

Freddy Benjamín Fuentes Samayoa.

PLAN PARA IMPLEMENTAR MEJORAS A RUTAS DE EVACUACIÓN DE
POLICLÍNICA DEL INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD
SOCIAL, CIUDAD DE GUATEMALA, GUATEMALA.



Asesor General Metodológico:

Ingeniero Ambiental, Magíster in Scientiis en Investigación con énfasis en
Proyectos, Oscar Reynaldo Zuñiga Cambara.

Universidad Rural de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Guatemala, septiembre de 2022.

Informe final de graduación.

PLAN PARA IMPLEMENTAR MEJORAS A RUTAS DE EVACUACIÓN DE
POLICLÍNICA DEL INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD
SOCIAL, CIUDAD DE GUATEMALA, GUATEMALA.



Presentado al honorable tribunal examinador por:

Freddy Benjamín Fuentes Samayoa

En el acto de investidura previo a su graduación como Licenciado en Ingeniería
Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables.

Universidad Rural de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Guatemala, septiembre de 2022.

Informe final de graduación.

PLAN PARA IMPLEMENTAR MEJORAS A RUTAS DE EVACUACIÓN DE
POLICLÍNICA DEL INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD
SOCIAL, CIUDAD DE GUATEMALA, GUATEMALA.



Rector de la Universidad:

Doctor Fidel Reyes Lee

Secretario de la Universidad:

Licenciado Mario Santiago Linares García

Decano de la Facultad de Ingeniería:

Ingeniero Luis Adolfo Martínez Díaz

Universidad Rural de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Guatemala, septiembre de 2022.

Esta tesis fue presentada por el autor,
previo a obtener el título universitario de
Licenciado en Ingeniería Industrial con
énfasis en Recursos Naturales
Renovables.

Prólogo.

Como parte del programa de graduación y en cumplimiento con lo establecido por la Universidad Rural de Guatemala, se realizó una propuesta sobre “Plan para implementar mejoras a rutas de evacuación de policlínica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala”.

Previo a optar al título universitario de Ingeniería Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables en el grado académico de Licenciatura, por lo que fue necesario realizar la investigación con usuarios, colaboradores y profesionales del IGSS de Ciudad de Guatemala.

Existen razones prácticas para llevar a cabo la investigación:

- a. Servir como fuente de consulta para estudiantes y profesionales que requieran información sobre el tema de estudio.
- b. Ser aplicable como alternativa de solución para otra institución o entidad en condiciones similares.
- c. Proponer una solución práctica basada en conocimientos industriales adquiridos durante las clases universitarias.

El propósito fundamental de la presente investigación es promover la reducción de los accidentes durante el proceso de evacuación ante emergencias, por lo cual, es necesario implementar y dotar de un documento específico que contenga alternativas de solución al problema encontrado.

Presentación.

Este trabajo de graduación del nivel de licenciatura se presenta con el título “Plan para implementar mejoras a rutas de evacuación de policlínica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala”. Éste hace un abordaje sobre la situación al investigar la problemática de mala gestión de emergencias en la institución.

Por lo tanto, el presente informe es presentado a través de la investigación de sus causas, sus efectos y posibles soluciones, esto permitió corroborar la incidencia de accidentes al momento de evacuar ante emergencias, producto de no contar con plan para implementar mejoras a rutas de evacuación de policlínica.

Como medio para solucionar la problemática se propuso establecer estrategias que orienten y guíen correctamente a profesionales de la institución en función de reducir los riesgos existentes durante el proceso de evacuación por emergencias mediante la adecuación de las rutas de escape.

La actividad investigativa que se realizó sirve como aporte para establecer una estrategia de mejoramiento de las condiciones de seguridad para los usuarios del edificio policlínico, ya que suelen ocurrir accidentes laborales. De igual forma, se presenta la formación para la unidad ejecutora, a la que corresponde la materialización y evolución de la propuesta en general, así como un programa de capacitación al personal de la institución.

Índice general.

Número.	Contenido.	Página.
	Prólogo	
	Presentación	
I.	INTRODUCCIÓN	1
I.1	Planteamiento del problema.....	2
I.2	Hipótesis	3
I.3	Objetivos.....	3
I.3.1	General.....	3
I.3.2	Específicos	3
I.4	Justificación	4
I.5	Metodología.....	5
I.5.1	Métodos	5
I.5.2	Técnicas	8
II.	MARCO TEÓRICO.....	9
II.1	Aspectos conceptuales.....	9
III.	COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	63
IV.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	74
IV.1	Conclusiones.....	74
IV.2	Recomendaciones	75
	BIBLIOGRAFÍA.	
	ANEXOS.	

Índice de cuadros.

Número.	Contenido.	Página.
Cuadro 1.	Cantidad mínima de salidas de emergencia	36
Cuadro 2.	Porcentajes de Cargas de Ocupación acumuladas.....	36
Cuadro 3.	Anchos mínimos de pasillos.....	48
Cuadro 4.	Incremento en la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en el edificio.....	64
Cuadro 5.	Tiempo presentándose incremento en la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en el edificio.....	65
Cuadro 6.	Porcentaje de incremento en la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en el edificio durante el último año.....	66
Cuadro 7.	Dificultades en policlínica por incremento en la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en el edificio.....	67
Cuadro 8.	Toma de acciones para reducir la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en el edificio año	68
Cuadro 9.	Existencia de plan para implementar mejoras a rutas de evacuación en el edificio.....	69
Cuadro 10.	Necesidad de plan para implementar mejoras a rutas de evacuación en el edificio.....	70
Cuadro 11.	Falta de plan para implementar mejoras a rutas de evacuación como factor de riesgo a la integridad física de las personas dentro del edificio.....	71
Cuadro 12.	Eficacia de las rutas actuales de evacuación dentro del edificio	72
Cuadro 13.	Motivo principal por el que no se han implementado mejoras a rutas de evacuación en el edificio	73

Índice de gráficas.

