.

De esta forma, primeramente, se debe implementar un formulario de inventario de los equipos que se tengan en la actualidad. La persona encargada de la Oficina de Salud Ocupacional, es quien llevará el registro y la actualización de los activos. A continuación, se muestra el formulario a utilizar:

<b>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>	<b>Código:</b>	<b>Elaborado por: Milagro Nájera Alise Rojas</b>
<b>PLAN DE PREPARATIVOS Y RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS RELACIONADAS CON INCENDIOS, DE LA MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>		Versión: 1
		Fecha de revisión: Abril 2022

**Tabla 20**

*Inventario de equipos de emergencia*

<b>Inventario de equipos de emergencia</b>				
<b>Fecha:</b>		<b>Encargado de levantar el inventario:</b>		
<b>Equipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Lugar de almacenamiento</b>	<b>Encargado del equipo</b>	<b>Estado del activo</b>

Las inspecciones que se ejecutarán, serán de carácter visual y de actuación, las mismas aplican para los siguientes ejemplos: extintores portátiles, iluminación de emergencia, señalización de salvamento y sistemas fijos tal como la alarma. Las inspecciones internas se ejecutarán de forma trimestral o anual por la encargada de la oficina de Salud Ocupacional; es esta quien levanta un reporte técnico de la situación actual que se tenga, mismo se comunica a los interesados correspondientes. Ejemplo de estos son la alcaldía y el consejo municipal, como a su vez las áreas donde se ubican los puntos de mejora.

Las inspecciones de carácter visual se enfocan en caminatas en sitio; en estas se evalúa el funcionamiento general de los activos. Como consecuencia, se levanta una minuta de seguimiento que es controlada por el responsable de la caminata; de esta surgen acciones a las cuales se les dará trazabilidad (tabla 21). Si presentan fallas, deformaciones u otras afectaciones, se levanta la minuta y se gestiona el mantenimiento correcto de los artículos inmediatamente.

<b>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>	<b>Código:</b>	<b>Elaborado por: Milagro Nájera Alise Rojas</b>
<b>PLAN DE PREPARATIVOS Y RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS RELACIONADAS CON INCENDIOS, DE LA MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>		Versión: 1
		Fecha de revisión: Abril 2022

**Tabla 21**

*Frecuencia de inspecciones visuales de equipos de emergencia*

¿Qué se revisa?	Frecuencia		Apartado del Reglamento Nacional de Bomberos	Comentarios
	Semestral	Anual		
Iluminación de emergencia	Se revisa estado, ubicación y libre de obstáculos.	Revisión de la fuente que alimenta la iluminaria. Limpieza.	9	En caso de que alguna no funcione, se hará el reporte y se procede a generar la solicitud de cambio.
Señalización de salvamento	Funcionamiento correcto, ubicación y estado.		10	
Medios de egreso	Libre de obstáculos Chequeo del funcionamiento y estado.	Libre de obstáculos Chequeo del funcionamiento y estado.	7	

Con relación al kit de derrame, las inspecciones se realizan de forma semestral, a cargo de la Oficina de Salud Ocupacional. Para la misma se aplica la boleta de inspección de la figura 43:

<b>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>	<b>Código:</b>	<b>Elaborado por: Milagro Nájera Alise Rojas</b>
<b>PLAN DE PREPARATIVOS Y RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS RELACIONADAS CON INCENDIOS, DE LA MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>		Versión: 1
		Fecha de revisión: Abril 2022

**Figura 43**

*Boleta de inspección del kit de derrame*

**Revisión de material anti derrame**

<b>Fecha de revisión</b>			
<b>Persona que revisó</b>			
Cantidad de toallas absorbentes			
Cantidad de chorizos			
<b>Frecuencia de revisión</b>			
<b>Q1</b>	<b>Q2</b>	<b>Q3</b>	<b>Q4</b>

Por otro lado, en caso de la revisión de duchas y lavaojos, se aplica el formulario de seguimiento establecido mediante la tabla 22:

**Tabla 22**

*Formulario de revisión de duchas y lavaojos de emergencia*

<b>Formulario de revisión de duchas y lavaojos de emergencia</b>						
Ubicación	Lavaojos	Estado		Estado		Observaciones
		Bueno	Dañado	Bueno	Dañado	

Nota: Marque con una equis (x) en cada cuadro según corresponda, si es ducha, lavaojos o ambos

Con relación a las inspecciones de actuación, se evalúa la efectividad del activo. En ella se detalla el correcto funcionamiento y si la respuesta cumple con lo establecido en las fichas técnicas, esta aplica para los extintores portátiles y sistemas fijos como alarma. Consecuentemente, la organización deberá contratar a una empresa externa quien brinde la formación técnica respectiva.

<b>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>	<b>Código:</b>	<b>Elaborado por: Milagro Nájera Alise Rojas</b>
<b>PLAN DE PREPARATIVOS Y RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS RELACIONADAS CON INCENDIOS, DE LA MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>		Versión: 1
		Fecha de revisión: Abril 2022

Para el caso de los extintores, el seguimiento se ejecuta por medio de un formulario, donde el especialista es quien lo completa y es responsabilidad de la Oficina de Salud Ocupacional revisarlo y ejecutar las recomendaciones que se tengan. A continuación, en la tabla 23 se especifica el formulario a usar.

<b>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>	<b>Código:</b>	<b>Elaborado por: Milagro Nájera Alise Rojas</b>
<b>PLAN DE PREPARATIVOS Y RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS RELACIONADAS CON INCENDIOS, DE LA MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>		Versión: 1 Fecha de revisión: Abril 2022

**Tabla 23**

*Formulario de inspecciones y mantenimiento extintores*

<b>Formulario de inspecciones y mantenimiento extintores</b>							<b>Fecha de actualización:</b>				
<b>Supervisor:</b>							<b>Boleta:</b>				
<b>E-mail:</b>							<b>Técnico a cargo:</b>				
<b>Localización:</b>											
ID	Marca	Serie	Capacidad	Agente	Peso	Ubicación	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha	Comentarios
extintor				químico			prueba	próxima	próxima	próxima	
							hidro- estática	prueba hidro- estática	manteni- miento anual	recarga	

## **I. Protocolos**

Posteriormente, como parte del apartado de protocolos, se tiene dos: de manejo, almacenamiento y transporte de sustancias químicas, el de gestión de cambio y protocolo de buenas prácticas. A continuación, se describe con detalle de qué tratan cada uno y los diferentes pasos que conllevan:

<b>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>	<b>Código:</b>	<b>Elaborado por: Milagro Nájera Alise Rojas</b>
<b>PROTOCOLO DE MANEJO, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE SUSTANCIAS QUÍMICAS</b>		Versión: 1
		Fecha de revisión: Abril 2022

## **7. PROTOCOLO DE MANEJO, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE SUSTANCIAS QUÍMICAS**

### **1. Propósito**

Establecer lineamientos de seguridad para el manejo, almacenamiento y transporte de sustancias químicas que se utilicen en el taller mecánico y bodega de suministros.

### **2. Alcance**

Está dirigido a los trabajadores que laboran en las áreas de taller mecánico y bodega de suministros. Se puede extender a cualquier otro departamento que realice tareas con sustancias químicas inflamables o combustibles.

### **3. Responsabilidades**

3.1. Oficina de Salud Ocupacional: Capacitar, comunicar y velar por el cumplimiento del protocolo, esto mediante visitas en el sitio de forma mensual.

3.2. Jefaturas del taller mecánico y bodega de suministros: Velar porque los trabajadores realicen las acciones según las buenas prácticas de la formación. Son los encargados de la acción disciplinaria en caso de incidente asociado a un acto inseguro.

3.3. Alcaldía: Brindar los recursos humanos y económicos necesarios para la incorporación del protocolo.

### **4. Documentos requeridos**

A la hora de poner en práctica el presente protocolo, y llevar un registro de sucesos relacionados, se requiere contar y aplicar la documentación mencionada en la tabla 24 y figura 44, 45:

<b>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>	<b>Código:</b>	<b>Elaborado por: Milagro Nájera Alise Rojas</b>
<b>PROTOCOLO DE MANEJO, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE SUSTANCIAS QUÍMICAS</b>		Versión: 1 Fecha de revisión: Abril 2022

**Tabla 24**

*Documentos requeridos en el protocolo*

Nombre	Código	Tipo de registro	Lugar de archivo	de	Responsables
Formulario de reporte de incidente (figura 44)	FI- 01	Digital	Oficina de Salud Ocupacional		Encargada de la Oficina de Salud Ocupacional
Formulario de reporte de derrame (figura 45)	FD-01	Impreso y digital	Oficina de Salud Ocupacional		Encargada de la Oficina de Salud Ocupacional
Hojas de seguridad de las sustancias	Código de la sustancia	Impreso y al alcance en el centro de trabajo	Disponibles en sitio de almacenamiento		Jefaturas del taller mecánico y bodega de suministros.

**Figura 44**

*Formulario para el reporte de incidentes*

Municipalidad de Turrialba	<b>FORMULARIO PARA EL REPORTE DE INCIDENTES</b>	
Código: FI- 01	Versión: 01	Página 1 de 1

Información general	
Fecha y hora:	
Nombre:	
Lugar del incidente:	
Información del derrame	
Tipo de incidente	
Motivo del incidente:	
¿Se hizo uso de las duchas y lavajos?	
¿Alguna persona presenta una lesión o herida?	

<b>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>	<b>Código:</b>	<b>Elaborado por: Milagro Nájera Alise Rojas</b>
<b>PROTOCOLO DE MANEJO, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE SUSTANCIAS QUÍMICAS</b>		Versión: 1 Fecha de revisión: Abril 2022

### Figura 45

#### Formulario para el reporte de derrames

Municipalidad de Turrialba	<b>FORMULARIO PARA EL REPORTE DE DERRAMES</b>	
Código: FD-01	Versión: 01	Página 1 de 1

Información general	
Fecha y hora:	
Nombre:	
Lugar del derrame:	
Información del derrame	
Producto(s) derramado(s):	
Motivo del derrame:	
¿Algún colaborador sin EPP entró en contacto con el producto químico derramado?	

<b>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>	<b>Código:</b>	<b>Elaborado por: Milagro Nájera Alise Rojas</b>
<b>PROTOCOLO DE MANEJO, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE SUSTANCIAS QUÍMICAS</b>		Versión: 1
		Fecha de revisión: Abril 2022

## 5. Desarrollo

### 5.1. Manejo de sustancias químicas

- 5.1.1. Para el manejo de barriles, baldes o pichingas de sustancias químicas, manipule el recipiente con equipo de protección personal, tales como: lentes de seguridad, guantes de nitrilo y delantal de plástico.
- 5.1.2. Manipule un recipiente a la vez.
- 5.1.3. Utilice la cantidad de sustancia del recipiente hasta que el mismo se haya terminado, en ese caso proceda a abrir un nuevo recipiente.
- 5.1.4. En caso de salpicadura y/o contacto con piel, realice lo siguiente:
  - 5.1.4.1. Diríjase a la fuente de agua más cercana.
  - 5.1.4.2. Si una de sus prendas resulta contaminada por alguna sustancia química, quítesela inmediatamente.
  - 5.1.4.3. Jale la llave de la ducha y lave con abundante agua el área afectada. Diríjase a un centro médico para valoración de daños y comunique el incidente a su jefe inmediato.
  - 5.1.4.4. El encargado del área debe llenar el reporte de incidente y realizar la respectiva entrega a la encargada de salud ocupacional.
- 5.1.5. En caso de que la sustancia química se derrame, tome el kit antiderrame y realice lo siguiente:
  - 5.1.5.1. Comunique la situación al brigadista más cercano.
  - 5.1.5.2. El brigadista atiende el incidente de derrame. A continuación, se explican los pasos a seguir para la atención de la emergencia:
    - 5.1.5.2.1. Se utilizan guantes de nitrilo y lentes de seguridad para atender el derrame
    - 5.1.5.2.2. Se pone la cantidad de almohadillas que se consideran necesarias para cubrir el derrame. Recordar que la misma tiene un tamaño de 0,45 m x 0,45 m.

<b>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>	<b>Código:</b>	<b>Elaborado por: Milagro Nájera Alise Rojas</b>
<b>PROTOCOLO DE MANEJO, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE SUSTANCIAS QUÍMICAS</b>		Versión: 1
		Fecha de revisión: Abril 2022

5.1.5.2.3. Se deja actuar la almohadilla por cinco minutos, se retira y desecha en el recipiente de sustancias químicas.

5.1.5.3. Si el brigadista pide su ayuda, siga las indicaciones que este le proporcione.

5.1.6. Reporte el incidente a la Oficina de Salud Ocupacional, para ello utilice el documento FD-01.

## 5.2. Almacenamiento de sustancias químicas

5.2.1. Respete la compartimentación designada para el almacenamiento de cada artículo.

5.2.2. Mantenga el orden y limpieza en el espacio designado.

5.2.3. Mantenga el espacio de almacenamiento bajo llave. Las personas que tienen acceso a una copia son: el encargado del sitio y jefatura.

## 5.3. Transporte de sustancias químicas

5.3.1. Realice el transporte de sustancias químicas enfocado en la tarea.

5.3.2. Mantenga el orden y limpieza de la ruta designada para el transporte.

5.3.3. Utilice la perra para el traslado de los recipientes.

5.3.4. No sobrecargue la perra con un peso superior al que soporta el equipo.

<b>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>	<b>Código:</b>	<b>Elaborado por: Milagro Nájera Alise Rojas</b>
<b>PROTOCOLO DE BUENAS PRÁCTICAS EN EL TRABAJO</b>		Versión: 1
		Fecha de revisión: Abril 2022

## **8. PROTOCOLO DE GESTIÓN DE CAMBIOS**

### **1. Propósito**

Describir como la organización aborda los cambios planificados y no planificados, para asegurarse de que las consecuencias imprevistas de estos cambios, no tengan un efecto negativo sobre los resultados previstos en seguridad humana de la Municipalidad de Turrialba.

### **2. Alcance**

Está dirigido a todos los cambios que se ejecuten en la Municipalidad de Turrialba, de esta forma aplica para el taller mecánico, bodega de suministros y el Palacio Municipal.

### **3. Responsabilidades**

#### **3.1. Gestor del cambio:**

- 3.1.1. Comunicar a la Oficina de Salud Ocupacional los nuevos proyectos o cambios en el alcance original.
- 3.1.2. Hacer partícipe a la Oficina de Salud Ocupacional de manera temprana en el proceso de cambio, lo cual es esencial para evitar retrasos en el cambio, costos adicionales y visualizar riesgos potenciales que puedan ocurrir. Esta inclusión se debe hacer desde la etapa de planeación de diseño.
- 3.1.3. Asegurar el cumplimiento de los controles operacionales, requisitos legales y otros requisitos aplicables al cambio.

#### **3.2. Oficina de Salud Ocupacional:**

- 3.2.1. Revisar y aprobar el formulario de solicitud de gestión de cambio que se genere.
- 3.2.2. Identificar y actualizar los documentos requeridos como consecuencia de la implementación del cambio.

<b>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>	<b>Código:</b>	<b>Elaborado por: Milagro Nájera Alise Rojas</b>
<b>PROTOCOLO DE BUENAS PRÁCTICAS EN EL TRABAJO</b>		Versión: 1
		Fecha de revisión: Abril 2022

3.2.3. Brindar recomendaciones para asegurar que se cumplan las disposiciones descritas en este documento.

3.2.4. Examinar las consecuencias de los cambios no previstos, y tomar acciones para mitigar los efectos adversos.

#### **4. Documentos requeridos**

En la tabla 25, se presenta la documentación a utilizar para la ejecución de este protocolo y posteriormente en la figura 46 se muestra el formato de la herramienta mencionada.

**Tabla 25**

*Documentos requeridos en el proceso de gestión de cambio*

Nombre	Código	Tipo de registro	Lugar de archivo	Responsables
Formulario de solicitud de gestión de cambio	FGC- 01	Impreso	Oficina de Salud Ocupacional	Encargada de la Oficina de Salud Ocupacional

<b>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>	<b>Código:</b>	<b>Elaborado por: Milagro Nájera Alise Rojas</b>
<b>PROTOCOLO DE BUENAS PRÁCTICAS EN EL TRABAJO</b>		Versión: 1
		Fecha de revisión: Abril 2022

**Figura 46**

*Formulario de gestión de cambios*

<b>FORMULARIO DE GESTIÓN DE CAMBIOS</b>					
Tipo de proyecto/cambio:					
Descripción del proyecto/cambio:					
¿Existen peligros de SST nuevos o se requieren modificaciones a uno existente?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Describa los peligros nuevos</th> <th>Describa los peligros existentes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Describa los peligros nuevos	Describa los peligros existentes		
	Describa los peligros nuevos	Describa los peligros existentes			
Si la respuesta es afirmativa, debe documentarlos y determinar los riesgos y oportunidades, así como los controles operacionales asociados.					
Solicitado por (firma y fecha):					

<b>Para ser completado por Oficina de Salud Ocupacional</b>	
Requisitos Legales y otros requisitos asociados al proyecto o al cambio:	
Aprobado por (firma y fecha):	

<b>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>	<b>Código:</b>	<b>Elaborado por: Milagro Nájera Alise Rojas</b>
<b>PROTOCOLO DE BUENAS PRÁCTICAS EN EL TRABAJO</b>		Versión: 1
		Fecha de revisión: Abril 2022

## 5. Desarrollo

### 5.1. Cambios planificados

- 5.1.1. El gestor del cambio deberá llenar el formulario FGC-01 y enviarlo a la Oficina de Salud Ocupacional.
- 5.1.2. La Oficina de Salud Ocupacional revisará el formulario y ejecutará las respectivas mejoras que considere necesario. En caso de algún cambio en la solicitud en temas de seguridad, es responsabilidad del gestor desarrollarlos, para la aprobación de este.
- 5.1.3. Una vez el formulario ha sido aprobado, se ejecuta el cambio bajo los lineamientos establecidos. La documentación se archiva por un plazo de dos años, posterior a esto se desecha.

### 5.2. Cambios no planificados

- 5.2.1. El gestor del cambio deberá comunicar a la Oficina de Salud Ocupacional por medio de un oficio el cambio que se tuvo.
- 5.2.2. La Oficina de Salud Ocupacional examina las consecuencias del cambio, para determinar si es requerido tomar acciones para mitigar efectos adversos.
- 5.2.3. Es responsabilidad del gestor, ejecutar las recomendaciones de seguridad que se soliciten a razón del cambio no notificado.
- 5.2.4. La Oficina de Salud Ocupacional queda exenta de responsabilidad si se tienen incidentes o incumplimientos por falta de comunicación del cambio.