Número.	Contenido.	Página.
Gráfica 1.	Incremento en la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en el edificio.....	64
Gráfica 2.	Tiempo presentándose incremento en la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en el edificio.....	65
Gráfica 3.	Porcentaje de incremento en la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en el edificio durante el último año.....	66
Gráfica 4.	Dificultades en policlínica por incremento en la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en el edificio.....	67
Gráfica 5.	Toma de acciones para reducir la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en el edificio año	68
Gráfica 6.	Existencia de plan para implementar mejoras a rutas de evacuación en el edificio.....	69
Gráfica 7.	Necesidad de plan para implementar mejoras a rutas de evacuación en el edificio.....	70
Gráfica 8.	Falta de plan para implementar mejoras a rutas de evacuación como factor de riesgo a la integridad física de las personas dentro del edificio.....	71
Gráfica 9.	Eficacia de las rutas actuales de evacuación dentro del edificio.....	72
Gráfica 10.	Motivo principal por el que no se han implementado mejoras a rutas de evacuación en el edificio	73

Índice de ilustraciones.

Número.	Contenido.	Página.
Ilustración 1.	Evacuación de una oficina de gobierno en Quito, Ecuador	15
Ilustración 2.	Señales de evacuación y emergencia más comunes	23
Ilustración 3.	Salida de emergencia en metro de Estocolmo (Suecia)	24
Ilustración 4.	Cantidad de salidas de acuerdo con el número de personas	37
Ilustración 5.	Ubicación correcta de salidas de emergencia	38
Ilustración 6.	Ubicación correcta en inmueble irregular	39
Ilustración 7.	Distancia correcta a salidas de emergencia.....	39
Ilustración 8.	Puerta correcta para salida de emergencia	40
Ilustración 9.	Apertura correcta de puertas	41
Ilustración 10.	Descanso correcto de puertas	42
Ilustración 11.	Características en gradas de rutas de evacuación.....	43
Ilustración 12.	Correcta disposición de gradas en rutas de evacuación	43
Ilustración 13.	Descansos de gradas para rutas de evacuación	44
Ilustración 14.	Fórmula de cálculo para pendientes en rampas de evacuación.....	44
Ilustración 15.	Descansos en rampas	45
Ilustración 16.	Distancia vertical entre descansos.....	45
Ilustración 17.	Muestra correcta de pasamanos en rutas de evacuación	46
Ilustración 18.	Terminaciones correctas de pasamanos	46
Ilustración 19.	Altura de pasamanos en lugares cerrados	47
Ilustración 20.	Altura de pasamanos en espacios abiertos o semiabiertos.....	47

I. INTRODUCCIÓN.

El presente informe investigativo y titulado de ingeniería industrial en el grado académico de licenciatura, se elaboró para dar solución a la problemática identificada en Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala, sobre las inadecuadas rutas de evacuación en policlínica, por lo que fue preciso realizar el estudio del problema, su causa y efecto, con la finalidad de proponer la implementación de mejoras en las rutas de evacuación que garantice la integridad física de todos los usuarios del edificio.

El contenido consta de dos tomos, el primero se divide en: cuatro capítulos que se identifican con números romanos; capítulo uno (I) contiene la introducción, planteamiento del problema, hipótesis, objetivos (general y específico), metodología (métodos y técnicas); capítulo dos (II) está conformado por el marco teórico (aspectos conceptuales).

El capítulo tres (III) incluye la comprobación de la hipótesis, donde se muestra la tabulación y descripción gráfica de los datos obtenidos en las encuestas, el capítulo cuatro (IV) está conformado por las conclusiones y recomendaciones. Estos capítulos son seguidos del apéndice bibliográfico.

Los anexos son: 1) árbol de problemas, hipótesis y árbol de objetivos 2) diagrama del medio de solución, 3) boleta de investigación efecto, 4) boleta de investigación causa, 5) cálculo de la muestra, 6) cálculo del coeficiente de correlación, 7) cálculo de la proyección lineal sin proyecto.

El segundo tomo consiste en presentar a manera de síntesis la información y datos más relevantes de la investigación, asimismo, anexar el planteamiento de la propuesta de solución, la matriz de estructura lógica del trabajo investigativo y el presupuesto general de propuesta.

I.1 Planteamiento del problema.

El presente informe sobre seguridad industrial y salud ocupacional tiene origen en el incremento en la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en edificio de policlínica en Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala, por inadecuadas rutas de evacuación, esto debido a que no se cuenta con plan para implementación de mejoras en estas vías de escape, comprometiéndose seriamente la integridad física de los usuarios.

En la actualidad, la policlínica Instituto Guatemalteco de Seguridad Social de la ciudad de Guatemala es uno de los edificios más visitados de la institución, cuya afluencia supera con facilidad los 2,000 visitantes diarios, sin embargo, al no considerarse la seguridad de los usuarios como una prioridad, han existido numerosos accidentes durante las evacuaciones de emergencia y estos aumentan año tras año sin que se tome medidas para contrarrestar la situación.

Esta situación se ha producido por las inadecuadas rutas de evacuación en el edificio, lo cual significa que las vías de salida ante siniestros o catástrofes no se encuentran establecidas por completo debido a una señalización poco definida y una infraestructura sin mantenimiento con un diseño no adecuado para este fin.

A raíz del efecto anteriormente planteado, es preciso ejecutar un plan para implementar mejoras a rutas de evacuación de policlínica, este permitirá la reestructuración de las políticas de gestión de emergencia y la definición correcta de las vías de escape, este se implementará por medio de la unidad ejecutora y programas de capacitación al personal en general sobre el uso de estas rutas.

Al proponer que se implementen esta propuesta, se pretende que los profesionales puedan contar con una solución inmediata al problema encontrado y se logre reducir los accidentes en evacuaciones de emergencia.

I.2 Hipótesis.

Se pudo establecer la hipótesis de trabajo como parte del trabajo de investigación.

Hipótesis causal. “El incremento en la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en edificio de Policlínica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala, durante los últimos 5 años, por inadecuadas rutas de evacuación, es debido a la falta de plan para implementar mejoras a rutas de evacuación”.

Hipótesis interrogativa. ¿Será la falta de plan para implementar mejoras a rutas de evacuación la causante del incremento en la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en edificio de Policlínica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala, durante los últimos 5 años, por inadecuadas rutas de evacuación?