<b>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>	<b>Código:</b>	<b>Elaborado por: Milagro Nájera Alise Rojas</b>
<b>PROTOCOLO DE BUENAS PRÁCTICAS EN EL TRABAJO</b>		Versión: 1
		Fecha de revisión: Abril 2022

## **9. PROTOCOLO DE BUENAS PRÁCTICAS EN EL TRABAJO**

Es necesario contar con el conocimiento sobre cuáles actos y/o condiciones presentes en el centro de trabajo, se deben poner en práctica para evitar la ocurrencia de situaciones peligrosas, así como incidentes y accidentes.

### **1. Previsiones generales**

- Inspeccionar de forma periódica las labores, para detectar posibles actos y condiciones inseguras que puedan generar un riesgo.
- Implicarse en la prevención de riesgos laborales en el centro de trabajo.
- Llevar a cumplimiento los protocolos, manuales y demás documentos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo, que se establezcan en el centro.
- Las salidas, zonas de paso, rutas de evacuación y espacios de trabajo, deberán mantenerse siempre despejados de objetos, líquidos o sustancias resbaladizas.
- Utilizar las herramientas y equipos de trabajo correspondientes al trabajo que se va a realizar y para el que han sido diseñadas.
- Respetar las instrucciones de empleo y mantenimiento de las máquinas y equipos, las mismas establecidas en las fichas técnicas de los equipos brindadas por el fabricante. Si se detecta anomalías en alguna máquina o herramienta durante su funcionamiento, manejo o inspección visual, informa a la jefatura directa y a la Oficina de Salud Ocupacional.
- Seguir en todo momento, las recomendaciones brindadas por el fabricante, en cuanto a uso y mantenimiento de los equipos.
- Utilizar aquellos equipos de protección individual (guantes, casco, protectores auditivos, etc.) que sean necesarios para protegerte de los riesgos a que los que se está expuesto.

<b>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>	<b>Código:</b>	<b>Elaborado por: Milagro Nájera Alise Rojas</b>
<b>PROTOCOLO DE BUENAS PRÁCTICAS EN EL TRABAJO</b>		Versión: 1
		Fecha de revisión: Abril 2022

## 2. Prohibiciones generales

- No se debe almacenar objetos en zonas de paso, rutas de evacuación, ni en lugares que dificulten el acceso a los equipos de lucha contra incendios.
- Nunca retire las protecciones, ni los dispositivos de seguridad de los equipos de trabajo.
- No sobrecargue, ni manipule indebidamente la instalación eléctrica.
- No almacene, ni manipule productos inflamables próximos a una fuente de calor.
- No genere fuentes de calor externas y estrictamente necesarias, para la realización de las labores, tales como velas encendidas, quemas, etc.
- No fume, tome alimentos o bebidas, si trabaja con productos químicos o se esté expuesto a contaminantes biológicos.

## 3. Manipulación de cargas manuales

- Siempre que sea posible, use los medios mecánicos auxiliares de los que disponga, tales como transportadoras y carretillos.
- Los pasos para el levantamiento seguro de cargas son:
  - Observe la carga: posible peso, forma, tamaño, zonas de agarre.
  - Solicite ayuda si el peso excede los 25 kg o se ve forzado a adoptar posturas incómodas y no se pueden usar medios mecánicos.
  - Adopte la postura de levantamiento: pies separados, espalda recta, y rodillas flexionadas.
  - Sujete firmemente la carga con las manos y acércatela al cuerpo.
  - Levante suavemente la carga por extensión de las piernas, manteniendo la espalda derecha. No dé tirones a la carga ni la mueva de forma rápida o brusca.
  - Evite giros del tronco, mueva los pies en lugar de la cintura.

<b>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>	<b>Código:</b>	<b>Elaborado por: Milagro Nájera Alise Rojas</b>
<b>PROTOCOLO DE BUENAS PRÁCTICAS EN EL TRABAJO</b>		Versión: 1
		Fecha de revisión: Abril 2022

- En posición sentado, evita manejar pesos de más de 5 kg. Mejor realizarlo de pie.
  - Evita levantar cargas por encima de la altura de los hombros. Utilice los elementos de ayuda (escaleras de mano).
  - Si transporta objetos voluminosos, no verá por dónde camina. Asegúrese previamente que la zona de paso está libre y transitable.
- 4. Actuación en caso de accidente de trabajo**
- Observe y valore la situación antes de actuar.
  - Actúe con rapidez, pero manteniendo siempre la calma.
  - No mover a la persona accidentada si no es imprescindible.
  - Examinar al herido con mucho cuidado.
  - Intervenga sólo si está capacitado para atención de emergencias. Comunicar de inmediato a la Oficina de Salud Ocupacional, esta tomará la decisión de activar la brigada de primeros auxilios y/o dar el aviso a las autoridades de emergencia correspondiente, dependiendo del nivel de gravedad de la situación.
  - Pasos para la atención de la emergencia por parte del brigadista:
    - Nunca dar de comer o beber a una víctima que esté inconsciente.
    - Tranquilizar al herido, transmitiendo seguridad en nuestra actuación.
    - Si debe auxiliar, debe protegerse. Utilice siempre guantes, si prevé contacto con sangre.
    - Alejar a las personas curiosas y evitar aglomeraciones.

## **J. Controles administrativos**

Como siguiente punto, dentro de los controles administrativos se valora la implementación de iniciativas que forman parte de los cambios alineados con la mejora en cultura de seguridad, por parte de la organización. El impacto que puedan tener depende del alcance que llegue a tener su desarrollo.

A su vez, como otro control administrativo se tiene el plan de capacitación. Es aplicable a todos los trabajadores de la Municipalidad de Turrialba y su ejecución remite directamente a la Oficina de Salud Ocupacional o Gestión de Residuos, tal como se menciona más adelante. Para su desarrollo es necesario contar con recursos humanos y financieros, siendo estos últimos aprobados en presupuesto por parte de la organización.

### **1. Iniciativas**

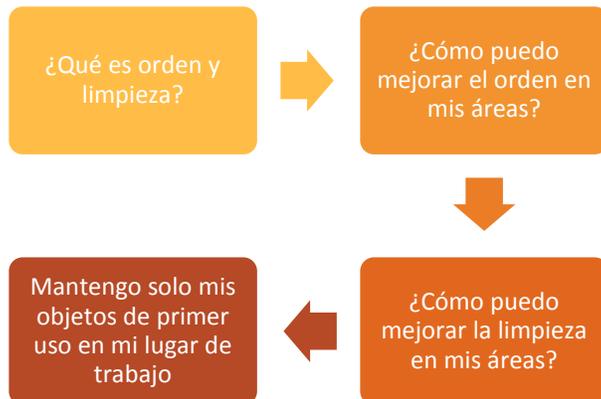
#### **1.1 Orden y limpieza**

Esta iniciativa incluye el alcance del taller mecánico, bodega de suministros y Palacio Municipal según las diferentes tareas que se tengan. La finalidad de esta es crear una cultura de responsabilidad en temas de orden y limpieza; que los trabajadores se apropien de su lugar de trabajo y mejoren el aspecto. Lo anterior, no solo en función de prevenir un conato de incendio, sino para una mejor salud laboral.

La Oficina de Salud Ocupacional es la responsable de liderar estas iniciativas a través de campañas, reuniones y afiches. Cada tres meses se renuevan las medidas, dependiendo de los resultados en el trimestre anterior. Para su ejecución se necesita el apoyo de la alcaldía para el aval de ejecutar las actividades y posteriormente, el involucramiento de los diferentes departamentos para desarrollar cada acción propuesta. De esta forma, se tienen los siguientes pasos que contempla la iniciativa en la figura 47:

**Figura 47**

*Pasos de la iniciativa de orden y limpieza*

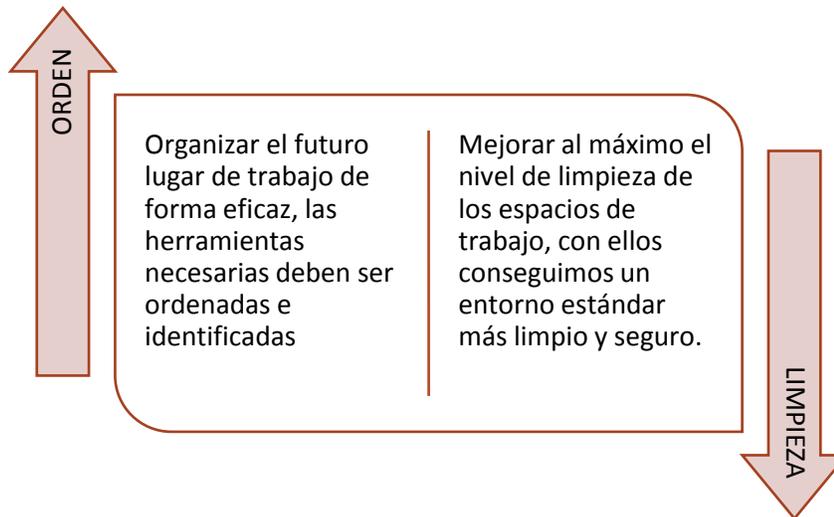


A continuación, en la figura 48 se amplía cada uno de los pasos:

1.1.1 ¿Qué es orden y limpieza?

**Figura 48**

*Definición de orden y limpieza*



Genera valor mencionar los diferentes beneficios que trae mantener el orden y limpieza en los lugares de trabajo, con el fin de mejorar la comunicación y ampliar el alcance de los interesados. A continuación, en la figura 49 se muestra un afiche de estas mejoras:

**Figura 49**

Afiche informativo sobre orden y limpieza



### 1.1.2 ¿Cómo puedo mejorar el orden en mis áreas?

Para este apartado, a continuación, se describe una serie de preguntas que permiten al trabajador disponer de un área ordenada:

- ✓ ¿Mis objetos personales se encuentran en un espacio delimitado y que no interrumpe la ruta de evacuación?
- ✓ ¿Tengo al alcance solo objetos que utilizo en primera instancia?
- ✓ ¿Tengo en mi lugar de trabajo objetos, materiales o equipos que ya no estoy usando?
- ✓ ¿Archivo la documentación en su mueble respectivo una vez que termino de consultarla?

- ✓ ¿Almaceno artículos que no corresponden a mi área de trabajo?

Estas preguntas permiten que el trabajador valore la situación actual de su espacio de trabajo y si necesita mejoras poder ejecutarlas a inicio de horario, mitad y final de mismo.

### 1.1.3 ¿Cómo puedo mejorar la limpieza en mis áreas?

Para la ejecución de este paso, cada trabajador deberá responder la siguiente serie de preguntas. El objetivo de estas es que cada empleado valore las condiciones en las que está trabajando y autoevalúe su espacio personal. Se tiene como apoyo, los afiches en las figuras 50 y 51.

- 1.1.3.1 ¿Se encuentra mi escritorio limpio y sin residuos de sustancias?
- 1.1.3.2 ¿Se encuentra el piso sin residuos ya sea de sustancias químicas u otro material o sustancia que cause un incidente?
- 1.1.3.3 ¿Están los basureros disponibles, rotulados y con espacio de almacenamiento?
- 1.1.3.4 Mantengo solo mis objetos de primer uso en mi lugar de trabajo

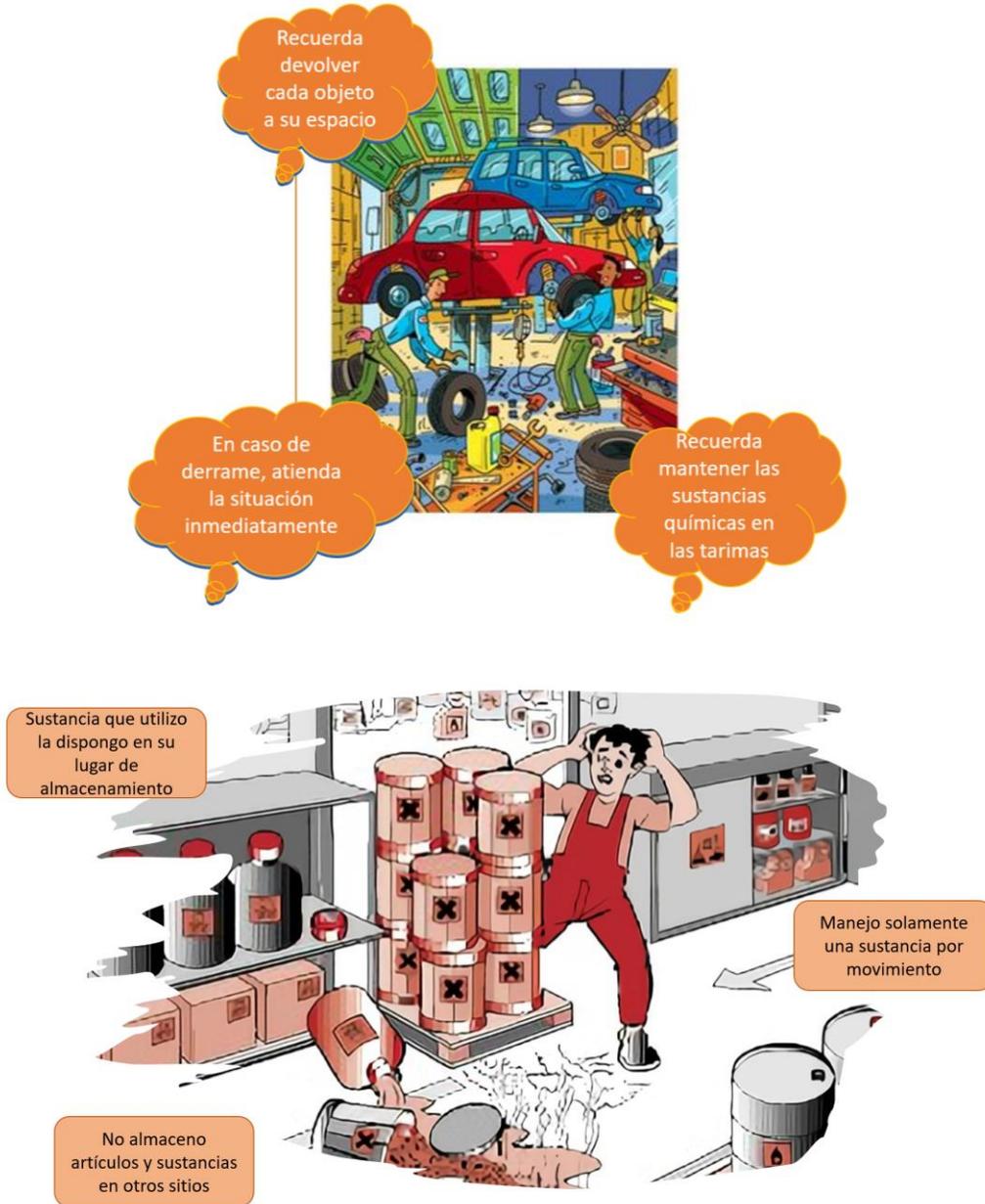
## Figura 50

*Afiches representativos de objetos en mi escritorio de trabajo*



## Figura 51

Afiche representativo de situaciones de limpieza en taller mecánico y bodega de suministros



## 1.2 Residuos

Esta iniciativa tiene el propósito de mejorar la disposición de los residuos de las diferentes áreas, desde aquellos ordinarios como papel, toallas, orgánicos, hasta residuos peligrosos. Su objetivo es recordarle a la población el uso de los recipientes para la disposición de los residuos ordinarios, en caso del Palacio Municipal. Para las áreas de taller mecánico y la bodega, la disposición de residuos peligrosos.

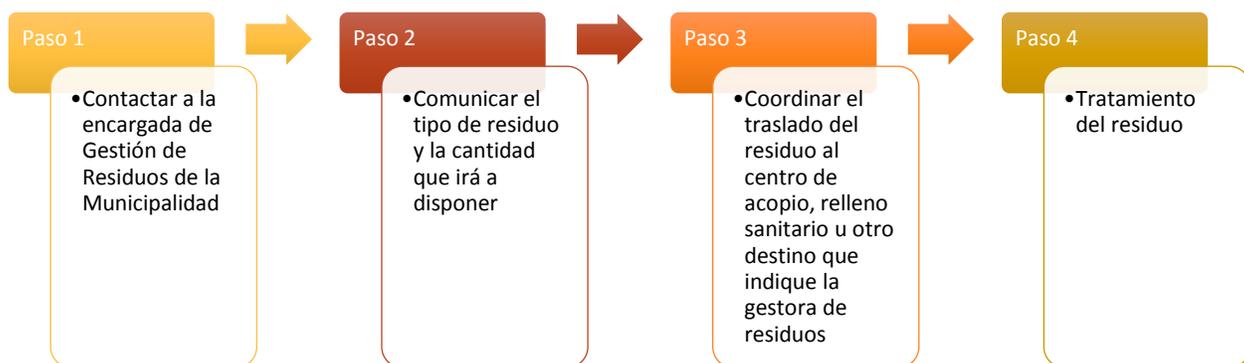
El departamento de gestión de residuos es el responsable de generar controles y concientizar a la población de la importancia de este tema a través de diferentes campañas. De esta forma, semestralmente se le da seguimiento a estas y se actualiza su enfoque según las necesidades que presente la organización. Este departamento pertenece a servicios municipales, por ende, requerirá de su presupuesto y aprobación. Su efectividad depende, en gran parte, del compromiso de cada colaborador.

El propósito es crear cultura, no solamente en prevención de incendios, sino en general, incentivar a la población al beneficio de la gestión de residuos. Mantener las áreas limpias, disponer correctamente, ejecutar el procedimiento de disposición según lo establecido y demás, son acciones en pro de un espacio limpio y seguro de trabajo.

En el caso específico de la disposición de residuos peligrosos por parte del taller mecánico y la bodega de suministros, la iniciativa tiene como propósito comunicarle a los trabajadores el proceso para la disposición de los estañones, pichingas, galones que ya fueron desechados de las funciones diarias. De esta forma, a continuación, en la figura 52 se muestran los pasos para la disposición:

## Figura 52

### *Pasos para la disposición de residuos peligrosos*



Ahora bien, debe ser responsabilidad de todos, disponer sus residuos de forma correcta. A continuación, se presenta un afiche para educar sobre la correcta disposición (fig.53):

## Figura 53

### *Afiche sobre disposición de residuos*



<b>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>	<b>Código:</b>	<b>Elaborado por: Milagro Nájera Alise Rojas</b>
<b>PLAN DE CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN</b>		Versión: 1
		Fecha de revisión: Abril 2022

## 2. PLAN DE CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN

Este apartado tiene la finalidad darle los insumos a los trabajadores de la Municipalidad de Turrialba, que les permitan poder accionar en caso de incendio y a su vez, mejorar las buenas prácticas en las labores que realizan. De esta forma, se prevé educar y construir en conjunto las medidas que se aplicarán y que en un futuro se implementen de forma sistemática cada año.