I.3 Objetivos.

El desarrollo de la investigación conllevó el planteamiento de los objetivos: general y específico, los cuales conforme la investigación avance deben alcanzarse para comprobar la veracidad de la hipótesis y la forma de solucionar la problemática.

I.3.1 General.

Minimizar accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en edificio de policlínica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala.

I.3.2 Específico.

Adecuar rutas de evacuación en policlínica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala.

I.4 Justificación.

Actualmente, en policlínica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala, se han producido un total de 18 accidentes laborales (2020), esto son 12 incidentes más que hace cinco años (2016); esto manifiesta un descuido por parte de los directivos y personal de la institución, al no trabajar para su propia seguridad y por la de los usuarios en general.

Con base a los datos de los últimos cinco años, se deduce que el aumento de la incidencia de accidentes al momento de evacuaciones ante emergencias es del 7.4% al año, esto como consecuencia de no contar con plan para implementar mejoras a rutas de evacuación de policlínica.

Esta situación tenderá al aumento de la cantidad de incidentes relacionados en los siguientes cinco años de no tomar medidas necesarias para contrarrestar la problemática, las proyecciones indican que para el año 2025 la cantidad de accidentes ascenderá a 33.

Es por ello, que se debe ejecutar un plan para implementar mejoras a rutas de evacuación de policlínica, cuya aplicación permitirá el acondicionamiento de las vías de escape mediante el establecimiento de señalización eficaz, arreglos estructurales y definición de vías adecuadas, por lo que se minimizaría considerablemente el número de accidentes al momento de evacuar, con lo que se buscará el mejoramiento de las condiciones de seguridad del edificio y por ende el resguardo de la integridad física de los usuarios.

Resulta indispensable para el funcionamiento general de la institución la implementación de esta propuesta para mejorar las rutas actuales de evacuación, de esta forma reducir la cantidad de accidentes durante el proceso de evacuación en un 90% en los siguientes cinco años hasta un total de 6 incidentes para el año 2025.

I.5 Metodología.

Los métodos y técnicas empleadas para la elaboración del presente trabajo de graduación, se expone a continuación:

I.5.1 Métodos.

Los métodos utilizados variaron en relación a la formulación de la hipótesis y la comprobación de la misma; así: Para la formulación de la hipótesis, el método utilizado fue esencial el método deductivo, el que fue auxiliado por el método del marco lógico para formular la hipótesis y los objetivos de la investigación, diagramados en los árboles de problemas y objetivos, que forman parte del anexo de este documento.

Para la comprobación de la hipótesis, el método utilizado fue el inductivo, que contó con el auxilio de los métodos: estadístico, análisis y síntesis.

La forma del empleo de los métodos citados, se expone a continuación:

1.5.1.1 Métodos y técnicas utilizadas para la formulación de la hipótesis.

Para la formulación de la hipótesis se utilizó el método deductivo como medio principal de investigación, el cual permitió conocer aspectos generales de Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala. Las técnicas utilizadas fueron:

a. Observación directa. Esta se realizó directamente en el edificio policlínico de la institución, lo que permitió confirmar la alta incidencia de accidentes al momento de evacuación durante emergencias, a cuyo efecto se observó las condiciones de las rutas actuales para evacuar el edificio y los criterios para su diseño y selección, así como la forma en que el personal y directivos lidiaban con los riesgos a la seguridad presentados y garantizar las condiciones de seguridad.

b. Investigación documental. Esta técnica se utilizó a efectos de determinar si se poseían documentos similares o relacionados con la problemática a investigar, a fin de no duplicar esfuerzos en cuanto al trabajo académico que se desarrolló; así como, para obtener aportes y otros puntos de vista de otros investigadores sobre la temática citada. Los documentos consultados se especifican en el acápite de bibliografía, que fueron obtenidos a través de las fichas bibliográficas utilizadas en el transcurso de la revisión documental.

c. Entrevista. Una vez formada una idea general de la problemática, se procedió a entrevistar a los directivos y colaboradores, así como sus respectivos usuarios y pacientes de la policlínica, a efectos de poseer información más precisa sobre la problemática identificada.

Con la situación más clara sobre la problemática de inadecuadas rutas de evacuación en policlínica y con la utilización del método deductivo, a través de las técnicas anteriormente descritas, se procedió a la formulación de la hipótesis, a cuyo efecto se utilizó el método del marco lógico, que permitió encontrar la variable dependiente e independiente de la hipótesis, además de definir el área de trabajo y el tiempo que se determinó para desarrollar la investigación.

La hipótesis formulada de la forma indicada dice: “el incremento en la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en edificio de Policlínica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala, durante los últimos 5 años, por inadecuadas rutas de evacuación, es debido a la falta de plan para implementar mejoras a rutas de evacuación”.

El método del marco lógico, permitió también, entre otros aspectos, encontrar el objetivo general y el específico de la investigación; asimismo facilitó establecer la denominación del trabajo.

I.5.1.2 Métodos y técnicas empleadas para la comprobación de la hipótesis.

Para la comprobación de la hipótesis, el método principal utilizado, fue el método inductivo, con el que se pudo obtener resultados específicos o particulares de la problemática identificada; lo cual sirvió para diseñar conclusiones y premisas generales, a partir de tales resultados específicos o particulares.

A este efecto, se utilizaron las técnicas que se especifican a continuación:

a. Encuestas. Previo a desarrollar la entrevista, se procedió al diseño de boletas de investigación, con el propósito de comprobar las variables dependiente e independiente de la hipótesis previamente formulada. Las boletas, previo a ser aplicadas a población objetivo, sufrieron un proceso de prueba, con la finalidad, de hacer más efectivas las preguntas y propiciar que las respuestas proporcionaran la información requerida después de ser aplicada.

b. Determinación de la población a investigar. En atención a este tema, se decidió efectuar un muestreo estadístico para determinar la población efecto (variable Y), cálculo que resultó en 75 empleados y usuarios, cuyo nivel de confianza es del 90% y error del 10%; para la población causa (variable X), se censó o investigó la totalidad de la población, pues la misma estaba constituida por 10 elementos; con lo que se establece que el nivel de confianza en este caso será del 100% y error de 0%.