Su alcance llega a todos los trabajadores de la Municipalidad de Turrialba, con la metodología de formar a cada nuevo colaborador que ingrese. La función es que los trabajadores tengan el conocimiento para poder tomar acción en caso de algún incidente que pueda impactar su propio bienestar, el de sus compañeros o los consumidores del servicio de la organización, así como de forma diaria actuar de manera segura y bajo el cumplimiento de la normativa y reglamentación nacional, así como de los estándares internos.

De esta forma, el plan de capacitación comprende las siguientes responsabilidades:

1. **Alcalde y Consejo Municipal:** Son los encargados de aprobar el presupuesto, como a su vez valorar las necesidades que sean comunicadas por la Oficina de Salud Ocupacional.
2. **Oficina de Salud Ocupacional:** Líderes en capacitación y formación, serán los responsables de impartir o designar las diferentes actividades que se programen. A su vez, lleva el control documental y seguimiento de los trabajadores que han cumplido con su formación.
3. **Trabajadores:** Asistir a las diferentes capacitaciones o formaciones, cuando se les solicite.

Con lo anterior, se pretende tener un seguimiento anual de las capacitaciones generales y específicas que se realizan. De esta forma, se cuenta con la meta de

<b>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>	<b>Código:</b>	<b>Elaborado por: Milagro Nájera Alise Rojas</b>
<b>PLAN DE CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN</b>		Versión: 1
		Fecha de revisión: Abril 2022

mantener un 75% de la población formada en qué hacer en caso de emergencias, un 100% de trabajadores capacitados en manejo de sustancias químicas y un 100% de registro informativo de las actividades que se pretenden realizar.

Por otro lado, el temario de educación lo lleva la Oficina de Salud Ocupacional, a su vez toda actividad que se agende será en horario laboral de 7:00 am a 3:30 pm. La finalidad del plan, consiste en que el aprendizaje recibido se pueda aplicar en la totalidad de su horario laboral.

Este plan contempla dos tipos de formaciones; las especializadas y las generales. En el caso de las primeras, van dirigidas al trabajador que realiza labores directas con sustancias químicas. A continuación, en la tabla 26 se indican las actividades a realizar en esta sección:

**Tabla 26**

*Propuesta de actividades especializadas para el plan de formación y capacitación*

Metodología de intervención	Tema	Meta	Alcance	Criterio de seguimiento	Duración
Taller sobre buenas prácticas para el manejo, almacenamiento y transporte de sustancias químicas	Buenas prácticas para manejo, almacenamiento y transporte de sustancias químicas	100% de los trabajadores realizan las funciones bajo los estándares de la formación	Trabajadores del taller mecánico y bodega de suministros	Reducir un 10% de incidentes respecto al año anterior, relacionados a buenas prácticas para el manejo, traslado y transvase de sustancias químicas	1 hora

<b>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>	<b>Código:</b>	<b>Elaborado por: Milagro Nájera Alise Rojas</b>
<b>PLAN DE CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN</b>		Versión: 1
		Fecha de revisión: Abril 2022

Metodología de intervención	Tema	Meta	Alcance	Criterio de seguimiento	Duración
Taller sobre buenas prácticas para el uso y mantenimiento de equipo de protección personal (EEP)	Buenas prácticas para el uso y mantenimiento de equipo de protección personal	100% de los trabajadores utilizan y mantienen sus artículos de EPP	Trabajadores del taller mecánico y bodega de suministros	Inspecciones mensuales en el sitio para evaluar el uso y mantenimiento del EPP	30 minutos
Taller sobre buenas prácticas ante derrame	Buenas prácticas ante derrame	100% de los trabajadores conocen los lineamientos	Trabajadores del taller mecánico y bodega de suministros	Visitas semestrales, in sitio para evaluar el conocimiento	30 minutos

Sin embargo, en relación con la protección contra incendios, es necesario implementar un plan de capacitación que tenga alcance a todos los trabajadores, de esta forma en la tabla 27, se detallan las actividades generales:

<b>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>	<b>Código:</b>	<b>Elaborado por: Milagro Nájera Alise Rojas</b>
<b>PLAN DE CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN</b>		Versión: 1
		Fecha de revisión: Abril 2022

**Tabla 27**

*Propuesta de actividades generales para el plan de formación y capacitación*

Metodología de intervención	Tema	Meta	Alcance	Criterio de seguimiento	Duración
Taller sobre evacuación	¿Qué hacer en caso de incendio?	Calificación de 90 sobre 100 en simulacros de evacuación	Todos los trabajadores del taller mecánico, bodega de suministros químicos y Palacio Municipal	Simulacros semestrales	30 minutos

a. Capacitación de la brigada

Es necesario destacar que el plan de capacitación contempla la formación de una brigada de emergencia. Al ser dos edificios independientes, se tiene un grupo que atiende el Palacio Municipal, conformado por cuatro personas. Mientras para el Plantel Municipal, donde se ubica el taller mecánico y la bodega de suministros, está compuesta por seis colaboradores. El número de integrantes se determina según el nivel de riesgo y la población del sitio.

La brigada, se destaca por ser un grupo de personas especializadas en la protección contra incendios. Su representación es voluntaria y cuentan con la posibilidad de asistir a los entrenamientos solicitados por la Oficina de Salud Ocupacional. Los mismos se pueden realizar en horario laboral o tener el espacio de asistir un sábado de forma completa para la formación en temas específicos.

Para formar parte de esta, se revisa su expediente laboral para analizar si no posee sanciones abiertas, incapacidades, problemas de salud que le impidan

<b>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>	<b>Código:</b>	<b>Elaborado por: Milagro Nájera Alise Rojas</b>
<b>PLAN DE CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN</b>		Versión: 1
		Fecha de revisión: Abril 2022

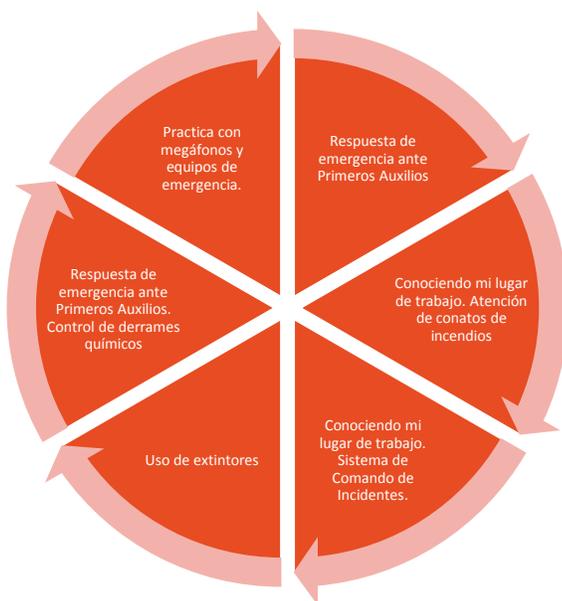
realizar las funciones que conlleva pertenecer a la brigada. Por último, la Oficina de Salud Ocupacional es la encargada de ejecutar el último filtro, el cual se compone de una evaluación teórica/práctica sobre escenarios que atiende usualmente una brigada.

La educación que recibe la brigada es controlada por la Oficina de Salud Ocupacional, donde la misma también puede ser dada por empresas capacitadas. Cabe destacar que la mayoría de los temas recaen en personas entrenadas en temas de protección contra incendios.

De esta forma, a continuación, en la figura 54 se muestra los diferentes temas que forman parte del plan de capacitación de la brigada, mismos se revisan anualmente con la finalidad de proyectar el conocimiento según las necesidades de la organización:

**Figura 54**

*Temas de formación de la brigada*



<b>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>	<b>Código:</b>	<b>Elaborado por: Milagro Nájera Alise Rojas</b>
<b>PLAN DE CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN</b>		Versión: 1
		Fecha de revisión: Abril 2022

El seguimiento de estas capacitaciones se realizará por medio de un documento controlado. El mismo se utiliza en todas las formaciones que se realicen. Será archivado por la Oficina de Salud Ocupacional por un tiempo de tres años, este servirá como respaldo de verificación de presupuesto y formación de las personas integrantes.

Para el seguimiento de este apartado de capacitación, se aplica un formulario de documentación de la reunión, en la figura 55 se detalla. Así mismo, en la figura 56 se muestra el cronograma de capacitación de la brigada.

### Figura 55

*Formato de documentación de la reunión*

<b>Propósito de la reunión</b>			
Entrenamiento teórico <input type="checkbox"/>	Entrenamiento práctico <input type="checkbox"/>	Diseminación de información <input type="checkbox"/>	Otro <input type="checkbox"/>
Fecha de la reunión:	Hora:	Total de asistentes:	Persona a cargo:
<b>Asistencia</b>			
Nombre	Área	Firma	Fecha
Nombre:			
Fecha:			
Firma:			

<b>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>	<b>Código:</b>	<b>Elaborado por: Milagro Nájera Alise Rojas</b>
<b>PLAN DE CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN</b>		Versión: 1
		Fecha de revisión: Abril 2022

**Figura 56**

*Cronograma de capacitación de la brigada*

<b>CRONOGRAMA DE CAPACITACIÓN</b>												
<b>EQUIPOS DE RESPUESTA A EMERGENCIAS DE LA MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>												
OBJETIVO			Brindar los elementos técnico-prácticos necesarios para el desarrollo de las habilidades técnico-prácticas relacionadas a la atención de emergencias médicas, derrames de sustancias químicas y atención de conatos de incendios									
ALCANCE			BRIGADA DE EMERGENCIAS DE LA MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA									
TIEMPO DE IMPLEMENTACION												
FECHA	NOMBRE DEL BLOQUE	MÓDULOS CAPACITACIÓN	ACTIVIDAD	COMPETENCIA A FORTALECER	FRECUENCIA DE CAPACITACIÓN	METODOLOGIA	POBLACIÓN ESPECÍFICA	TIEMPO	RECURSOS	FACILITADOR	SIMULACRO PARCIAL	SIMULACRO TOTAL
oct-22	Conociendo mi lugar de trabajo. Sistema de Comando de Incidentes.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Repaso de revisiones primaria y secundaria de pacientes</li> <li>2. Practicar el SCI, el orden y definición del mismo.</li> <li>3. Repaso de las funciones de los integrantes del SCI.</li> <li>4. Simulación del uso del SCI en una emergencia.</li> <li>5. Lectura de plan de emergencias.</li> </ol>	Revision teorica del SCI	Claridad de las partes que involucra el SCI.	Mensual	Sesión teórica y práctica	Miembros de la brigada	30 minutos	N/A	Empresa contratada	N/A	Simulacro de evacuación
dic-22	Conociendo mi lugar de trabajo. Atención de conatos de incendios	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recorrido por las instalaciones</li> <li>2. Ejemplos de áreas propensas a conato de incendio</li> <li>3. Generalidades del fuego.</li> <li>4. Formas de combatir el fuego</li> <li>5. Protocolo de la Municipalidad de Turrialba en caso de incendio.</li> </ol>	Atención a conatos de incendio	Generalidades de la atención a conatos de incendio	Mensual	Sesión teórica y práctica	Miembros de la brigada	Una hora y 30 minutos	Protocolo de conato de incendio Herramienta de identificación de peligros	Empresa contratada	N/A	Simulacro de evacuación

<b>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>	<b>Código:</b>	<b>Elaborado por: Milagro Nájera Alise Rojas</b>
<b>PLAN DE CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN</b>		Versión: 1
		Fecha de revisión: Abril 2022

<b>CRONOGRAMA DE CAPACITACIÓN EQUIPOS DE RESPUESTA A EMERGENCIAS DE LA MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>												
<b>OBJETIVO</b>			<b>Brindar los elementos técnico-prácticos necesarios para el desarrollo de las habilidades técnico-prácticas relacionadas a la atención de emergencias médicas, derrames de sustancias químicas y atención de conatos de incendios</b>									
<b>ALCANCE</b>			<b>BRIGADA DE EMERGENCIAS DE LA MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>									
<b>TIEMPO DE IMPLEMENTACION</b>												
<b>FECHA</b>	<b>NOMBRE DEL BLOQUE</b>	<b>MÓDULOS CAPACITACIÓN</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>COMPETENCIA A FORTALECER</b>	<b>FRECUENCIA DE CAPACITACIÓN</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>POBLACIÓN ESPECÍFICA</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>FACILITADOR</b>	<b>SIMULACRO PARCIAL</b>	<b>SIMULACRO TOTAL</b>
feb-22	Respuesta de emergencia ante Primeros Auxilios	1. Lectura y explicación del plan de emergencias de BSCI (Protocolos) 2. Revisión de FDS de sustancias químicas de las bodegas de sustancias químicas 3. Revisión primaria de pacientes. 4. RCP	1. Lectura del plan de emergencia 2. Visita a las bodegas de sustancias químicas 3. Ejercicio de revisión primaria de pacientes y RCP	Atención de emergencias según protocolos. Identificación de químicos y la correcta maniobra para la atención de derrames. Atención de emergencias médicas	Mensual	Sesión teórica y práctica	Miembros de la brigada	2 horas	Equipo para la atención a una emergencia Plan de emergencias Ejemplos de FDA Protocolo de atención a derrames	Empresa contratada	N/A	Simulacro de evacuación
abr-23	Uso de extintores	1. Tipos de extintores 2. Extintores en la Municipalidad de Turrialba 3. Identificación del extintor a usar 4. Uso del extintor	1. Explicación teórica de extintores y actuales en la empresa 2. Ejercicio de uso de extintores	Atención con extintores	Mensual	Sesión teórica y práctica	Miembros de la brigada	1 hora	Equipo para práctica de extintores	Empresa contratada	N/A	Simulacro de evacuación

<b>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>	<b>Código:</b>	<b>Elaborado por: Milagro Nájera Alise Rojas</b>
<b>PLAN DE CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN</b>		Versión: 1
		Fecha de revisión: Abril 2022

<b>CRONOGRAMA DE CAPACITACIÓN</b>												
<b>EQUIPOS DE RESPUESTA A EMERGENCIAS DE LA MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>												
OBJETIVO			<b>Brindar los elementos técnico-prácticos necesarios para el desarrollo de las habilidades técnico-prácticas relacionadas a la atención de emergencias médicas, derrames de sustancias químicas y atención de conatos de incendios</b>									
ALCANCE			<b>BRIGADA DE EMERGENCIAS DE LA MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>									
TIEMPO DE IMPLEMENTACION												
FECHA	NOMBRE DEL BLOQUE	MÓDULOS CAPACITACIÓN	ACTIVIDAD	COMPETENCIA A FORTALECER	FRECUENCIA DE CAPACITACIÓN	METODOLOGIA	POBLACIÓN ESPECIFICA	TIEMPO	RECURSOS	FACILITADOR	SIMULACRO PARCIAL	SIMULACRO TOTAL
Jun-23	Respuesta de emergencia ante Primeros Auxilios. Control de derrames químicos	1. Lectura y explicación del plan de emergencias de BSCI (Protocolos) 2. Revisión de FDS en bodegas de sustancias químicas 3. Revisión primaria de pacientes. 4. RCP	1. Lectura de plan de emergencias. 2. Caminata por las áreas y revisión de gabinetes. 3. Los compañeros de taller mecánico y bodega de suministros realizan una exposición de los principales riesgos así como de las posibles emergencias que se puedan presentar. 4. Lectura de las FDS. 5. Simulacro de derrame de bodega de suministros	Atención de emergencias según protocolos. Identificación de químicos y la correcta maniobra para la atención de derrames. Atención de emergencias médicas	Mensual	Sesión teórica y práctica	Miembros de la brigada	1 hora	Protocolo de derrame FDS de ejemplo	Empresa contratada	N/A	Simulacro de evacuación
sep-23	Practica con megáfonos y equipos de emergencia.	1. Repaso uso correcto de equipos de emergencia (férulas, sillas de rueda, otros). 2. Practica uso de megáfonos y rescate en áreas no tradicionales (intersticio).	Uso de los equipos de emergencia	Uso correcto de los equipos de emergencia y megáfonos	Mensual	Sesión práctica	Miembros de la brigada	30 minutos	Equipos de emergencia	Empresa contratada	N/A	Simulacro de evacuación

<b>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>	<b>Código:</b>	<b>Elaborado por: Milagro Nájera Alise Rojas</b>
<b>PLAN DE CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN</b>		Versión: 1
		Fecha de revisión: Abril 2022

Es responsabilidad de la brigada brindar soporte en los simulacros que se realicen semestralmente, los mismos a cargo de la Oficina de Salud Ocupacional. A su vez, cumplen con la autoridad de actuar en caso de conato de incendio, primer auxilio u otro panorama que en su formación se haya evaluado. En función de identificar a los integrantes, los mismos contarán con un chaleco amarillo.

En relación con lo anterior, uno de los rubros de formación, son los simulacros. Como parte de la reglamentación nacional, es indispensable que la organización realice al menos dos simulacros al año y que al menos uno contemple la totalidad de la población, tomando en cuenta Palacio Municipal y Plantel Municipal. Cabe destacar que la Oficina de Salud Ocupacional es la responsable de organizar, documentar y evaluar los ejercicios que se ejecuten.

Resaltar, que los simulacros suceden en tiempo real, no son comunicados a personal que no forma parte de la metodología de formación y que se basan en escenarios de emergencia. A continuación, se exponen una serie de especificaciones que forman parte de un simulacro (fig. 57).

### **Figura 57**

#### *Especificaciones de un simulacro*

<b>Requisitos previos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Establecer el escenario que se utilizará, el mismo queda en responsabilidad de la brigada</li> <li>b. Valorar si es necesario contar con la presencia de organismos de emergencia</li> <li>c. Coordinar el tiempo que se consume con la alcaldía y el consejo municipal</li> <li>d. Definir las funciones de cada integrante que conforme el ejercicio, sea brigadistas, personal de la Oficina de Salud Ocupacional u otra parte de interés</li> </ol>
---------------------------	---

<b>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>	<b>Código:</b>	<b>Elaborado por: Milagro Nájera Alise Rojas</b>
<b>PLAN DE CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN</b>		Versión: 1
		Fecha de revisión: Abril 2022

<b>Ejecución del simulacro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Activar la alarma</li> <li>b. Generar la indicación de evacuación de todo el edificio o los sitios afectados</li> <li>c. Dirigirse a los puntos de reunión establecidos y comunicados con anticipación</li> <li>d. Realizar el control de la situación de emergencia</li> <li>e. Verificar si todo el personal de cada área evacuó correctamente</li> <li>f. Concluir el simulacro al dar la señal de que es seguro el ingreso por parte de la brigada</li> <li>g. Ingresar a las instalaciones de forma ordenada y tranquila</li> <li>h. Generar la evaluación del simulacro, por parte de la Oficina de Salud Ocupacional</li> <li>i. Realizar el proceso de mejora continua</li> </ul>
--------------------------------	---

Para este apartado, se hace uso de un cronograma de simulacros de emergencia, donde se determina a inicio de año el período donde se van a ejecutar y el tipo de simulacro que se realizará. A continuación, se presenta (fig.58):

<b>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</b>	<b>Código:</b>	<b>Elaborado por: Milagro Nájera Alise Rojas</b>
<b>PLAN DE CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN</b>		Versión: 1
		Fecha de revisión: Abril 2022

**Figura 58**

*Cronograma de simulacros de emergencia*

<b>CRONOGRAMA DE SIMULACROS DE EMERGENCIA</b>					
Tipo de simulacro	Complete según corresponda				
	Semestre uno	Estatus	Semestre dos	Estatus	Responsable de ejecución
Evacuación					
Conato de incendio					
<p>Nota:</p> <p>En las columnas “Semestre uno y dos” indique la fecha propuesta para realizar el ejercicio que corresponda.</p> <p>En las columnas “Estatus” complete según corresponda, utilice las siguientes opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ R, representa la palabra Realizado</li> <li>○ S, representa la palabra Suspendido, puede utilizar el espacio de comentarios adicionales para ampliar</li> <li>○ N/A, representa la frase No Aplica según cronograma anual</li> </ul>					
Nombre	Firma y fecha			Comentarios adicionales:	

Para la conclusión de este apartado de formación, la Oficina de Salud Ocupacional designa observadores del simulacro, son estos que toman nota de aspectos como si todo el personal evacuó, la forma de realizarlo, si están en los puntos de reunión correctos y demás. Posterior al simulacro, se levanta un informe técnico con los resultados obtenidos, los mismos se comunican mediante un oficio a todos los departamentos de la Municipalidad de Turrialba.

## K. Matriz de costos del programa

A continuación, se desglosa el costo estimado de aplicación de la Propuesta de Programa para la mejora de la Seguridad Humana en Protección contra Incendios, en la Municipal de Turrialba (tabla 28 y 29):

**Tabla 28**

*Matriz de costos fijos de la propuesta ingenieril seleccionada*

<b>Matriz de costos fijos de la propuesta ingenieril seleccionada</b>			
<b>Control ingenieril o administrativo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Marca/proveedor</b>	<b>Costo total</b>
Diseño ingenieril taller mecánico	1	Elaboración propia	¢ 6 034 623
Diseño ingenieril bodega de suministros	1	Elaboración propia	¢3 559 006
Diseño ingenieril Palacio Municipal	1	Elaboración propia	¢3 727 648
Total			¢13 321 277

**Tabla 29**

*Matriz de costos variables de la propuesta administrativa seleccionada*

<b>Matriz de variables de la propuesta administrativa seleccionada</b>					
<b>Control ingenieril o administrativo</b>	<b>Cantidad anual</b>	<b>Periodicidad</b>	<b>Marca/proveedor</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo anual</b>
Capacitación y formación especializada	6	Semestral	Empresas externas	¢400 000	¢2 400 000
Capacitación y formación general	4	Anual	Oficina Salud Ocupacional	¢50 000 (materiales)	¢200 000

**Matriz de costos variables de la propuesta  
administrativa seleccionada**

<b>Control ingenieril o administrativo</b>	<b>Canti- dad anual</b>	<b>Periodi- cidad</b>	<b>Marca/ proveedor</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo anual</b>
Capacitación de brigadas	6	Bimensual	Empresas externas	Ø333 000	Ø2 000 000
Paquete de materiales de iniciativa de orden y limpieza	1	Trimestral	Empresas externas	Ø200 000	Ø200 000
Paquete de materiales de iniciativa de residuos	1	Semestral	Empresas externas	Ø200 000	Ø200 000
		Total		Ø1 183 000	Ø5 000 000

## **L. Coordinación y comunicación**

Es una necesidad por parte de la organización contar con servicios contratados, algunos para realizar inspecciones de forma mensual u otros para trabajos específicos. En ambas opciones, es indispensable mantener una comunicación directa, transparente y ética. De esta forma, se describen una serie de pasos a ejecutar para el contrato de servicios:

- En el proceso de implementación de un nuevo proyecto, el primer paso debe realizarlo el jefe al entregar la documentación respectiva de cumplimiento legal y normativo; por ejemplo, reglamentación en construcción.
- Quien esté a cargo del servicio, tiene la responsabilidad de brindar un lugar de trabajo que cumpla con los lineamientos de salud y seguridad. Como a su vez, brindar el respectivo equipo de protección personal.
- Quien esté a cargo del servicio, debe velar y mandar la respectiva documentación de que sus trabajadores estén capacitados en todas las labores para las cuales se están contratando.
- La Oficina de Salud Ocupacional tendrá comunicación directa con los servicios contratados, esto en caso de encontrarse en situaciones de riesgos que comprometan la integridad de la empresa contratistas y de los empleados de la Municipalidad de Turrialba.
- Es responsabilidad de los subcontratistas conocer y contemplar los protocolos, planes, iniciativas u otros que contiene esta propuesta de programa.

Es responsabilidad de la Oficina de Salud Ocupacional realizar inspecciones en la zona donde se ejecuten las labores. Por consecuente, velar por la integridad del personal a cargo, la infraestructura y la continuidad del negocio. A su vez, la misma debe levantar una minuta de la finalización de los trabajos y si existe la posibilidad de un nuevo riesgo de incendio que necesite valoración y/o intervención.

## M. Cumplimiento legal

La implementación de los diferentes apartados expuestos en esta propuesta de programa tiene como obligación cumplir con los requisitos legales que se demanden a nivel nacional. Ahora, este requisito nace desde los apartados de cumplimiento obligatorio por el sentido de funcionamiento del país y aquellos que son de carácter voluntario, que la organización los cumple en miras de una mejora de seguridad u otro tema. A continuación, se detalla la matriz de cumplimiento legal (tabla 30):

**Tabla 30**

*Matriz de cumplimiento legal*

Cumplimiento legal que aplique	Código	Vigencia	Tipo de acatamiento	Origen	Comentarios
Reglamento Nacional de Protección Contra Incendios	RNPI	2020	Voluntario	Nacional	
Salud y seguridad en el trabajo. Requisitos para la elaboración de programas de salud y seguridad en el trabajo.	INTE T29:2016 6	2016	Voluntario	Nacional	
Código de Trabajo de Costa Rica	-	Actual	Obligatorio	Nacional	Art. 201
Plan Integrado de Conservación del Archivo Nacional	G07/D0 1/O	Actual	Obligatorio	Nacional	Sección 4.2

Cumplimiento legal que aplique	Código	Vigencia	Tipo de acatamiento	Origen	Comentarios
Norma de planes de preparativos y respuesta ante emergencias para centros laborales o de ocupación pública.	CNE-NA-INTE-DN-01	2015	Voluntario	Nacional	
Requisitos para la señalización de medios de egreso y equipos de salvamento	INTE 21-02-02:2016	2016	Obligatorio	Internacional	
Condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, transporte y manipulación de sustancias inflamables y combustibles.	INTE 31-02-02:2016	2016	Voluntario	Nacional	
Extintores Portátiles Contra Incendio de National Fire Protection Association.	NFPA 10	2018	Obligatorio	Internacional	

Es responsabilidad de la organización ejecutar el seguimiento de la matriz de cumplimiento legal, actualizarla anualmente y realizar la documentación correspondiente.

## N. Evaluación y mejora

A partir de la implementación de la propuesta de programa, es indispensable que se ejecuten acciones de evaluación y mejora que aplican a los diferentes apartados que se especificaron con anterioridad. La Municipalidad contempla el uso de una herramienta que mide las responsabilidades, las medidas de control de prevención, mejora en el plan de formación de capacitación u otros (fig. 60). Se clarifica que la asignación de revisión de la herramienta recae en la Oficina de Salud Ocupacional, la misma con una fecha de análisis cada seis meses.

**Figura 59**

*Lista de Verificación de Cumplimiento del Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba*

Lista de Verificación de Cumplimiento del Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba					
Elaborado por:		Fecha de aplicación:			
Aplicado por:		Ocupación: negocios Riesgo: ordinario (moderado)			
Por favor, marcar con una "X", el ítem que corresponde según el apartado:					
N° ítem	Responsabilidades	Sí cumple	No cumple	En proceso	Observaciones
<b>Consideraciones generales</b>					
1	¿Se aprueba la implementación del programa?				
2	¿Se comunica a la población la implementación del programa y las expectativas de cada departamento?				
3	¿Se da la aprobación del presupuesto para desarrollar la mayoría de las propuestas del programa?				
4	¿Se comunica las responsabilidades que se especifican en el programa?				
5	¿Se aprueban las expectativas de cada acción asociada a un responsable?				

**Lista de Verificación de Cumplimiento del Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba**



Elaborado por: \_\_\_\_\_ Fecha de aplicación: \_\_\_\_\_  
 Aplicado por: \_\_\_\_\_ Ocupación: negocios  
 Riesgo: ordinario (moderado)

Por favor, marcar con una "X", el ítem que corresponde según el apartado:

N° ítem	Responsabilidades	Sí cumple	No cumple	En proceso	Observaciones
<b>Implementación</b>					
6	¿Se han realizado reuniones para la revisión del programa?				
7	¿Existe compromiso de parte del alcalde y consejo municipal?				
8	¿Se ejecutaron las mejoras propuestas y se le han dado seguimiento?				
9	¿Se han cumplido las expectativas de los responsables del programa?				
10	¿Existe un compromiso por parte de los trabajadores?				
<b>Formación y capacitación</b>					
11	¿Se han cumplido los protocolos e iniciativas establecidos en el programa?				
12	¿El plan de emergencia y de capacitación y formación ha sido revisado?				
13	¿Toda la población se encuentra capacitada en seguridad contra incendio?				
14	¿Se lleva registro de la documentación establecida?				
15	¿Las capacitaciones de la brigada han sido realizadas por un especialista en materia?				
16	¿Se tiene la cantidad mínima de brigadistas para cumplir con reglamentación nacional?				
17	¿Se ha cumplido el plan de simulacros?				
18	¿Se ha respetado el cronograma de simulacros?				

**Lista de Verificación de Cumplimiento del Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba**



Elaborado por: \_\_\_\_\_ Fecha de aplicación: \_\_\_\_\_  
 Aplicado por: \_\_\_\_\_ Ocupación: negocios  
 Riesgo: ordinario (moderado)

Por favor, marcar con una "X", el ítem que corresponde según el apartado:

N° ítem	Responsabilidades	Sí cumple	No cumple	En proceso	Observaciones
<b>Formación y capacitación</b>					
19	¿Los trabajadores recibieron la capacitación en un lenguaje y vocabulario que todos lograran entender?				
20	¿Se brindó formación a trabajadores cuando se presenta insuficiencias en el conocimiento?				
<b>Evaluación de la infraestructura</b>					
21	¿Se han ejecutado las inspecciones visuales y de actuación?				
22	¿Se han ejecutado las inspecciones que conllevan contratación externa?				
23	¿Se lleva documentación de las diferentes inspecciones?				
24	¿Se realizan acciones correctivas de los aspectos que se detectan en las inspecciones?				
<b>Coordinación y comunicación</b>					
25	¿Se siguen los pasos establecidos en el apartado de coordinación y comunicación?				
26	¿La institución cuenta con un directorio telefónico de organismos de atención a emergencias?				
27	¿Se actualiza el directorio telefónico cada seis meses?				

## O. Control de cambios

Esta sección viene a generar una herramienta de seguimiento de todos los apartados que conforman el programa. En ella se expone la metodología a seguir, en caso de que se presente un cambio que pueda impactar en las evaluaciones que se realicen al programa según los resultados obtenidos. A continuación, se presenta la matriz de control de cambios, el cual es un documento controlado por la Oficina de Salud Ocupacional (tabla 31):

**Tabla 31**

*Matriz de control de cambios*

Tipo de cambio	Fecha en la que se avisa	Razones por las cuales se necesita el cambio	Apartado del programa que impacta el cambio	Responsable del cambio	Aprobado	
					Sí	No

## P. Validación de la propuesta

A partir de las propuestas de diseño y administrativas ampliadas, para cada uno de los tres sectores de interés, se realiza un proceso de validación de dichas propuestas (tablas 32, 33 y 34), para identificar el impacto que tendría en la organización estos cambios. Lo anterior, en comparación a los resultados obtenidos de previo en la etapa de análisis de la situación actual, sin los cambios recomendados. Cabe recalcar que, para las tres propuestas, uno de peligros identificados es el estado de la instalación eléctrica, por lo que se recomendó la renovación de esta. Sin embargo, la ejecución de diseño de esta, queda fuera del alcance del presente proyecto.

**Tabla 32**

*Validación propuesta para taller mecánico*

Identificador	Peligro	Evento del accidente	Causas probables	Contingencias / Acciones Preventivas	Probabilidad de ocurrencia	Gravedad	Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de probabilidad	Descripción de probabilidad	Nivel de consecuencia	Nivel de riesgo	Descripción del riesgo	Aceptabilidad del riesgo	Factor de reducción del riesgo	¿Acción eficaz?
			Derrame sin control	Uso de tarimas antiderrame, kit ante derrame, ducha y lavajos y protocolo de manejo de sustancias químicas	Remoto	Marginal	0	3	0	Bajo	10	0	IV	ACEPTABLE	100	Sí
	Líquidos inflamables		Generación de energía exotérmica por transvase	Tarimas antiderrame y protocolo de manejo de sustancias químicas	Remoto	Critico	2	3	6	Medio	10	60	III	MEJORABLE	60	Sí
Visitas oculares en sitio	Compresor en mal estado	Generación de conato de incendio	Inexistencia de un espacio delimitado y seguro para su ejecución	Compra de un nuevo compresor, se cambia de lugar y se delimita la zona	Frecuente	Critico	0	2	0	Bajo	25	0	IV	ACEPTABLE	100	Sí
Entrevista a la encargada de la Oficina de Salud Ocupacional	Candela veladora		Inexistencia de mantenimiento	Protocolo de buenas prácticas en el trabajo	Frecuente	Critico	0	2	0	Bajo	25	0	IV	ACEPTABLE	100	Sí
			Llama abierta dentro del sitio	Se quita la vela del lugar	Frecuente	Marginal			0	Bajo		0	IV	ACEPTABLE	100	Sí
	Estado deprobable de la bodega de almacenamiento de sustancias inflamables		Carencia de condiciones de seguridad, tales como ventilación, humedad, no hay sistemas de detección y alarma, almacenamiento de recipientes abiertos.	Diseño que cumple con las disposiciones de la reglamentación nacional de almacenamiento de sustancias químicas	Remoto	Catastrófico	0	2	0	Bajo	25	0	IV	ACEPTABLE	100	Sí
	Almacenamiento de cartón		Cercanía de material combustible con la bodega de almacenamiento de sustancias inflamables	Se elimina el almacenamiento de cartón del lugar	Remoto	Catastrófico	0	2	0	Bajo	10	0	IV	ACEPTABLE	100	Sí

Identificador	Peligro	Evento del accidente	Causas probables	Contingencias / Acciones Preventivas	Probabilidad de ocurrencia	Gravedad	Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de probabilidad	Descripción de probabilidad	Nivel de consecuencia	Nivel de riesgo	Descripción del riesgo	Aceptabilidad del riesgo	Factor de reducción del riesgo	¿Acción eficaz?
Visitas oculares en sitio Entrevista a la encargada de la Oficina de Salud Ocupacional	Cargas eléctricas	Generación de conato de incendio	Instalación eléctrica en mal estado y sin el debido mantenimiento	Se recomienda el cambio de la instalación eléctrica	Remoto	Marginal	6	3	18	Alto	25	450	II	NO ACEPTABLE □ ACCEPTABLE CON CONTROL	-200	No
			Uso de extensiones no listadas Uso de equipos sin el mantenimiento requerido	Uso de equipos listados y con el mantenimiento requerido según el protocolo de buenas prácticas en el trabajo	Remoto	Marginal	2	3	6	Medio	10	60	III	MEJORABLE	60	Sí
	Soldadura	Generación de conato de incendio	Chispa	Se obliga al trabajador el uso de equipo de protección personal en el protocolo de buenas prácticas en el trabajo	Improbable	Crítico	2	3	6	Medio	10	60	III	MEJORABLE	60	Sí
			Gases para soldadura	Se obliga al trabajador el uso de equipo de protección personal en el protocolo de buenas prácticas en el trabajo	Improbable	Crítico	2	3	6	Medio	10	60	III	MEJORABLE	60	Sí