Después de recabar la información contenida en las boletas, se procedió a tabularlas; para cuyo efecto se utilizó el método estadístico y el método de análisis, que consistió en la interpretación de los datos tabulados en valores absolutos y relativos, obtenidos después de la aplicación de las boletas de investigación, que tuvieron como objeto la comprobación de la hipótesis previamente formulada.

Una vez interpretada la información, se utilizó el método de síntesis, a efecto de obtener las conclusiones y recomendaciones del presente trabajo de investigación, el que sirvió además para hacer congruente la totalidad de la investigación, con los resultados obtenidos producto de la investigación de campo.

I.5.2 Técnicas.

Las técnicas empleadas, tanto en la formulación como en la comprobación de la hipótesis, se expusieron anteriormente; pero éstas variaron de acuerdo a la etapa de la formulación de la hipótesis y a la comprobación de la misma; así:

Como se describió en el apartado (1.5.1 Métodos), las técnicas empleadas en la formulación fueron: La observación directa, la investigación documental y las fichas bibliográficas; así como la entrevista a las personas relacionadas directamente con la problemática.

Por otro lado, la comprobación de la hipótesis, se utilizó la encuesta, muestreo estadístico y el censo.

Como se puede advertir fácilmente, la encuesta estuvo presente en la etapa de la formulación de la hipótesis y en la etapa de la comprobación de la misma. La investigación documental, estuvo presente además de las dos etapas indicadas, en toda la investigación documental y especialmente, para conformar el marco teórico.

II. MARCO TEÓRICO.

La siguiente recopilación investigativa concierne al segmento teórico y documental de autores que han explicado y generado una base científica que ayuda a entender mejor el tema y generar propuesta de solución. Con la finalidad de desarrollar el presente capítulo, fueron objeto de consulta autores nacionales y extranjeros, medios de comunicación visual y escrito, para así sustentar las definiciones conceptuales.

II.1. Aspectos conceptuales.

Accidentes.

“Accidente es un suceso no planeado y no deseado que provoca un daño, lesión u otra incidencia negativa sobre un objeto o sujeto. Para tomar esta definición, se debe entender que los daños se dividen en accidentales e intencionales (o dolosos y culposos). El accidente es la consecuencia de una negligencia al tomar en cuenta los factores de riesgo o las posibles consecuencias de una acción tomada”. (Robertson, 2015).

“La amplitud de los términos de esta definición obliga a tener presente que los diferentes tipos de accidentes se hallan condicionados por múltiples fenómenos de carácter imprevisible e incontrolable. El sentido más común de la palabra hace referencia a acciones involuntarias que dañan a seres humanos. En este sentido, el grupo que genera mayor mortalidad es el de los accidentes de tránsito”. (Robertson, 2015).

“Es posible clasificar los accidentes de distintas maneras según dónde ocurran. De esta manera se puede hablar de los accidentes hogareños (como una quemadura con aceite en la cocina), los accidentes de tránsito (dos coches que chocan en la calle) o los accidentes laborales (un obrero de la construcción que tropieza y se cae de un andamio)”. (Taylor, Easter, & Hegney, 2006).

“Esta última acepción da lugar a mucha controversia en el ámbito empresarial, ya que la contratación en negro supone la ausencia de un seguro de riesgos de trabajo. Gracias a la desinformación, la mejor amiga de los explotadores, millones de empleados no saben que se considera accidente de trabajo a aquel que tiene lugar tanto mientras se encuentran en su puesto como durante el viaje de ida a la oficina y de vuelta al hogar”. (Taylor, Easter, & Hegney, 2006).

“Tipos de accidentes. Existen varios tipos de accidentes, entre los que se encuentran:” (Hernández, Valdés, & García, 2007).

1. “Accidentes en el hogar: intoxicaciones, quemaduras, torceduras, herida, etc.”
2. “Accidentes en el trabajo: quemaduras, congelamiento, inmersión, electrocución, etc.”
3. “Accidentes de tránsito: choques, atropellamientos, volcaduras, bala perdida etc.”
4. “Accidentes en el campo: caídas, ataque por animales, incendios, etc.”
5. “Accidentes en la infancia: los más frecuentes son las caídas, los producidos durante el transporte, las intoxicaciones y las quemaduras.”
6. “Accidentes en la escuela: caídas, heridas”.
7. “Accidentes en hospitales: caídas, intoxicación”.
8. “Accidentes por animales: picaduras, heridas, lesiones, intoxicaciones”.

“Causas de accidentes. La causa inmediata de un accidente puede ser la falta de equipo de protección, pero la causa básica puede ser que el equipo de protección no se utilice porque resulta incómodo. Supongamos que a un tornero se le ha clavado una viruta en un ojo. Investigado el caso se comprueba que no llevaba puestas las gafas de seguridad”. (Gardey & Pérez, 2008).

“La causa inmediata es la ausencia de protección individual, pero la causa básica está por descubrirse y es fundamental investigar por qué no llevaba puestas las

gafas. Podría ser por tratar de ganar tiempo, porque no estaba especificado que en aquel trabajo se utilizaran gafas (falta de normas de trabajo), porque las gafas fueran incómodas”. (Gardey & Pérez, 2008).

“Causas básicas: las causas básicas pueden dividirse en factores personales y factores del trabajo”. (Gwiazda, 2007).

1. “Factores personales: diversos accidentes son causados por factores personales, es decir, están ligados con el comportamiento humano. Estos factores pueden ser:” (Gwiazda, 2007).

a. “Falta de conocimientos o capacitación: el personal no cuenta con los conocimientos necesarios para realizar su tarea de una manera segura o no conoce los riesgos presentes en ésta. Por ejemplo, la manipulación de residuos biológico infecciosos”.

b. “Motivación: el individuo carece de motivación para desempeñar una actividad o la realiza con la motivación equivocada”.

c. “Ahorrar tiempo: se intenta ahorrar el mayor tiempo posible para terminar una labor. Esto lleva a cometer errores y comprometer la seguridad”.

d. “Buscar la comodidad: algunos elementos de seguridad resultan incómodos y las personas prefieren evitarlos para sentirse más cómodos. Por ejemplo, evitar el uso del cinturón de seguridad o el casco”.

e. “Capacidades físicas y/o mentales: las capacidades físicas y mentales del individuo deben ser óptimas para desempeñar una actividad de riesgo. Una persona con epilepsia debe evitar conducir vehículos pesados”.