**Tabla 33**

*Validación propuesta bodega de suministros*

Identificador	Peligro	Evento del accidente	Causas probables	Contingencias / Acciones Preventivas	Probabilidad de ocurrencia	Gravedad	Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de probabilidad	Descripción de probabilidad	Nivel de consecuencia	Nivel de riesgo	Descripción del riesgo	Aceptabilidad del riesgo	Factor de reducción del riesgo	¿Acción eficaz?	
Visitas oculares en sitio Entrevista a la encargada de la Oficina de Salud Ocupacional	Condición de almacenaje de sustancias inflamables	Generación de conato de incendio	Derrame sin control	Uso de tarimas	Ocasional	Marginal	0	3	0	Bajo	10	0	IV	ACEPTABLE	100	Sí	
			Instalación eléctrica en mal estado y sin el debido mantenimiento	Se recomienda el cambio de la instalación eléctrica	Remoto	Catastrófico	2	3	6	Medio	10	60	III	MEJORABLE	31,67	Sí	
			Carencia de condiciones de seguridad, tales como ventilación, humedad, no hay sistemas de detección y alarma, almacenamiento de recipientes abiertos.	Acondicionamiento de la bodega de suministros según cumplimiento nacional	Frecuente	Crítico	0	2	0	Bajo	25	0	IV	ACEPTABLE	100	Sí	
			Exposición a altas temperaturas	Acondicionamiento de la bodega	Frecuente	Crítico	0	2	0	Bajo	10	0	IV	ACEPTABLE	100	Sí	
			Generación de energía exotérmica por transvase	Uso de carretillas,	Ocasional	Marginal	2	3	6	Medio	10	60	III	MEJORABLE	60	Sí	
	Transporte de sustancias inflamables		Inexistencia de un espacio delimitado y seguro para su ejecución	Delimitación del área de transporte de sustancias químicas	Frecuente	Marginal	0	2	0	Bajo	25	0	IV	ACEPTABLE	100	Sí	
			Inexistencia de equipo mecanizado para transporte	Compra de una carretilla	Frecuente	Crítico	0	2	0	Bajo	10	0	IV	ACEPTABLE	100	Sí	
	Incompatibilidad de las sustancias almacenadas		Generación de conato de incendio	Reacción química de las sustancias	Se acomoda la disposición de las sustancias según compatibilidad química	Remoto	Catastrófico	0	3	0	Bajo	25	0	IV	ACEPTABLE	100	Sí
				Cercanía de material combustible con la bodega de almacenamiento de sustancias inflamables	Se disponen todos las sustancias inflamables en una bodega y se acondiciona	Remoto	Crítico	2	3	6	Medio	10	60	III	MEJORABLE	60	Sí
				Mal estado de la instalación eléctrica	Se recomienda el cambio de la instalación eléctrica	Ocasional	Crítico	6	3	18	Alto	25	450	II	NO ACEPTABLE O ACEPTABLE CON CONTROL	37,50	No

**Tabla 34**

*Validación propuesta Palacio Municipal*

Identificador	Peligro	Evento del accidente	Causas probables	Contingencias / Acciones Preventivas	Probabilidad de ocurrencia	Gravedad	Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de probabilidad	Descripción de probabilidad	Nivel de consecuencia	Nivel de riesgo	Descripción del riesgo	Aceptabilidad del riesgo	Factor de reducción del riesgo	¿Acción eficaz?
	Estado y disponibilidad de los medios de egreso		Componentes de medios de egreso que incumplen con la reglamentación	Cambios en diseño de los componentes que incumplen	Remoto	Marginal	0	3	0	Bajo	10	0	IV	ACEPTABLE	100	Sí
			Insuficiencia de medios de egreso	Se habilita un nuevo medio de egreso	Probable	Catastrófico	0	3	0	Bajo	10	0	0	IV	ACEPTABLE	100
Visitas oculares en sitio Entrevista a la encargada de la Oficina de Salud Ocupacional	Estado y mantenimiento de extintores	Generación de conato de incendio	Áreas del palacio que no cubren la protección actual por extintores	Compra de 2 extintores	Probable	Crítico	0	2	0	Bajo	25	0	IV	ACEPTABLE	100	Sí
	Estado del archivo		No existe protección pasiva, compartimentación ni sistema de alarma	Se diseña compartimentación con muros corta fuego. Compra de un detector de humo y extintor para la zona	Frecuente	Crítico	0	2	0	Bajo	10	0	0	IV	ACEPTABLE	100
	Documentación almacenada que interrumpe el componente de salida		Documentación en pasillos, suelo y estanterías en mal estado	Compra de nuevos estantes y escritorios. Iniciativas de orden y limpieza.	Ocasional	Marginal	2	3	6	Medio	10	60	III	MEJORABLE	-20	Sí
	Mal estado de la instalación eléctrica		Fallo de la instalación eléctrica	Se recomienda el cambio de la instalación eléctrica	Ocasional	Crítico	6	2	12	Alto	60	720	I	NO ACEPTABLE	-100	No

## **Q. Conclusiones del Programa**

- Este programa aplica para la mejora de las condiciones en seguridad humana contra incendios, de las áreas de taller mecánico, bodega de suministros y Palacio, de la Municipalidad de Turrialba.
- El desarrollo de las propuestas ingenieriles y administrativas, responden a las necesidades de cumplimiento en seguridad humana contra incendios, identificadas según la evaluación de riesgos.
- A partir del proceso de comparación de propuestas, la alternativa pertinente, en cuanto a las variables ambientales, económicas, socioculturales y legales; es la solución que satisface las oportunidades de mejora y es la que se desarrolla. A pesar de que estas medidas cumplen los requerimientos, su efectividad se complementa con la implementación de controles administrativos.
- Se asigna una distribución de responsabilidades para el correcto funcionamiento del programa, siguiendo la jerarquía de la organización. La asignación de dichas responsabilidades es una variable compuesta en el programa.
- El seguimiento de protocolos y demás documentación de trabajo seguro, en colaboradores especializados, brigadistas y población en general, brindan las herramientas para poder actuar en emergencias de incendio.
- El seguimiento de la implementación del programa, permite verificar el correcto desarrollo de las medidas preventivas y de control propuestas, los aspectos de mejora y las variables que no han podido ser cubiertas y la razón de estas.
- Este seguimiento es de competencia a todos los responsables del programa, en con junto con la Oficina de Salud Ocupacional, con la final de obtener resultados exitosos.

## **VI. Recomendaciones del Programa**

- Se recomienda la implementación del programa para los demás recintos pertenecientes a la Municipalidad de Turrialba, a posteriori. Esto queda a juicio de la organización, donde el principal involucrado es la Oficina de Salud Ocupacional.
- Se recomienda verificar periódicamente, el estado de las fuentes de ignición presentes y los controles implementados. Ya que la situación puede variar debido a cambios externos al programa.
- Mantener como primer interesado en los procesos de mejora, las figuras de Alcaldía y Consejo Municipal. Al ser la máxima jerarquía que pueda influir en la toma de decisiones y ejecución de proyectos.
- Se aconseja verificar y evaluar periódicamente las condiciones de trabajo de los colaboradores, para así renovar los protocolos y demás documentación sobre trabajo seguro. Con el fin de velar por el correcto actuar en cuanto a la prevención y actuación en caso de incendio.
- Se sugiere que el apartado de seguimiento se cumpla periódicamente y que los cambios por realizar identificados, sean prioridad para las diferentes jefaturas.

## VI. Bibliografía

- Álvarez Febles, C. (2021). Proyecto de instalación eléctrica y protección contra incendios para un gimnasio en edificio.
- Akhimien, N & Adamolekun, M. (2017). Fire Safety in Buildings.
- Arrieta, AA (2017). El fuego sin llama: un reto en la ingeniería de la combustión. *Revista Experimenta* , (7)
- Barrera Puigdollers, M. C., Castelló Gómez, M. L., Betoret Valls, N., & Pérez Esteve, E. (2018). Principios básicos de la combustión.
- Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica. (2013). *Manual de Disposiciones Técnicas* . Bomberos.go.cr. Consultado el 21 de septiembre de 2021 en [https://www.bomberos.go.cr/upl0dz/2013/06/Manual\\_de\\_Disposiciones\\_Tecnicas\\_2013.pdf](https://www.bomberos.go.cr/upl0dz/2013/06/Manual_de_Disposiciones_Tecnicas_2013.pdf).
- Bomberos de Costa Rica. (2021). Reporte de incendios investigados del 01 de enero al 31 de diciembre del año 2020. Bomberos.go.cr. Consultado el 13 de septiembre de 2021 en [https://www.bomberos.go.cr/wp-content/uploads/2021/01/Estadísticas-Investigados-a-diciembre-2020\\_Absoluto.pdf](https://www.bomberos.go.cr/wp-content/uploads/2021/01/Estadísticas-Investigados-a-diciembre-2020_Absoluto.pdf)
- CTIF. (2018). *Estadísticas mundiales de incendios*. Centro de Estadísticas de Incendios. Consultado el 16 de septiembre de 2021 en [https://www.ctif.org/sites/default/files/2018-06/CTIF\\_Report23\\_World\\_Fire\\_Statistics\\_2018\\_vs\\_2\\_0.pdf](https://www.ctif.org/sites/default/files/2018-06/CTIF_Report23_World_Fire_Statistics_2018_vs_2_0.pdf).
- EL LAGAR (2022). BARRA ANTIPANICO 50CM F5000-P TAMPA YALE. <https://www.ellagar.com/ECOMMERCE/ItemDetail?id=7257514>
- EL LAGAR (2022). VARILLA DEFORMADA GRADO 40. <https://www.ellagar.com/ECOMMERCE/ItemDetail?id=1050079>

EPA (2022). Cinta adhesiva seguridad negra 2 pulgadas x 20 metros. <https://cr.epaenlinea.com/cinta-adhesiva-seguridad-negra-2-pulgadas-x-20-metros.html>

Eurodigital. (2022). Cotización de señales de emergencia.

*Evigrhyff Granados Fuentes. (2020). Ubicación Palacio Municipal de Turrialba. Qgis.*

Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales. (2014). *Protección contra Incendios*. CEJ. Retrieved 14 September 2021, from <https://www.cej.es/portal/asesoramientopr/pdf/p6.pdf>.

Ganteaume, Anne & Syphard, Alexandra. (2019). Ignition Sources.

Granda, J. (2020). *Estadísticas de incendios y su información*. Estructplan. Recuperado el 16 de septiembre de 2021, de <https://estructplan.com.ar/estadisticas-de-incendios-y-su-informacion/>.

Grainger. (2022). Assembled Aluminum Rolling Ladders with Handrails Included. [https://www.grainger.com/search/material-handling/access-ladders-platforms-scaffolding/rolling-and-cantilever-ladders/rolling-ladders?ts\\_optout=true&searchQuery=stair&categoryIndex=](https://www.grainger.com/search/material-handling/access-ladders-platforms-scaffolding/rolling-and-cantilever-ladders/rolling-ladders?ts_optout=true&searchQuery=stair&categoryIndex=)

Grainger. (2022). Computer Workstation: LX Series, 72 in Overall Wd, 29 in, 24 in Overall Dp, Teak Top, Right. <https://www.grainger.com/product/BALT-Computer-Workstation-LX-Series-8UH84>

Grainger. (2022). Mezzanine Platforms. [https://www.grainger.com/search/material-handling/access-ladders-platforms-scaffolding/platforms-mezzanines/mezzanines/mezzanine-platforms?tv\\_optin=true&searchQuery=mezannine&searchBar=true](https://www.grainger.com/search/material-handling/access-ladders-platforms-scaffolding/platforms-mezzanines/mezzanines/mezzanine-platforms?tv_optin=true&searchQuery=mezannine&searchBar=true)

Grainger. (2022). Spill Kits in a Bag. [https://www.grainger.com/search/safety/sorbents-spill-control-spill-containment/sorbents-spill-kits/universal-sorbents-spill-kits/universal-spill-kits?tv\\_optin=true&searchQuery=anti-spill+kid&searchBar=true](https://www.grainger.com/search/safety/sorbents-spill-control-spill-containment/sorbents-spill-kits/universal-sorbents-spill-kits/universal-spill-kits?tv_optin=true&searchQuery=anti-spill+kid&searchBar=true)

Grupo de productos de construcción. (2021). *Protección contra incendios Pasiva & Activa: Definiciones*. Nullifire.com. Consultado el 14 de septiembre de 2021 en [https://www.nullifire.com/es\\_ES/servicios/blog/proteccion-contra-incendios/](https://www.nullifire.com/es_ES/servicios/blog/proteccion-contra-incendios/).

Kodur, V., Kumar, P., et Masood, M. (2019). Fire hazard in buildings: review, assessment and strategies for improving fire safety.

Ley del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica No 8228 (2019). San José, Costa Rica.

McMaster-Carr. (2022). Air Compressors. <https://www.mcmaster.com/compressor/>

McMaster-Carr. (2022). Bin-Box Cabinets with Clear-View Doors. <https://www.mcmaster.com/storage/cabinets-and-lockers/bin-box-cabinets-with-clear-view-doors/>

McMaster-Carr. (2022). Build-Your-Own Fixed Work Platforms. <https://www.mcmaster.com/mezannine/build-your-own-fixed-work-platforms-6/>

McMaster-Carr. (2022). Corrosion-Resistant Touch Bars. <https://www.mcmaster.com/panic-bars/>

McMaster-Carr. (2022). Fire Alarms with Strobe Light. <https://www.mcmaster.com/alarms/fire-alarms-with-strobe-light-7/>

McMaster-Carr. (2022). Hardwired Smoke Detectors. <https://www.mcmaster.com/smoke-detectors/>

McMaster-Carr. (2022). Heavy Duty Pallet Racks. <https://www.mcmaster.com/shelving/heavy-duty-pallet-racks-5/>

McMaster-Carr. (2022). Low-Profile Steel Pallet Trucks. <https://www.mcmaster.com/transport/pallet-trucks/>

McMaster-Carr. (2022). Narrow-Opening Fiberglass Bar Grating. <https://www.mcmaster.com/flooring/narrow-opening-fiberglass-bar-grating/length~10-ft/>

- McMaster-Carr. (2022). Plank Grating. <https://www.mcmaster.com/flooring/plank-grating-5/>
- McMaster-Carr. (2022). Plastic Spill-Control Pallets. <https://www.mcmaster.com/spill-pallets/>
- McMaster-Carr. (2022). Roll-Up Overhead Doors. <https://www.mcmaster.com/doors/roll-up-overhead-doors/>
- McMaster-Carr. (2022). Single Doors. <https://www.mcmaster.com/doors/doors-and-door-frames/single-doors-6/>
- McMaster-Carr. (2022). Shower Stations with Eye Wash. <https://www.mcmaster.com/eyewash-showers/shower-stations-with-eye-wash-5/>
- McMaster-Carr. (2022). Steel Pallet Trucks. <https://www.mcmaster.com/transport/pallet-trucks/>
- McMaster-Carr. (2022). Steel Pallets for Racks without Decking. <https://www.mcmaster.com/pallets/steel-pallets-for-racks-without-decking/>
- McMaster-Carr. (2022). Ventilated Shelf Cabinets. <https://www.mcmaster.com/storage/cabinets-and-lockers/ventilated-shelf-cabinets/>
- McMaster-Carr. (2022). Vertical File Cabinets. <https://www.mcmaster.com/storage/cabinets-and-lockers/vertical-file-cabinets/>
- Ministerio de Salud. (2004). La discapacidad en Costa Rica: situación actual y perspectivas. Bvs.sa.cr. Consultado el 13 de septiembre de 2021 en <https://www.bvs.sa.cr/php/situacion/discapacidad.pdf>.
- Mohamed, I. et al. (2019). An investigation into the construction industry's view on fire prevention in high-rise buildings post Grenfell. [https://www.researchgate.net/publication/337240068\\_An\\_investigation\\_into\\_t](https://www.researchgate.net/publication/337240068_An_investigation_into_t)

he\_construction\_industry's\_view\_on\_fire\_prevention\_in\_high-rise\_buildings\_post\_Grenfell

Municipalidad de Turrialba. (2019). Historia de Mi Municipalidad. Muniturrialba.go.cr. Consultado el 13 de septiembre de 2021 en <https://www.muniturrialba.go.cr/index.php/en/mega/layout-builder/advanced-layout-manager#:~:text=MUNICIPALIDAD%20DE%20TURRIALBA,ca%C3% B1a% 20de% 20az% C3% BAcar% 20y% 20caf% C3% A9. & Text = los% 20due% C3% B1os% 20de% 20haciendas% 20hicieron, a% 20la% 20regi% C3% B3n% 20de% 20Turrialba.>

Municipalidad de Turrialba. (2019). Mision Vision Valores. Muniturrialba.go.cr. Retrieved 13 September 2021, from <http://www.muniturrialba.go.cr/index.php/en/mega/layout-builder/mega-menu-generator>.

National Gypsum (2022). Pánel de yeso Gold Bond® Fire-Shield®. <https://www.nationalgypsum.com/products>

NFPA. (2021). *INCENDIO EN LOS ESTADOS UNIDOS DESDE 1980*. NFPA. <https://www.nfpa.org/About-NFPA>.

NTP. (1998). NTP 481: Orden y limpieza de lugares de trabajo. <http://www.iqog.csic.es/sites/default/files/SEGURIDAD/NTP%20481%20Orden%20y%20limpieza.pdf>

Office Depot (2022). Organizador de archivos. <https://www.officedepot.co.cr/officedepotCR/en/Revisteros/ORGANIZADOR-OFICINA-VERTICAL-3-DIV-NEGRO/p/26847>

Rodríguez Lozano, D. A. (2021). Simulación del fuego, caso túneles. *Repositorio institucional UCC* <http://hdl.handle.net/20.500,12494,33368>.

Rojas-De la Cruz, R. (2018). Propuesta de acciones para gestionar los riesgos de incendios. *Ciencia & Futuro*, 8(4), 106-119.

SICOP (2022). <https://www.sicop.go.cr/index.jsp>

Sendra Pardo, A. (2018). PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA, PROTECCIÓN CONTRA RAYOS Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DE SECADERO DE JAMONES UBICADO EN SEGORBE.

Thangaraj, R. (2016). A Case Study on Investigation of Fire Accident Analysis in Cotton Mills.

Veiga de Cabo, Jorge, Fuente Díez, Elena de la, & Zimmermann Verdejo, Marta. (2008). Modelos de estudios en investigación aplicada: conceptos y criterios para el diseño. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 54(210), 81-88.

Velázquez, O. (2017). Importancia de la prevención de incendios en la industria.

Vigara, F. (2019). *La evolución de los sistemas de protección contra incendios | Idea de bombero*. Ideadebombero.org. Consultado el 21 de septiembre de 2021 en <https://ideadebombero.org/?p=157>.

## VII. Apéndices

### Apéndice 1. Herramientas de fuentes de ignición

Área	Condición /acto inseguro	Fuente de ignición	Clasificación	Observaciones	Posible Consecuencia

Se clasifican como fuentes de ignición las siguientes causas

- Natural: Relámpago, vulcanismo, emisión de gases, golpe de meteorito.
- Accidental: Energía eléctrica, ferrocarriles, vehículos, obras, armas, autoencendido, otros.
- Negligencia:
  - Uso del fuego: administración de la vegetación, quemaduras agrícolas, desperdicio, recreación, otros usos.
  - Uso de objeto brillante: fuegos artificiales, cigarrillos, cenizas calientes, otros usos.
- Voluntario: incendiario no identificado, niños, situación mental inestable, vandalismo, conflicto de intereses.