2. “Factores de trabajo: un lugar de trabajo debe proveer los elementos de seguridad para su personal. La gerencia o jefatura es responsable de garantizar su existencia y

correcta ejecución. Cuando no es así, alguno de los siguientes factores pueden producir un accidente. Estas son:” (Gwiazda, 2007).

- a. “Falta de información (capacitación)”.
- b. “Falta de normas de trabajo o negligencia laboral”.
- c. “Diseño inadecuado de las máquinas y equipos”.
- d. “Desgaste de equipos y herramientas”.
- e. “Mantenimiento inadecuado a las máquinas y equipos”.

“**Causas inmediatas.** Las principales podrían clasificarse como:” (Barss, Smith, Baker, & Mohan, 1998).

- 1. “Entorno laboral (condiciones del medio ambiente y del entorno del trabajo, equipos y herramientas, infraestructura, disposición del proceso productivo, incluyéndose equipo de protección personal, entre otras)”.
- 2. “Personales (actos inseguros con o sin conocimiento de causa o efecto, ya sean propios o de otro individuo)”.
- 3. “Administrativos (falta o claridad de procedimientos, ausencia de normas, inspecciones deficientes o inexistentes, supervisiones inadecuadas o inconstantes, falta de historial y seguimiento de incidentes o accidentes anteriores y otros)”.
- 4. “Donde el factor personal influye mayormente en la mayoría de veces en la causa raíz en cada incidente”.

“Los actos inseguros y condiciones inseguras pueden identificarse. Veamos algunos de los ejemplos más comunes:” (Barss, Smith, Baker, & Mohan, 1998).

- 1. “Actos inseguros:” (Barss, Smith, Baker, & Mohan, 1998).
 - a. “Realizar trabajos para los que no se está debidamente capacitado”.
 - b. “Trabajar en condiciones inseguras o a velocidades excesivas”.

- c. “No dar aviso de las condiciones de peligro que se observen, o no estén señalizadas”.
 - d. “No utilizar, o anular, los dispositivos de seguridad con que van equipadas las máquinas o instalaciones”.
 - e. “Utilizar herramientas o equipos defectuosos o en mal estado”.
 - f. “Reparar máquinas o instalaciones de forma provisional y no segura”.
 - g. “Adoptar posturas incorrectas durante el trabajo, sobre todo cuando se manejan cargas a brazo”.
 - h. “Usar ropa de trabajo inadecuada (con cinturones o partes colgantes o desgarradas, demasiado holgada, con manchas de grasa, etc.)”.
 - i. “Usar anillos, pulseras, collares, medallas, etc. cuando se trabaja con máquinas con elementos móviles (riesgo de atrapamiento)”.
 - j. “Utilizar cables, cadenas, cuerdas, eslingas y aparejos de elevación, en mal estado de conservación”.
 - k. “Sobrepasar la capacidad de carga de los aparatos elevadores o de los vehículos industriales”.
 - l. “Colocarse debajo de cargas suspendidas”.
 - m. “Introducirse en fosos, cubas, cuevas, hoyos o espacios cerrados, sin tomar las debidas precauciones”.
 - n. “Transportar personas en los carros o carretillas industriales”.
 - o. “Levantar pesos excesivos (riesgo de hernia)”.
 - p. “No tomar las medidas necesarias al realizar una actividad de riesgo (en el trabajo, al conducir un vehículo, en casa, etc.)”.
2. “Condiciones inseguras:” (Barss, Smith, Baker, & Mohan, 1998).
- a. “Falta de protecciones y resguardos en las máquinas e instalaciones”.
 - b. “Protecciones y resguardos inadecuados”.
 - c. “Falta de sistema de aviso, de alarma, o de llamada de atención”.
 - d. “Falta de orden y limpieza en los lugares de trabajo”.
 - e. “Escasez de espacio para trabajar y almacenar materiales”.

- f. “Almacenamiento incorrecto de materiales, apilamientos desordenados, bultos depositados en los pasillos, amontonamientos que obstruyen las salidas de emergencia, etc.”
- g. “Niveles de ruido excesivos”.
- h. “Iluminación inadecuada (falta o exceso de luz, lámparas que deslumbran)”.
- i. “Falta de señalización de puntos o zonas de peligro”.
- j. “Existencia de materiales combustibles o inflamables cerca de fuentes de calor”.
- k. “Huecos, pozos, zanjas, sin proteger ni señalar, que representan riesgo de caída”.
- l. “Pisos en mal estado; irregulares, resbaladizos, desconchados”.

“**Evacuación.** En su sentido más frecuente, evacuación, se refiere a la acción o al efecto de retirar personas de un lugar determinado. Normalmente sucede en emergencias causadas por desastres, ya sean naturales, accidentales”. (Gershenfeld, 1999).

“Las evacuaciones pueden desarrollarse de manera espontánea u organizada. Supongamos que un edificio comienza a incendiarse repentinamente por un cortocircuito. Ante el humo y el fuego, quienes se encontraban allí comienzan a evacuar la construcción de forma inmediata para ponerse a resguardo. No hay, en este caso, autoridades que organicen la evacuación”. (Pérez & Merino, 2017).

“Un gobierno, por otra parte, puede ordenar la evacuación de una región ante la inminente llegada de un huracán. Esta evacuación es obligatoria: los gobernantes, al advertir el riesgo que implicaría quedarse en el lugar en medio de vientos muy intensos, indican a los vecinos que se alejen, imponen toque de queda para prohibir que se circule por las calles y anuncian que los servicios de emergencia no funcionarán por motivos de seguridad. Para facilitar la evacuación, se instalan

centros de evacuados donde las familias pueden instalarse hasta que las condiciones estén dadas para que vuelvan a sus hogares”. (Pérez & Merino, 2017).

“Es habitual que en centros escolares, edificios públicos, hospitales o construcciones de características similares existan planes de evacuación que vengan a determinar cómo actuar en caso de incendio o de otra emergencia”. (Pérez & Merino, 2017).



Ilustración 1. Evacuación de una oficina de gobierno en Quito, Ecuador.

Fuente: Pérez & Merino, 2017.

“Escenarios de evacuación. Una evacuación puede darse en diferentes escenarios y de diferentes maneras. La finalidad en cada uno es salvaguardar la integridad física de las personas involucradas”. (Klüpfel, 2003).

“Los escenarios pueden variar de acuerdo con el tipo de problema que se presente y se pueden clasificar en dos grupos:” (Klüpfel, 2003).

“Escenarios causados de forma natural: desbordamientos de ríos, deslaves de montañas, sismos, terremotos, maremotos, tornados, huracanes, incendios forestales, tsunamis, ciclones, riesgo de erupción de volcán, inundaciones, etc. En algunos casos las fuerzas de orden público pueden decretar la evacuación, para evitar poner en riesgo la vida de los habitantes, así como de los socorristas”.

“Escenarios donde interviene el ser humano: guerras, enfermedades contagiosas, amenaza de bomba, ataques terroristas, volcadura de transporte con gasolina o algún material volátil, riesgo de explosión, incendios, catástrofes aéreas, siniestros automovilísticos, derrame de material radioactivo, explosiones, etc.”

“Catástrofe. Si una catástrofe es inminente, o bien peligrosamente probable, una evacuación permite salvar las vidas de quienes habitan la zona o, en un caso más general, quienes por un motivo u otro estén en dicho lugar. Los evacuados han de trasladarse a un sitio considerado seguro. Una catástrofe puede forzar una evacuación temporal o definitiva, de acuerdo con la naturaleza de la misma”. (Stollard, 1994).

“En caso de que la catástrofe ya hubiese acontecido la evacuación a posterior pudiera realizarse debido a que la zona fuera inhabitable u hostil para la vida humana, o bien por temor a que tal episodio se repita incrementándose el número de víctimas”. (Stollard, 1994).

“Guerra. A lo largo de la historia, muchas ciudades fueron evacuadas ante el inminente peligro de una invasión o ataque. También lo han sido las bases militares”. (Künzer, 2016).

“Un puesto militar que queda en una posición indefendible (o bien, severamente comprometida) puede eventualmente ser evacuado con el fin de evitar las bajas civiles y militares que implicaría intentar defender la posición”. (Künzer, 2016).

“Desastre naval. Una nave cuyo casco ha recibido daños críticos o que, de una forma u otra, se enfrenta a un naufragio inminente, es evacuada por medio de los botes salvavidas u otros equipos diseñados especialmente para tal fin. Del mismo modo, las naves que poseen reactores nucleares, pueden ser evacuadas debido a accidentes con el mismo que pongan en riesgo la vida de la tripulación”. (Künzer, 2016).

Accidentes al momento de una evacuación.

Son consecuencias o percances generados por la mala ejecución de un proceso de evacuación de personas, estos pueden ser caídas, resbalones, empujones, y en casos más graves heridas, personas atrapadas y pérdida de vidas.

Estos accidentes pueden ocurrir debido a la falta de un plan de evacuación o por la ejecución de un plan de estos con muchas deficiencias, por lo que es importante contar con un plan de evacuación y contingencia para el siniestro y las condiciones del lugar a evacuar. Para usos específicos de esta investigación se describe la elaboración de un plan de evacuación de centros de trabajo.

Elaborar un plan de evacuación que contemple. (CNE, 2011).

- a. “Orden de evacuación (persona autorizada y forma de aviso)”.
- b. “Procedimientos de salida por área”.
- c. “Perimetraje de seguridad para la evacuación (lugar adonde deben dirigirse las personas evacuadas)”.
- d. “Debe tenerse en cuenta a las personas con limitaciones físicas o necesidades especiales que trabajan en el lugar, a la hora de preparar este plan”.

- e. “Toda la información respecto de los procedimientos y rutas de evacuación debe ser difundida entre todo el personal del centro de trabajo y se debe hacer un señalamiento de dichas rutas y salidas según la normativa internacional”.
- e. “Evaluar los posibles tipos de rescate y planificar las acciones de acuerdo con los peligros a que estén expuestos los ocupantes del edificio”.
- f. “Disponer de los recursos necesarios para las labores de rescate”.
- g. “Coordinar la capacitación para los miembros de los equipos de tarea”.
- h. “Realizar simulacros para probar la efectividad del plan y realizar las adaptaciones correspondientes”.

Para el momento del evento o situación de peligro. (CNE, 2011).

- a. “Aplicar y dirigir el plan de evacuación predefinido”.
- b. “Realizar las labores de rescate que sean necesarias”.
- c. “Mantener informado al puesto de mando o centro de operaciones sobre las acciones que realiza y los requerimientos que tuviera para la ejecución de sus tareas”.

Para cuando ya haya pasado el peligro. (CNE, 2011).

- a. “Evaluar la aplicación de los planes de respuesta y elaborar el informe respectivo”.
- b. “Adoptar las medidas correctivas necesarias para mejorar la capacidad de respuesta con base en la evaluación”.

Recomendaciones generales al momento de una evacuación. (Protección Civil, 2012).

- a. “Acate las indicaciones que le dé la persona a cargo de la evacuación”.
- b. “Suspenda inmediatamente la actividad que realice”.