**Apéndice 2. Matriz de recolección de datos de condiciones inseguras, basadas en inspecciones en sitio.**

Sitio	Condición/acto inseguro	Frecuencia	Ejecutor	Herramientas/maquinaria que utilizan	Uso de equipo de protección personal	Materiales	¿Se evidencia fuentes de ignición?	
							Sí	No

**Apéndice 3. Matriz de recolección de datos de las sustancias químicas inflamables y combustibles.**

Tipo de sustancia			Cantidad	Condición de almacenamiento	Área de almacenamiento	Medidas de seguridad
Inflamable	Combustible	N/A				

**Apéndice 4. Lista de verificación sobre el cumplimiento de las condiciones de seguridad basada en la INTE 31-02-02:2016.**

<b>Propuesta de Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba</b>						
<b>Lista de verificación sobre cumplimiento de las condiciones de seguridad basada en la INTE 31-02-02:2016</b>						
Elaborado por:			Fecha de aplicación:			
Aplicado por:			Ocupación: negocios Riesgo: ordinario (moderado)			
Número ítem	Descripción	Sí cumple	No cumple	No aplica	Observaciones	
<b>Requisitos del empleador</b>						
1	Se establecen las medidas para prevenir y proteger a los trabajadores.					
2	Se ha evaluado el nivel de riesgo de incendio, derrames o fugas y otras emergencias.					

3	Existen protocolos de seguridad actuales y en uso para el almacenamiento, transporte y manipulación de sustancias inflamables y combustibles del centro de trabajo.				
4	Los trabajadores cuentan con la respectiva formación para ejecutar sus actuales labores.				
5	Existen personas responsables para que actúen como enlace en las acciones de respuesta a emergencias.				
6	Las FDS están disponibles y son de fácil acceso.				
7	Los trabajadores cuentan con equipo de protección personal.				
8	Existen instalados sistemas de control en los centros de trabajo, con el fin de evitar riesgos de incendio, explosión, derrame, fugas u otras emergencias.				
9	Existe un plan de acción de emergencias.				
10	Existen controles de mitigación de fugas y derrames.				
<b>Requisitos para los locales de centros de trabajo</b>					
11	Deben estar aislados y contruidos con paredes, pisos y techos de materiales resistentes al fuego.				
12	Deben ser ventilados.				
13	Se debe garantizar que no existan fuentes de calor ni de ignición.				
14	Cuenta con salidas de emergencia y equipo de extinción de incendios.				

15	El acceso a los locales debe quedar limitado a personal autorizado.				
16	Prohibido fumar.				
17	No se permite el uso de herramientas, ropa y zapatos que puedan producir chispas, así como que los trabajadores porten y utilicen objetos personales que generen chispas, flama o temperaturas que puedan provocar ignición.				
<b>Señalización</b>					
18	Se cumplen con los requisitos establecidos por la norma en el apartado de señalización.				
<b>Cableado y equipo eléctrico</b>					
19	Todos los artefactos, accesorios, equipos o cableado eléctricos cumplen con lo solicitado por la norma.				
<b>Almacenamiento</b>					
20	Se mantienen libres de malezas, residuos y materiales combustibles comunes, no necesarios para el almacenamiento o uso de sustancias inflamables y combustibles por una distancia mínima de 4,5 m				
21	Está ubicado a una distancia no menor de 6,1 m de cualquier lindero de la propiedad sobre la que se pueda construir, de calle, pasillo o vía pública.				
<b>Almacenamiento de recipientes menores</b>					
22	No existe acumulación en el piso de desperdicios impregnados de dichas				

	sustancias ni de otros desechos				
23	Las sustancias no se calientan por exposición a fuentes naturales o artificiales de calor, así como la presencia de fuentes de ignición.				
24	Cuentan con diques y drenajes que impidan el derrame accidental fuera de estas áreas.				
25	Cuentan con gabinetes para el almacenamiento de sustancias químicas inflamables y combustibles.				
<b>Incompatibilidad</b>					
26	Se almacenan las sustancias según su compatibilidad.				
<b>Manipulación</b>					
27	Se limitan las cantidades almacenadas para un día de trabajo y las restantes se ubican fuera del área de trabajo.				
28	Se opera con dispositivos mecánicos aquellos recipientes portátiles que no pueden ser operados manualmente.				
29	Se emplean dispositivos o accesorios de seguridad durante el trasvase.				
<b>Otros requerimientos</b>					
30	Los productos químicos peligrosos se encuentran registrados ante el Ministerio de Salud.				
31	Existen procedimientos de limpieza del área.				
32	Se cuenta con duchas y lavaojos en sitios estratégicos.				
33	Los envases cuentan con los medios de sujeción				

	adecuados de acuerdo con el peso del envase lleno.				
34	Se cuenta con materiales de neutralización para la recogida de derrames.				
35	Se cuenta con cubetas de recogida.				
36	Se cuenta con un sistema de alarma de humo.				

### Apéndice 5. Lista de verificación sobre medios de egreso.

Ocupación: negocios

Riesgo: Riesgo ordinario (moderado)

Propuesta de Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba					TEC   Tecnológico de Costa Rica
Lista de verificación sobre los medios de egreso					
Elaborado por:			Fecha de aplicación:		
Aplicado por:			Ocupación: negocios Riesgo: ordinario (moderado)		
Número ítem	Descripción	Sí cumple	No cumple	No aplica	Observaciones
<b>Acceso a salida</b>					
1	Los pasillos o corredores utilizados como acceso a salida que funcionen o sirven a un área con una carga de ocupantes mayor a 30 personas, deben estar separados de las otras partes del edificio por muros con clasificación de resistencia al fuego no menor a 1 hora				
<b>Salidas</b>					
2	Clasificación de resistencia al fuego no menor a 1 hora cuando la salida conecta tres pisos o menos.				

3	Las aberturas deben estar protegidas por conjuntos de puertas cortafuego equipados con cierrapuertas.				
4	Las aberturas en los cerramientos de la salida deben limitarse a las puertas desde los espacios normalmente ocupados y a los corredores y puertas para el egreso desde el cerramiento.				
5	Un cerramiento de salida debe proveer un camino continuo de recorrido protegido hasta la descarga de la salida, no debe usarse para ningún propósito que tenga el potencial de interferir con su uso como salida y en caso de que así esté designada, como un área de refugio.				
6	No deben generarse penetraciones o aberturas de comunicación entre cerramientos de salida adyacentes.				
<b>Aberturas y penetraciones.</b>					
	No deben generarse aberturas o penetraciones entre el edificio y los cerramientos de salida. En caso de requerirse, las penetraciones del cerramiento de la salida y las aberturas a través de éste, deben limitarse a lo siguiente:				
7	Puertas permitidas desde los espacios normalmente ocupados.				
8	Conductos eléctricos que dan servicio al cerramiento de salida.				

9	Puertas de salida requeridas.				
10	Sistema de conductos y equipamiento necesario para la presurización independiente de la escalera.				
11	Tuberías de agua o de vapor necesarias para calentar o enfriar el cerramiento de la salida.				
12	Tuberías para rociadores.				
13	Tuberías verticales para mangueras.				
14	Penetraciones para los circuitos de alarmas de incendio, donde los circuitos están instalados en conductos metálicos y las penetraciones están protegidas.				
15	No deben generarse las penetraciones o aberturas de comunicación entre cerramientos de salida adyacentes.				
<b>Impedimento y confiabilidad de los medios de egreso.</b>					
16	Los medios de egreso deben mantenerse constantemente libres de toda obstrucción o impedimento para su pleno uso instantáneo en caso de incendio u otra emergencia.				
17	Ningún mueble, decoración u otros objetos deben obstruir las salidas, el acceso a las salidas, el egreso desde las salidas y la visibilidad de estas.				
<b>Pasamanos.</b>					
18	Las escaleras y las rampas deben tener pasamanos en ambos lados				
19	No debe requerirse pasamanos para un único				

	<p>escalón o una rampa que forma parte de un borde que separa una acera lateral de una vía para automotores. Los pasamanos deben ser continuos en la longitud total de cada tramo de escaleras. En las esquinas, vueltas o curvas de las escaleras, los pasamanos internos deben ser continuos en los descansos entre los tramos de escaleras.</p>				
20	<p>El diseño de los pasamanos y el herraje para sujetar los pasamanos a las barandas, balaustres o paredes, debe ser de forma tal que no haya proyecciones que puedan engancharse a las ropas sueltas. Las aberturas en los pasamanos deben diseñarse para evitar que la ropa suelta quede atrapada en dichas aberturas.</p>				
21	<p>Los extremos de los pasamanos deben voltearse hacia la pared o hacia el piso, o deben terminar en postes.</p>				
22	<p>Los pasamanos de las escaleras o rampas deben estar a 90 cm por encima de la superficie de los escalones, medidas verticalmente desde la parte superior de los pasamanos hasta el borde delantero del escalón.</p>				
23	<p>Deben permitirse pasamanos adicionales a menor altura que el pasamanos principal.</p>				
24	<p>Los pasamanos deben instalarse de tal manera que provean un espacio libre no</p>				

	menor a 5,5 cm entre los pasamanos y la pared a la que están sujetos.				
25	<p>Los pasamanos deben cumplir con una de las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sección circular transversal con un diámetro externo no menor de 3,2 cm y no mayor de 5,1 cm.</li> <li>• Forma no circular con un perímetro no menor de 10 cm, pero no mayor de 16 cm y con la dimensión mayor de la sección transversal no mayor a 5,7 cm, siempre que los bordes asibles sean redondeados de manera que provean un radio no menor de 3,2 mm</li> </ul>				
26	Los pasamanos deben poder agarrarse a lo largo de toda su extensión.				
27	Los pasamanos que no sean continuos entre tramos de escaleras, deben extenderse horizontalmente, a la altura requerida, por no menos de 30,5 cm más allá de la contrahuella superior y continuar en declive hasta una huella después de la contrahuella inferior.				
28	Los pasamanos deben estar provistos dentro de los 76 cm de todas las partes del ancho de salida requerido.				
29	Donde existan pasamanos intermedios el ancho libre				

	mínimo entre pasamanos debe ser de 50 cm.				
30	El ancho del egreso requerido debe estar provisto a lo largo del camino natural de recorrido.				
<b>Vanos con puertas</b>					
31	Cada puerta y cada entrada principal que sea requerida para servir como una salida, debe diseñarse y construirse de modo que el recorrido de egreso sea obvio y directo.				
32	Las ventanas que, debido a su configuración física o diseño y debido a los materiales utilizados en su construcción, tengan el potencial para ser confundidas como puertas, deben hacerse inaccesibles para los ocupantes por medio de barreras o barandas.				
<b>Ancho libre.</b>					
33	<p>Las aberturas de las puertas en los medios de egreso no deben ser menores a 90 cm en el ancho libre, a menos que exista una de las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Donde se instalen puertas de dos hojas, por lo menos una de ellas debe proveer una abertura de 90 cm de ancho libre.</li> <li>• Las puertas de acceso a salida que sirvan una habitación que no exceda los 6,5 m<sup>2</sup> y que no se requiera que sean accesibles para personas con</li> </ul>				

	<p>impedimentos severos de movilidad, deben tener un ancho de hoja de puerta no menor a 61 cm.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Donde se provee una única puerta para la descarga desde una escalera y esa puerta sirve como el único medio de descarga de salida de dicha escalera, el ancho libre de la abertura de la puerta, no debe ser menor a los dos tercios del ancho nominal de la escalera.</li> </ul>				
<b>Dirección y Fuerza para abrir</b>					
34	<p>Cualquier puerta en un medio de egreso debe ser de tipo de bisagras laterales o batiente con pivote y debe instalarse de modo que sea capaz de abrirse desde cualquier posición hasta el ancho total requerido de la abertura en la que está instalada.</p>				
35	<p>Una puerta debe abrir en la dirección del recorrido de egreso en cualquiera de las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Donde se use en un cerramiento de salida, a menos que sea la puerta de una unidad de vivienda individual que abre directamente hacia un cerramiento de salida.</li> <li>• Donde la puerta sirva a un área con</li> </ul>				

	contenido de riesgo elevado.				
36	Durante la apertura de cualquier puerta en un medio de egreso se debe dejar sin obstrucción por lo menos la mitad del ancho requerido de un pasillo, corredor, pasadizo o descanso y cuando esté totalmente abierta, no debe proyectarse más de 18 cm en el ancho requerido de un pasillo, corredor, pasadizo o descanso.				
<b>Cerraduras, llavines y dispositivos de alarma</b>					
37	Las puertas deben estar dispuestas para que sean abiertas fácilmente desde el lado de salida siempre que el edificio esté ocupado.				
38	El accionamiento de cerraduras o llavines desde el lado de la salida, no debe requerir el uso de llaves, herramientas, conocimientos o esfuerzos especiales.				
39	Conjuntos montajes de puertas de egreso de acceso controlado: Donde así permitan los capítulos 11 a 43 de la norma NFPA 101 se permite que las puertas en los medios de egreso estén equipadas con un sistema aprobado de control de acceso de entrada y de salida, siempre que se cumplan con el apartado 7.2.1.6.2 de la norma NFPA 101.				
<b>Herrajes antipánico y herrajes para salida de incendio</b>					
40	Requieren de herraje antipánico o herraje para salida de incendio las				

	puertas que den servicio a una carga de ocupantes superior a las 100 personas. Ocupaciones de alto riesgo o cualquier otra indicada en la norma NFPA 101.				
41	Donde se requiera que una puerta esté equipada con herrajes antipánico o herrajes para salida de incendio, dichos herrajes deben cumplir con los requisitos del apartado 7.2.1.7 de la norma NFPA 101.				
42	La barra antipánico se debe instalar a una altura no menor de 85 cm y a no más de 120 cm de altura.				
43	En los conjuntos de montaje de puertas que no sean cortafuego, sólo se deben utilizar herrajes antipánico certificados. En los conjuntos de montaje de puertas cortafuego, sólo se deben utilizar herrajes para salida de incendio certificados.				
44	Los herrajes antipánico y los herrajes para salida de incendio no deben equiparse con ningún dispositivo de cierre, tornillo de posicionamiento u otra disposición que evite la liberación del pestillo cuando se aplique presión sobre el dispositivo de liberación.				
45	En los herrajes para salidas de incendio deben prohibirse los dispositivos que mantengan el pestillo en posición retraída, a menos				

	que estén listados y aprobados para tal fin.				
<b>Dispositivos autocerrantes</b>					
46	Una hoja de puerta que normalmente se requiere que esté cerrada, no debe asegurarse en posición abierta en ningún momento y debe ser autocerrante o poseer cierre automático.				
47	Algunos ejemplos de puertas diseñadas para mantenerse cerradas normalmente incluyen aquellas que conducen hacia un cerramiento de escalera o salida horizontal o puertas en barreras cortafuego.				
<b>Puertas accionadas mecánica, eléctrica o neumáticamente</b>					
48	Donde las puertas de los medios de egreso se activen mediante energía ante la proximidad de una persona, o estén provistas de accionamiento manual asistido por energía, el diseño debe ser tal que en el caso de fallas de energía, las puertas abran manualmente para permitir el recorrido de salida, o se cierren cuando sea necesario para salvaguardar los medios de egreso.				
49	Las puertas deben cumplir con el apartado 7.2.1.9 de la norma NFPA 101.				
50	La puerta debe diseñarse e instalarse de manera que cuando se aplique una fuerza sobre el lado de la puerta desde el cual se realiza el egreso, sea capaz de batir desde cualquier posición hasta proveer la				

	utilidad total del ancho requerido de la abertura en la que está instalada.				
51	En cada puerta, del lado desde el que se realiza el egreso, debe haber un cartel fácilmente visible y durable, con caracteres de no menos de 2,5 cm de altura, sobre fondo de color contrastante, con la leyenda: EN EMERGENCIA EMPUJE PARA ABRIR				
<b>Escaleras</b>					
52	Las escaleras deben cumplir con el apartado 7.2.2 de la norma NFPA 101. Las escaleras deben cumplir con las dimensiones establecidas en la tabla 7.2.2.2.1.1(a) Los requisitos para escaleras, no deben aplicarse a escaleras ubicadas en áreas de acceso a equipos industriales donde esté dispuesto de otra forma en el capítulo 40 de la norma NFPA 101.				
53	Ancho mínimo para escaleras: En los casos que la sumatoria de la carga de ocupantes de todos los pisos servidos por la escalera sea menor a 50, el ancho libre, debe ser de 91 cm o más.				
54	Todas las escaleras que sirvan como medios de egreso requeridos deben ser de construcción fija permanente.				
55	Cada escalera, plataforma y descanso, (sin incluir los pasamanos) en edificios que se requiera que sean de				

	construcción tipo I o tipo II, deben ser totalmente de material no combustible.				
56	Las escaleras deben tener descansos en las aberturas de las puertas.				
57	Las escaleras y los descansos intermedios deben continuar sin reducciones en su ancho a lo largo de la dirección del recorrido de salida.				
58	Cada descanso debe tener una dimensión, medida en la dirección del recorrido, que no sea menor al ancho de la escalera.				
59	No debe requerirse que los descansos excedan los 122 cm en la dirección del recorrido, siempre que la escalera tenga un recorrido recto.				
60	Los escalones y los descansos de las escaleras deben ser sólidos, sin perforaciones, a menos que esté permitido para escaleras exteriores.				
61	Los escalones y los descansos de las escaleras deben estar libres de proyecciones o bordes que puedan hacer tropezar a los usuarios.				
62	Si no son verticales, debe permitirse que las contrahuellas tengan una pendiente bajo la huella en un ángulo que no exceda los 30 grados respecto de la vertical, siempre que la proyección del borde volado del escalón no exceda 3,8 cm.				

63	La pendiente del escalón y del descanso no debe exceder en 1,2 grados o 2% (una pendiente de 1 en 48 o 2 cm/m).				
64	Debe estar prohibida una variación mayor a 4,8 mm en la profundidad de los escalones adyacentes o en la altura de las contrahuellas adyacentes.				
65	La tolerancia entre la altura de la contrahuella más grande y la más pequeña, o entre la profundidad del escalón más grande y la más pequeña, no debe exceder 9,5 mm en ningún tramo de la escalera.				
66	Donde la contrahuella del escalón inferior se una a un sendero público, a un camino o una vía para automotores, que tenga pendiente, que posean un nivel establecido y que sirva como un descanso, se debe permitir una variación en la altura de la contrahuella de no más de 2,5 cm por cada 30 cm del ancho de la escalera.				
67	Todas las escaleras interiores que sirven como salida o como componente de salida, deben poseer cerramiento.				
68	Los cerramientos deben cumplir con el artículo 7.1.3.2 de la norma NFPA 101.				
69	Las escaleras interiores, diferentes de aquellas que sirven como una salida o como componente de salida, deben encontrarse				

	protegidas de acuerdo con la sección 8.6 de la norma NFPA 101.				
<b>Salidas horizontales</b>					
70	Donde se utilicen salidas horizontales en los medios de egreso, estas deben estar de acuerdo con los requisitos de la sección 7.2.4 de la norma NFPA 101.				
71	Las barreras cortafuego que separen áreas de edificios entre las que haya salidas horizontales deben tener una clasificación de resistencia al fuego de 2 horas y deben proveer una separación que sea continua hasta el suelo.				
72	Cualquier compartimento de incendio que no tenga una salida que conduzca al exterior, debe considerarse como parte de un compartimento adjunto que posea una salida hacia el exterior.				
73	Todas las salidas horizontales acreditadas como tales, deben estar dispuestas de modo que constituyan caminos de recorrido continuamente disponibles que conduzcan desde cada lado de la salida hacia las escaleras o hacia otros medios de egreso que conduzcan hacia el exterior del edificio.				
<b>Rampas</b>					
74	Las rampas deben cumplir con los requerimientos del apartado 7.2.5 de la norma NFPA 101. Sin perjuicio de los requerimientos				

	establecidas en el Reglamento a la Ley de Igualdad de Oportunidades para Personas con Discapacidad, Decreto Ejecutivo N° 26831-MP.				
75	La pendiente de las rampas debe ser: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Del 10 al 12 % en tramos menores a 3 metros.</li> <li>• Del 8 al 10 % en tramos de 3 a 10 metros.</li> <li>• Del 6 al 8% en tramos mayores a 10 metros</li> </ul>				
76	Todas las rampas que sirvan como medios de egreso requeridos, deben ser de construcción fija permanente.				
77	Cada rampa en los edificios que, según lo requerido por este reglamento, deban ser de una construcción tipo I o tipo II, debe ser de cualquier combinación de material no combustible o de material con combustión limitada o de madera tratada con retardador de fuego.				
78	El piso de la rampa y de los descansos debe ser sólido y sin perforaciones.				
79	La pendiente del descanso debe ser no mayor de 1 en 48.				
80	Cada descanso debe tener un ancho que no sea menor al ancho de la rampa.				
81	Cada descanso debe tener una longitud no menor de 1,50 m en la dirección del recorrido.				
82	Las rampas y los descansos que posean lados hacia el				

	vacío, deben disponer de superficies proyectadas como barrera que evite que la gente caiga del borde de la rampa. Estas superficies proyectadas deben tener no menos de 10 cm de altura.				
83	Las rampas deben contar con barandas y pasamanos.				
84	Las rampas en un medio de egreso requerido deben estar encerradas o protegidas al igual que una escalera.				
85	Las rampas exteriores deben estar dispuestas para evitar cualquier impedimento de uso por personas que tengan temor a los lugares elevados. Para rampas de más de tres pisos de altura, se debe proveer de una obstrucción visual opaca de no menos de 120 cm de altura.				
86	Las rampas y los descansos exteriores deben diseñarse para minimizar la acumulación de agua en su superficie.				
<b>Pasadizos de salida</b>					
87	Un pasadizo de salida que forme parte de un medio de egreso seguro debe separarse de otras partes del edificio de acuerdo al punto 7.2.6 de la norma NFPA 101.				
88	Descarga de Escalera: Un pasadizo de salida que sirve como descarga desde el cerramiento de una escalera no debe tener menos que la misma clasificación de resistencia al fuego y la misma clasificación de				

	protección contra incendios para la protección de las aberturas que las requeridas para el cerramiento de escaleras.				
89	El ancho de un pasadizo de salida debe ser el suficiente para contener la capacidad agregada requerida de todas las salidas que descargan a través del mismo. El cálculo debe realizarse según la metodología descrita en el apartado 7.19 del presente reglamento.				
<b>Áreas de refugio</b>					
90	Las secciones requeridas de un área de refugio deben ser accesibles desde el espacio al que sirven, a través de un medio de egreso accesible.				
91	Las secciones requeridas de un área de refugio deben tener acceso a una vía pública mediante una salida sin requerir el regreso a los espacios del edificio a través de los que tuvo lugar el recorrido hacia un área de refugio.				
92	Las instrucciones para demandar ayudan mediante el sistema de comunicación de dos vías y la identificación escrita de la ubicación del área de refugio deben estar exhibidas adyacentes al sistema de comunicación de dos vías.				
93	Cada área de refugio debe poseer una dimensión para acomodar un espacio para silla de ruedas de 75 cm x 120 cm por cada 200				

	ocupantes, o una fracción de estos, basada en la carga de ocupantes servida por el área de refugio. Dichos espacios para sillas de ruedas deben mantener el ancho de un medio de egreso en no menos del requerido para la carga de ocupantes servida y no menos de 90 cm.				
94	Cada área de refugio debe estar identificada con un cartel con letras de mínimo 2,5cm de alto, con la leyenda "AREA DE REFUGIO.				

#### Apéndice 6. Lista de verificación sobre señalización.

<b>Propuesta de Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba</b>					<b>TEC</b>   Tecnológico de Costa Rica
<b>Lista de verificación sobre señalización</b>					
Elaborado por:			Fecha de aplicación:		
Aplicado por:			Ocupación: negocios Riesgo: ordinario (moderado)		
Número ítem	Descripción	Sí cumple	No cumple	No aplica	Observaciones
<b>Generales</b>					
1	Las salidas, diferentes a las puertas principales de salida exteriores que sean obvia y claramente identificables como salidas, deben señalizarse mediante un cartel aprobado que sea fácilmente visible desde cualquier dirección del acceso a salida.				
2	El acceso a salidas debe señalizarse con carteles aprobados, fácilmente visibles, en todos los casos				

	donde la salida o el camino para llegar a la salida no sea evidente para los ocupantes.				
3	La ubicación de los carteles debe ser tal que ningún punto en un corredor de acceso a salida se encuentre a más de 30 m.				
4	El tipo de rotulación a utilizar debe cumplir con lo establecido en el Decreto 26532- MEIC. (Para referencia puede consultarse la norma INTECO INTE 21-02-02:16)				
5	Donde la continuidad del recorrido de egreso no sea obvia, los componentes horizontales del recorrido de egreso dentro de un cerramiento de salida deben estar señalizados.				
6	La señalización de la ruta de evacuación debe colocarse a lo largo de esta, en pasillos, accesos a salidas, escaleras, descarga de escaleras, y en todos los cambios de dirección de la ruta.				
7	Cualquier puerta, pasaje o escalera que no sea una salida ni un camino de acceso a salida y que esté ubicada o dispuesta de manera tal que pueda ser confundida con una salida, debe identificarse con un cartel con la leyenda: NO ES SALIDA				
8	En planos se debe presentar un detalle de los rótulos a utilizar, incluyendo las dimensiones específicas de cada rótulo a				

	instalar, o podrá incluirse en planos la tabla general de dimensiones siempre y cuando se acote en la planta la distancia de separación entre rótulos.				
9	Los rótulos de señalización de las salidas deben ser distintivos, claramente visibles, y deben contrastar con las decoraciones, acabados interiores u otra señalización.				
10	No hay decoraciones, mobiliarios ni equipos que dificulten la visibilidad de la rotulación de salida.				
11	Todos los rótulos de salida deben estar adecuadamente iluminados externamente o internamente y deben ser legibles tanto en el modo de iluminación normal como en el modo de emergencia.				

### Apéndice 7. Lista de verificación sobre protección activa y pasiva.

<b>Propuesta de Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba</b>					
<b>Lista de verificación sobre activa</b>					
Elaborado por:			Fecha de aplicación:		
Aplicado por:			Ocupación: negocios Riesgo: ordinario (moderado)		
<b>Número ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Sí cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>No aplica</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Extintores portátiles</b>					
1	La instalación, prueba y mantenimiento de los extintores portátiles, debe cumplir con la norma NFPA 10.				

2	Los extintores portátiles deben ser listados (certificados) por un laboratorio reconocido, bajo la norma NFPA 10.				
3	El extintor debe estar rotulado con el laboratorio del listado, la norma de prueba de incendio, la letra que indique el tipo de fuego a combatir y su capacidad de extinción.				
4	En todos los sectores de todos los edificios se debe brindar cobertura para los tres tipos de fuegos más comunes: Clase A, Clase B y Clase C; excepto cuando se realicen medidas especiales para impedir que exista alguno de estos tipos de incendios, estas medidas correrán a responsabilidad del propietario del lugar.				
5	Los lugares donde exista riesgo por potencial de incendios clase A, B, C, D o K, deberán tener una cobertura de extintores que corresponda con el riesgo presente. Los extintores deben ser acordes al nivel de riesgo y tipo de fuego a combatir.				
<b>Requerimientos generales para la instalación de extintores.</b>					
6	Los extintores deben conservarse en condiciones plenas de operación y carga.				
7	Los extintores deberán mantenerse en los lugares designados en todo momento cuando no se estuvieran utilizando.				

8	Los extintores deberán estar claramente ubicados en lugares de fácil acceso y hallarse inmediatamente disponibles ante un incendio.				
9	Los extintores deberán ubicarse en los recorridos normales, preferiblemente en las salidas de las áreas.				
10	Los gabinetes que alberguen extintores no deberán estar cerrados bajo llave, a menos que incluya medios de acceso a emergencia aprobados por la autoridad competente.				
11	Los extintores no deberán estar obstruidos y deberán estar a la vista.				
12	En caso de que las obstrucciones visuales no pudieran evitarse por completo, deberá proveerse medios de señalización para indicar la ubicación del extintor.				
13	Los extintores que no tengan ruedas deberán instalarse de manera segura sobre el gancho o soporte proporcionado por el fabricante del extintor o ubicarse en gabinetes.				
14	Los extintores expuestos a daño físico o ambiental, deberán contar con la protección adecuada				
15	Los extintores con un peso bruto menor a 18kg deben instalarse a una altura no mayor a 125 cm medidos desde el nivel de piso al soporte del extintor. En casos especiales, cuando el extintor pueda obstruir				

	barandas, pasamanos o algún otro elemento de emergencia, puede autorizarse la instalación del extintor hasta una altura de 150 cm medidos desde el nivel de piso al soporte del extintor				
16	Los extintores con un peso bruto mayor a 18 kg deben instalarse a una altura no mayor a 107 cm medidos desde el nivel de piso al soporte del extintor				
17	En ningún caso el espacio libre entre el fondo del extintor y el piso debe ser menor a 10 cm				
18	No se deben colocar etiquetas o rótulos en la parte delantera de los extintores para registrar inspecciones, mantenimientos o recargas, únicamente se permiten las etiquetas originales colocadas por el fabricante que indiquen las instrucciones de operación del extintor y las clases de fuego a las que aplica el equipo.				
<b>Tamaño y localización de extintores según el riesgo</b>					
19	Excepto cuando sea indicado de otra manera por la norma NFPA 10, ningún extintor de químico seco debe ser inferior a 4,5 kg.				
20	Excepto cuando sea indicado de otra manera por la norma NFPA 10, ningún extintor de agua a presión debe ser inferior a 10 litros				
21	Tamaño y localización de extintores para riesgos clase A: Los extintores				

	deben ubicarse de modo tal que las distancias máximas de recorrido no excedan 23 metros, desde cualquier ubicación hasta un extintor para riesgos Clase A.				
22	Tamaño y localización de extintores para riesgos clase B: Los extintores deben ubicarse de modo tal que las distancias máximas de recorrido no excedan 15 metros, desde cualquier ubicación hasta un extintor para riesgos Clase B.				
23	Para las áreas en las que solo podrían esperarse incendios Clase B por uso incidental de productos para mantenimientos ocasionales, se requieren extintores con una clasificación mínima 10B en las ubicaciones de los extintores para garantizar la cobertura A.				
24	Instalación de extintores para riesgos clase C: Se requerirán extintores clase C donde haya equipos eléctricos energizados. Los extintores deben ubicarse de modo tal que las distancias máximas de recorrido no excedan 23 metros, desde cualquier ubicación hasta un extintor para riesgos Clase C. Excepto cuando sea modificado por el Anexo E de la norma NFPA 10. Se aceptarán las excepciones definidas en la norma NFPA 10.				
25	En planos se debe indicar la ubicación de todos los				

	extintores a instalar y se debe incluir una tabla de simbología indicando el tipo y la capacidad de los extintores elegidos.				
<b>Mantenimiento de extintores</b>					
26	Inspección mensual por parte del propietario, de acuerdo a 7.2 de la norma NFPA 10				
27	Se deben llevar registro de todos los extintores inspeccionados, incluyendo los que requieran una acción correctiva.				
28	Mantenimiento externo anual realizado por una persona certificada de acuerdo con la norma NFPA 10 y en cumplimiento con 7.3 de la misma norma				
29	Cada extintor debe tener una etiqueta o rótulo que indique el mes y año en que se hizo el mantenimiento, el nombre de la persona que lo hizo y el nombre de la agencia o empresa que lo realizó. Para los extintores de dióxido de carbono debe registrarse la prueba de conductividad de su manguera de acuerdo a 7.4 de la norma NFPA 10				
30	Mantenimiento interno realizado por una persona certificada de acuerdo con NFPA 10 y en cumplimiento con 7.3 de la misma norma.				
31	Cada extintor que haya recibido mantenimiento que incluya examen interno o que haya sido recargado debe tener un collar de verificación de servicio				

	colocado alrededor del cuello del recipiente.				
32	Prueba hidrostática de los cilindros de acuerdo con el capítulo 8 de la norma NFPA 10				
33	Para los cilindros de baja presión que pasan la prueba hidrostática deben tener un rotulo metálico con las características requeridas en la norma NFPA 10.				
34	Los cilindros de alta presión (por ejemplo, los generalmente utilizados para dióxido de carbono) deben estamparse con las características requeridas en la norma NFPA 10.				

**Apéndice 8. Lista Verificación basada en el Plan Integrado de Conservación del Archivo Nacional. Sección de Factores de Riesgo de Protección Contra el Fuego.**

<b>Propuesta de Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba</b>				<b>TEC</b>   Tecnológico de Costa Rica	
<b>Lista Verificación basada en el Plan Integrado de Conservación del Archivo Nacional. Sección de Factores de Riesgo de Protección Contra el Fuego</b>					
Elaborado por:			Fecha de aplicación:		
Aplicado por:			Ocupación: almacenamiento Riesgo: ordinario (moderado)		
<b>Número ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Sí cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>No aplica</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Generales</b>					
1	La estructura del archivo cuenta con la instalación de alarmas de humo y/o gas.				
2	Las alarmas de humo cuentan con un servicio central de alarma.				
3	El centro de archivo cuenta con instalación de				

	pulsadores de alarma y extintores manuales.				
4	El centro de archivo cuenta con sistemas de rociado de agua.				
5	El centro de archivo cuenta con bocas de incendio.				
6	El centro de archivo cuenta con mantenimiento certificado de las instalaciones.				
7	El centro de archivo cuenta con revisión del alumbrado de emergencia anual.				
8	El centro de archivo cuenta con salida señalizadas.				
9	El centro de archivo cuenta con mecanismos automáticos de desconexión.				
10	El centro de archivo cuenta con limitación en el uso de inmobiliario y materiales constructivos combustibles.				
11	El centro de archivo cuenta con revisión y corrección de instalaciones eléctricas defectuosas.				
12	El centro de archivo cuenta con sectorización de los espacios internos o materiales ignífugos.				

**Apéndice 9. Entrevista semi-estructurada al encargado del Departamento de Archivo.**

<b>Propuesta de Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba</b>		<b>TEC</b>   Tecnológico de Costa Rica
Entrevista semi-estructurada al encargado del Departamento de Archivo.		
Aplicado por:	Fecha de aplicación:	
Aplicado a:		
<b>Seguridad del Inmueble</b>		

1	¿Cuál es el tipo de documentación almacenada?
2	¿Considera usted que el inmueble posee condiciones seguras para el resguardo de la información y el de su persona?
3	¿El departamento de archivo ha sufrido mejoras en los últimos 10 años?
<b>Reglamentación aplicable</b>	
5	¿Cuántos reglamentos, disposiciones legales y/o protocolos sobre seguridad contra incendios aplica en la gestión de un Departamento de Archivo?
5	¿Se han cumplido esos reglamentos?
<b>Indicadores de Seguridad</b>	
6	¿Ha sufrido usted o alguna otra persona, lesión o herida estando dentro del inmueble?
7	¿Considera que se pueden aplicar mejoras de seguridad en el inmueble?
<b>Organización del departamento</b>	
9	Una vez que los documentos ingresan al Departamento de Archivo, ¿Cuál es el tipo de tratamiento que llevan?

10	¿Siente que la organización actual de su lugar de trabajo le proporciona seguridad?
----	---

**Apéndice 10. Entrevista semi-estructurada a la encargada de la Oficina de Salud Ocupacional de la Municipalidad.**

<b>Proponer un plan básico para la mejora de la seguridad humana en la Municipalidad de Turrialba.</b>		<b>TEC</b>   Tecnológico de Costa Rica
Entrevista semi-estructurada a la encargada de la Oficina de Salud Ocupacional de la Municipalidad.		
Aplicado por:		Fecha de aplicación:
Aplicado a:		
<b>Política de la institución relacionada con protección contra incendios.</b>		
1	¿Cuántos reglamentos, disposiciones legales y/o protocolos sobre seguridad contra incendios se han emitido en la organización? ¿Y cuáles?	
2	¿Se han cumplido esos reglamentos?	
<b>Periodicidad de simulacros</b>		
3	¿Han realizado simulacros de emergencia por incendio?	
4	Cuántos y su periodicidad	
<b>Seguimiento, evaluación y control de la organización a los planes existentes</b>		

5	¿Existe alguna brigada de prevención y combate de incendios? Si es así, ¿cómo se conforma?
6	¿Han realizado algún tipo de capacitación con los funcionarios del área de Anexo civil, con el fin de explicarles cómo actuar en caso de emergencia de incendio?
7	¿Cuentan con algún tipo de instrumento o técnica que les permita hacer una evaluación del conocimiento relacionado con protección contra incendios, que tengan los funcionarios?
<b>Registro y reporte de incidentes y accidentes, relacionados con incendios</b>	
8	¿Mantienen algún tipo de control respecto a los accidentes e incidentes que se dan en la organización?
9	¿Se ha dado algún evento relacionado con incendios en la institución?