- c. “Preste atención a todas las órdenes que dé persona a cargo de la evacuación y trate de infundir confianza y tranquilidad a su compañero más cercano, con voz baja y serena”.
- d. “No corra, camine con naturalidad, pero con rapidez”.
- e. “Evite llevar bultos o paquetes que le estorben u obstruyan el paso a los demás”.
- f. “No forme aglomeraciones, camine con firmeza en fila y en orden”.
- g. “Tienen prioridad las personas con mayor factor de riesgo: niños, ancianos y personas discapacitadas, trate de ayudarlos.
- h. “Aléjese de ventanales u objetos que lo pongan en peligro”.
- i. “No utilice ascensores, ni escaleras eléctricas”.
- j. “En caso de existir humo, desplácese lo más cercano al suelo y cúbrase la boca con un pañuelo o similar, de preferencia húmedo”.
- k. “Si tiene que bajar escaleras realícelo cercano a la pared y en fila india”.
- l. “Por ningún motivo se detenga y regrese a su área de trabajo”.
- m. “Recuerde que si actúa con disciplina y serenamente puede salvar su vida”.

Indicadores del incremento de accidentes durante una evacuación.

- a. Aumento de personas heridas durante el proceso.
- b. Evacuación incompleta del recinto o lugar.
- c. Mayor número de personas atrapadas.
- d. Mayor tiempo de evacuación.
- e. Mayor solicitud de labores de rescate.
- f. Aumento en la cantidad de víctimas durante un evento de mayor magnitud.
- g. Pérdida de orden y organización durante el proceso de evacuación.

Rutas de evacuación.

“Es el recorrido horizontal o vertical, o la combinación de ambos, continuo y sin obstrucciones, que va desde cualquier punto del centro de trabajo hasta un lugar seguro en el exterior, denominado punto de reunión”. (Asturmex., 2020).

“Es importante tener en cuenta que esta ruta incluye espacios intermedios, pueden ser salas, vestíbulos, balcones, patios y otros recintos; así como sus componentes, tales como puertas, escaleras, rampas y pasillos”. (Asturmex;, 2020).

“Hay tres elementos básicos que se necesitan para crear una ruta de evacuación:” (Asturmex;, 2020).

1. “Acceso a la ruta de salida. Se refiere a la parte del recorrido que conduce desde cualquier punto del centro de trabajo hacia la ruta de salida”.

2. “Ruta de salida. Se trata de la parte del recorrido que viene del acceso a la ruta de salida y está separada por otras zonas mediante elementos que generan un trayecto protegido hacia la descarga de salida”.

3. “Descarga de salida. Es la última parte de la ruta de evacuación, está dirigida a una zona de seguridad en el exterior llamada punto de reunión”.

“En el caso de que en una ruta de evacuación haya una o más puertas, es necesario que abran en el sentido del flujo que los trabajadores siguen para salir, excepto cuando sean automáticas y corredizas”. (Asturmex;, 2020).

“Utilidad de las rutas de evacuación. En los centros de trabajo, las rutas de evacuación sirven como una herramienta preventiva de accidentes y en caso de una emergencia, son la forma más segura de salir sin poner en riesgo la vida. Dicha herramienta está creada para que todas las personas que trabajan en un sitio determinado, puedan estar seguras, por eso tienen que ser compatibles con los trabajadores con discapacidad”. (Asturmex;, 2020).

“En el centro de trabajo es obligatorio contar con medios físicos de accesibilidad y señalizaciones visibles colocadas a una altura y con una posición que no represente un factor de riesgo para los trabajadores”. (Asturmex;, 2020).

“Por lo tanto, en cualquier plan de atención a emergencias es necesario que se incluya la identificación, ubicación y señalización de rutas de evacuación, salidas y escaleras de emergencia, zonas de menor riesgo y puntos de reunión. Para los trabajadores con discapacidad es importante que también existan señalizaciones táctiles, útiles para proporcionar información relacionada con las rutas y salidas que se deben de seguir cuando hay una emergencia”. (Asturmex;, 2020).

“Importancia de la ruta de evacuación. Una ruta de evacuación, al prevenir riesgos y salvar vidas, se considera un elemento muy importante para las empresas, por eso las autoridades de los países en materia laboral las consideran como una obligación de los patrones, quienes deben de clasificar el riesgo de incendio del centro de trabajo por áreas que lo integran, para marcar en un mapa general los puntos de reunión, las zonas de tránsito y las rutas de evacuación”. (Asturmex;, 2020).

“Con este tipo de señalamientos se puede salvar la vida de las personas, ya que, en casos de incendio, tienen la posibilidad de salir por áreas donde el humo y el fuego se propagan más lentamente, así cuentan con el tiempo necesario para ponerse a salvo en el exterior”. (Asturmex;, 2020).

“Es por esto que en los centros de trabajo se tienen que designar brigadas especiales de evacuación, las cuales se encargan de conducir a las personas en una situación de emergencia y de indicar al personal las rutas alternas de evacuación, en caso de que la ruta de evacuación determinada previamente se encuentre obstruida”. (Asturmex;, 2020).

“Marcado de rutas de evacuación. En los lugares de trabajo las rutas de evacuación tienen que marcarse y señalizarse de acuerdo con lo que establece las normas de seguridad industrial pertinentes, en ella se señala que a estas rutas les corresponde el color de seguridad verde”. (Asturmex;, 2020).

“De acuerdo con la mayoría de normas, el verde significa condición segura y su uso está destinado para los señalamientos que indican salidas de emergencia, una ruta de evacuación, zonas de seguridad y primeros auxilios, lugares de reunión, regaderas de emergencia, lavaojos, entre otros”. (Asturmex;, 2020).

“La parte gráfica o visual que indica la ubicación de una ruta de evacuación consiste en un señalamiento de forma cuadrada con un fondo en color verde y una flecha blanca, esta indica el sentido requerido de evacuación y, en su caso, el número de la ruta de evacuación. Opcionalmente puede contener el texto ruta de evacuación”. (Asturmex;, 2020).

“Dentro de los señalamientos obligatorios para las empresas, también se encuentran aquellos que están enfocados en la ubicación de instalaciones para personas con discapacidad. En este caso, es importante indicar rutas, espacios o servicios a utilizarse por personas con discapacidad, en caso de emergencia; el contenido gráfico del símbolo tiene que ser una figura humana estilizada en silla de ruedas”. (Asturmex;, 2020).