**Apéndice 11. Entrevista semi-estructurada a la encargada de Gestión Administrativa de la Organización**

<b>Propuesta de Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba</b>		<b>TEC</b>   Tecnológico de Costa Rica
<b>Entrevista semi-estructurada a la encargada de Gestión Administrativa de la Organización</b>		
Aplicado por:		Fecha de aplicación:
Aplicado a:		
<b>Mantenimiento de protección activa y pasiva</b>		
1	¿Se tiene estimulado dentro del presupuestado el mantenimiento de protección activa y pasiva según reglamentación nacional?	
2	¿En el período de los últimos 5 años, cuáles tipos de mantenimiento se han realizado en la institución?	
<b>Cantidad y calidad de apoyo</b>		
3	¿Se ha considerado incluir en el presupuesto municipal apoyo económico y humano tales como: capacitaciones, nuevos sistemas, certificaciones, personal técnico y demás?	

**Apéndice 12. Matriz de recolección de datos acerca de la protección activa y pasiva de las instalaciones**

<b>Matriz de recolección de datos acerca de la protección activa y pasiva de las instalaciones</b>						
Elemento	Tipo	Clasificación	Cantidad	Estado	Localidad	Radio de protección

**Apéndice 13. Lista de verificación sobre orden, limpieza y aseo.**

<b>Propuesta de Programa para la mejora de la seguridad humana en protección contra incendios, en la Municipalidad de Turrialba</b>						
<b>Lista de verificación sobre orden, limpieza y aseo</b>						
Elaborado por:			Fecha de aplicación:			
Aplicado por:			Ocupación: negocios Riesgo: ordinario (moderado)			
<b>Número ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Sí cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>No aplica</b>	<b>Observaciones</b>	
<b>Orden y aseo</b>						
1	Existe orden en las mesas, sillas y estantes.					
2	Se tiene a disposición artículos de limpieza.					
3	No se tienen almacenados en el sitio elementos que no corresponden al uso de la oficina y la labor.					
4	Los pisos se encuentran limpios.					
5	La señalización de cada espacio es legible y llama la atención del usuario.					
6	Existe un espacio para guardar los objetos personales.					
7	Están despejadas las vías de comunicación entre cada lugar.					
8	El almacenaje de materiales no invade zonas de paso.					

9	Se tienen al alcance únicamente los objetos de primera necesidad.				
10	El área disponible para cada trabajador es el requerido.				
<b>Locales</b>					
11	Las paredes se encuentran en buen estado.				
12	Los pisos se encuentran en buen estado.				
13	Los artículos de oficina se encuentran en buen estado.				
14	Los baños se encuentran en buen estado.				
<b>Residuos</b>					
15	Los contenedores están colocados de forma próxima y accesibles a los lugares de trabajo				
16	Los contenedores están señalizados				
17	Se evita que se rebalsen los contenedores				
18	Existen los medios de limpieza a disposición del personal del área				

**Apéndice 14. Cálculo carga de ocupantes Bodega de Suministros Químicos y Taller mecánico**

<b>PLANTEL</b>						
Áreas	Uso de los espacios	Factor de capacidad (m2)	Área Bruta (m2)	Área Neta (m2)	Cantidad de personas	Cantidad de personas (redondeada)
Bodega de suministros químicos	Almacenamiento	3	400	NA	133,33	133
Taller mecánico	Industrial	9,3	258	NA	27,74	27

## Apéndice 15. Cálculo Carga de Ocupantes Municipalidad de Turrialba.

I PISO						
Áreas	Uso de los espacios	Factor de capacidad (m2)	Área Bruta (m2)	Área Neta (m2)	Cantidad de personas	Cantidad de personas (redondeada)
Recepción	Negocios	2,8	15,26		5,45	5
Cajas	Negocios	2,8	38,6		13,79	13
Cobros	Negocios	2,8	38,14		13,62	13
Departamento financiero	Negocios	2,8	13,47		4,81	4
Contabilidad y presupuesto	Negocios	2,8	26,11		9,33	9
Censo y Catastro, Seg. Ciudadana	Negocios	1,4	47,87		34,19	34
Desarrollo urbano	Negocios	2,8	37,6		13,43	13
Lobby	Reunión pública	1,4	52,09	49,4575	35,33	35
				<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	126

II PISO						
Áreas	Uso de los espacios	Factor de capacidad (m2)	Área Bruta (m2)	Área Neta (m2)	Cantidad de personas	Cantidad de personas (redondeada)
Alcaldía	Negocios	1,4	48,76		34,83	34
Recursos humanos	Negocios	2,8	12,34		4,40	4
Notificadores	Negocios	2,8	31,63		11,30	11
Auditoría	Negocios	2,8	12,72		4,54	4
Sala de sesiones	Reunión pública		79,12			
Comedor	Reunión pública	1,4	33,77	27,9605	19,97	19
Secretaría del Consejo	Negocios	2,8	18,9		6,75	6
				<b>TOTAL</b>	<b>34,83</b>	<b>34</b>

Anexo Civil						
Áreas	Uso de los espacios	Factor de capacidad (m2)	Área Bruta (m2)	Área Neta (m2)	Cantidad de personas	Cantidad de personas (redondeada)
Gestión Vial	Negocios	2,8	31,52		11,26	11

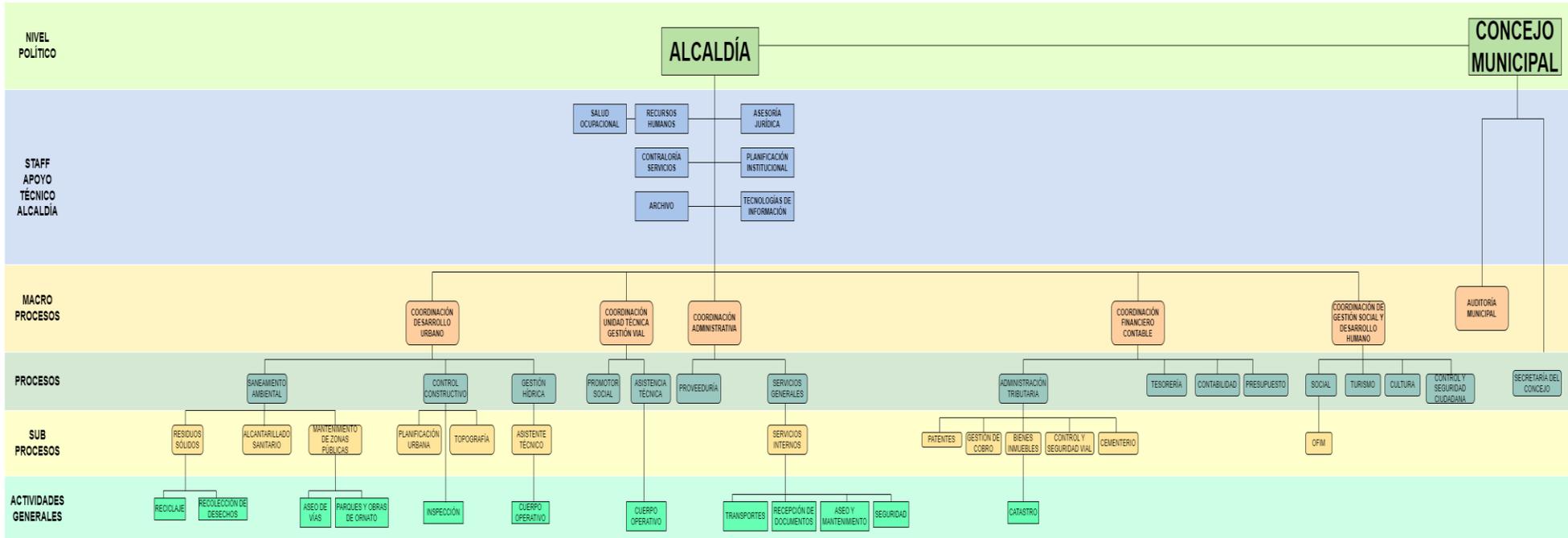
Proveeduría	Negocios	1,4	54,94		39,24	39
Parquímetros	Negocios	1,4	25,88		18,49	18
Archivo	Almacenamiento	2	83,2		41,6	41
Informática	Negocios	1,4	16,86		12,04	12
Cubículos	Negocios	2,8	47,09		16,82	16
Gestión de riesgos	Negocios	1,4	6		4,29	4
Contraloría de Servicios	Negocios	1,4	13		9,29	9
Parqueo	Almacenamiento	46,5	167,07		3,59	3

### Apéndice 16. Matriz de involucrados

Variable	Justificación	Involucrados de la gestión

## VIII. Anexos

### Anexo 1. Organigrama General del Palacio Municipal



## Anexo 2. Análisis Preliminar de Riegos (PHA)

Identificador	Peligro	Evento del accidente	Causas probables	Acciones preventivas	Probabilidad de ocurrencia	Severidad

## Anexo 3. Factor de carga de ocupantes norma NFPA 101.

**Table 7.3.1.2 Occupant Load Factor**

Use	(ft <sup>2</sup> /person) <sup>a</sup>	(m <sup>2</sup> /person) <sup>a</sup>
<b>Assembly Use</b>		
Concentrated use, without fixed seating	7 net	0.65 net
Less concentrated use, without fixed seating	15 net	1.4 net
Bench-type seating	1 person/18 linear in.	1 person/455 linear mm
Fixed seating	Use number of fixed seats	Use number of fixed seats
Waiting spaces	See 12.1.7.2 and 13.1.7.2.	See 12.1.7.2 and 13.1.7.2.
Kitchens	100	9.3
Library stack areas	100	9.3
Library reading rooms	50 net	4.6 net
Swimming pools	50 (water surface)	4.6 (water surface)
Swimming pool decks	30	2.8
Exercise rooms with equipment	50	4.6
Exercise rooms without equipment	15	1.4
Stages	15 net	1.4 net
Lighting and access catwalks, galleries, gridirons	100 net	9.3 net
Casinos and similar gaming areas	11	1
Skating rinks	50	4.6

<b>Business Use (other than below)</b>	100	9.3
Concentrated Business Use <sup>f</sup>	50	4.6
Air traffic control tower observation levels	40	3.7
<b>Day-Care Use</b>	35 net	3.3 net
<b>Detention and Correctional Use</b>	120	11.1
<b>Educational Use</b>		
Classrooms	20 net	1.9 net
Shops, laboratories, vocational rooms	50 net	4.6 net
<b>Health Care Use</b>		
Inpatient treatment departments	240	22.3
Sleeping departments	120	11.1
Ambulatory health care	150	13
<b>Industrial Use</b>		
General and high hazard industrial	100	9.3
Special-purpose industrial	NA	NA
<b>Mercantile Use</b>		
Sales area on street floor <sup>b,c</sup>	30	2.8
Sales area on two or more street floors <sup>c</sup>	40	3.7
Sales area on floor below street floor <sup>c</sup>	30	2.8

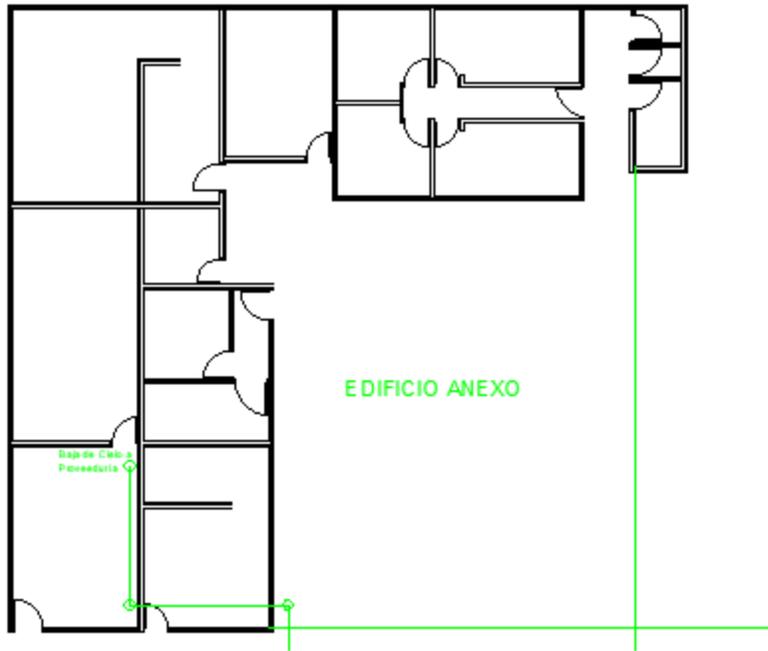
**Table 7.3.1.2** *Continued*

Use	(ft <sup>2</sup> /person) <sup>a</sup>	(m <sup>2</sup> /person) <sup>a</sup>
Sales area on floors above street floor <sup>c</sup>	60	5.6
Floors or portions of floors used only for offices	See business use.	See business use.
Floors or portions of floors used only for storage, receiving, and shipping, and not open to general public	300	27.9
Mall buildings <sup>d</sup>	Per factors applicable to use of space <sup>e</sup>	
<b>Residential Use</b>		
Hotels and dormitories	200	18.6
Apartment buildings	200	18.6
Board and care, large	200	18.6
<b>Storage Use</b>		
In storage occupancies	NA	NA
In mercantile occupancies	300	27.9
In other than storage and mercantile occupancies	500	46.5

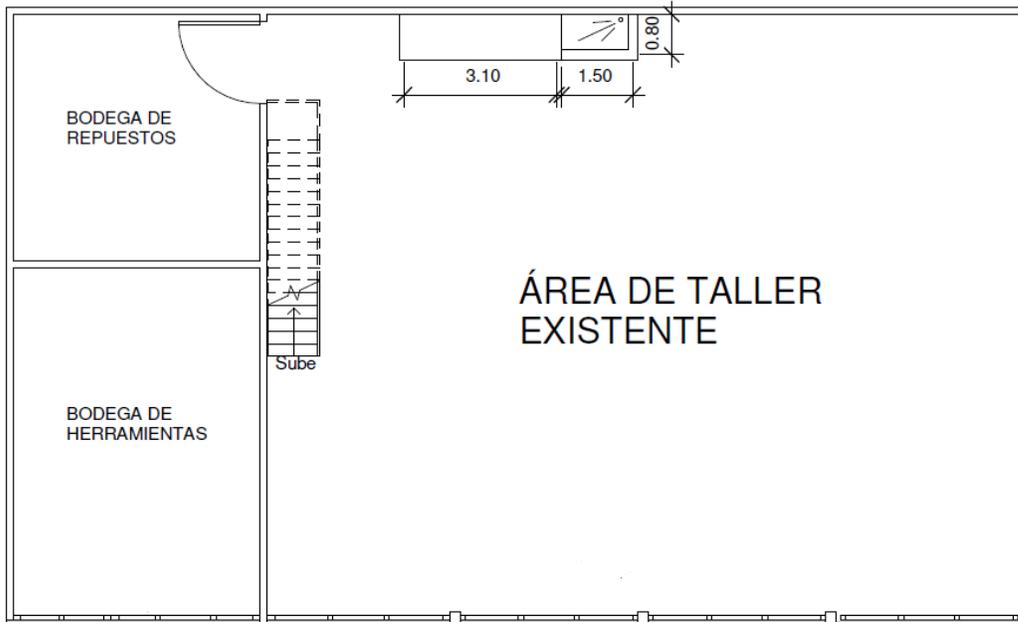
## Anexo 4. Croquis del Palacio Municipal

Se adjunta croquis de complejo de primera y segunda planta del Palacio Municipal de Turrialba.

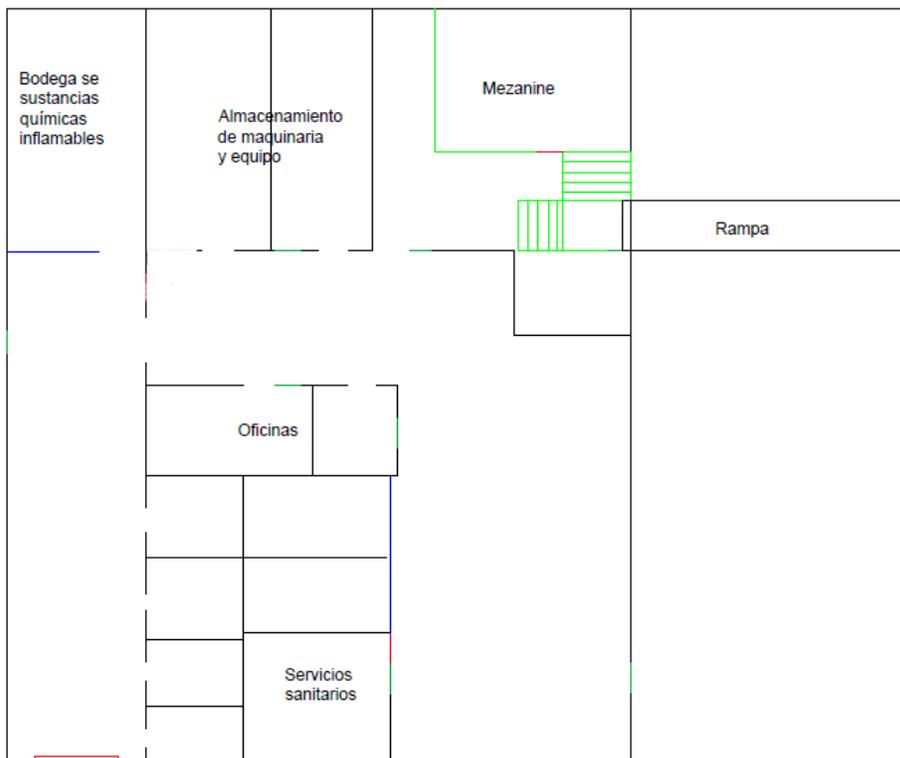




A continuación, se muestra el croquis del taller de mantenimiento:



A continuación, se muestra el croquis del edificio de bodega de suministros:



### Anexo 5. Matriz RACI para la asignación de responsables

	Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4
Tarea 1				
Tarea 2				
Tarea 3				
Tarea 4				
Tarea 5				
Tarea 6				

Donde se tienen las siguientes categorías:

1. R: Responsable
2. A: Autoridad
3. C: Consultor
4. I: Informado

### Anexo 6. Diagrama de Gantt

Seguimiento del programa													
Etapa	Inicio	Final	1-Jul	1-sep	1-oct	1-nov	1-dic	1-feb	1-abr	1-jun	1-sep	1-nov	1-ene

Anexo 7. Fotos del Palacio Municipal