“También se sugiere que las rutas de evacuación y salidas de emergencia, así como las señales del equipo contra incendios, estén colocadas en espacios interiores donde haya una fuente de iluminación directa para que sean visibles. En caso de que se instalen en áreas exteriores, lo recomendable es que sean señalamientos fabricados con materiales fotoluminiscentes”. (Asturmex;, 2020).

“**Señalamientos de seguridad:** cabe recordar que los señalamientos de seguridad son aquellos letreros que por ley deben de colocarse en los inmuebles destinados como centros de trabajo, ya que marcan las reglas a seguir en caso de accidentes o situaciones de emergencia, por ejemplo, un sismo”. (Asturmex;, 2020).

“Para que cumplan con su objetivo, estos letreros tienen que cumplir con ciertas condiciones gráficas: forma geométrica, color de seguridad, color de contraste, símbolo y, en su caso, texto. Gracias a todos estos elementos es posible hablar de un lenguaje universal que pueden entender todas las personas que trabajan en un determinado espacio”. (Asturmex;, 2020).

“Por ejemplo, en una fábrica es importante que en la parte superior de las puertas, se indique si son salidas de emergencia; mientras que en un hospital no deben de faltar los señalamientos de una ruta de emergencia, para que el personal y los pacientes, sepan cuál es el camino más seguro hacia el exterior”. (Asturmex;, 2020).



Ilustración 2. Señales de evacuación y emergencia más comunes.

Fuente: Asturmex;, 2020.

“Salida de emergencia. Es una estructura de salida especial para emergencias, tales como un incendio: el uso combinado de las salidas regulares y especiales permite una rápida evacuación, mientras que también proporciona una alternativa si la ruta a la salida normal es bloqueada por el fuego, por ejemplo”. (Fire Safe UK, 2011).

“Por lo general, tienen una ubicación estratégica con la apertura de puertas hacia afuera con una barra de choque en ella y con señales de salida que conducen a ella. El nombre es una referencia, sin embargo, una salida de emergencia también puede ser una puerta principal dentro o fuera. Una salida de incendios es un tipo especial de salida de emergencia, montado en el exterior de un edificio”. (Fire Safe UK, 2011).

“Los códigos locales de construcción a menudo dictan el número de salidas de emergencia necesarias para un edificio de un tamaño dado. Esto puede incluir la indicación del número de escaleras. Para que un edificio más grande que una casa particular, los códigos modernos, invariablemente, especificar por lo menos dos juegos de escaleras. Además, tales escaleras deben estar completamente separadas unas de otras. Algunos arquitectos cumplen con este requisito de vivienda de dos escaleras en una "doble hélice" de configuración donde dos escaleras ocupan el mismo espacio, entrelazadas”. (Fire Safe UK, 2011).



Ilustración 3. Salida de emergencia en metro de Estocolmo (Suecia). Fuente: Fire Safe UK, 2011.

Definición de rutas de evacuación.

“La definición de que tipos de salidas de emergencias, cuantas se requieren y en qué lugares deben estar definidas, siempre será un trabajo que no puede ser tomado a la ligera y que requiere de una buena planificación y conocimiento del sitio”. (ISO Tools;, 2020).

“El proceso de evacuar, tiene como finalidad trasladar a personas que se encuentren en una situación de peligro en el lugar donde se encuentran, a otro lugar con un menor riesgo con el fin de salvar vidas”. (ISO Tools;, 2020).

“Es por eso que, al ser un tema de bastante cuidado, a continuación, veremos algunos pasos clave a la hora de definir las rutas de evacuación en cada organización”. (ISO Tools;, 2020).

“Conocimiento del sitio. Lo primero que se tiene que tener claro a la hora de definir las rutas de evacuación, es el pleno conocimiento del sitio, así como el terreno en el cual se encuentra, y la cantidad de personas que pueden llegar a estar presentes en el momento que se manifieste la emergencia y sea necesaria la evacuación”. (ISO Tools;, 2020).

“Es necesario apoyarse de los planos técnicos de la edificación, con el fin de conocer cuáles son las entradas y salidas actuales, estructura actual de cómo está construido, materiales, capacidades de carga, sistemas de iluminación, etc.” (ISO Tools;, 2020).

“Esto con el fin de tener el panorama claro que nos permitirá, como veremos más adelante en este artículo, definir cantidades y tipo de salidas de emergencias, así como las rutas para cada área de la estructura”. (ISO Tools;, 2020).

“El conocer cuántas personas pueden estar en el sitio de la emergencia, también ayudará a determinar los tipos de salidas de emergencias y rutas de evacuación de acuerdo precisamente con esa cantidad”. (ISO Tools;, 2020).

“Calcular el total de personal interno, en caso de que sea una organización, será muy sencillo de acuerdo con la nómina interna, pero se debe tener en cuenta los visitantes o posibles visitantes que puedan acceder al sitio diariamente”. (ISO Tools;, 2020).

“El control de visitantes, que se debe hacer diariamente de las personas que ingresan y salen del sitio, es un insumo clave para la determinación de la cantidad de personas totales que pueden estar presentes, y se debe tener en cuenta siempre el número máximo de posibilidades”. (ISO Tools;, 2020).

“Definición de los puntos de encuentro. Una vez se tenga conocimiento del sitio y cantidad de personas a evacuar, es necesario determinar hacia donde se quiere evacuar”. (Clarck, 2019).

“Se debe definir el punto de encuentro de las personas una vez evacuen, con el fin de poder identificar si el total de las personas evacuaron y, a su vez, tener un espacio en donde se puedan llevar a los heridos de la emergencia en caso de haberlos”. (Clarck, 2019).

“Los puntos de encuentro deben estar lo más cerca posible del sitio habitual en donde permanecen las personas, pero tan alejado como sea posible del alcance de la emergencia que origina la evacuación u otras emergencias”.

“Los puntos de encuentro, que pueden ser varios de acuerdo con el análisis, deben ser sitios con espacio abierto y que en lo posible no se necesite cruzar vías

vehiculares, pero que tengan un acceso rápido para el personal de emergencias”. (Clarck, 2019).

“Estos puntos de encuentro, a su vez, deben tener como un punto alternativo más alejado o de backup, en caso de que no se haya calculado bien la magnitud de la emergencia y sea necesario desplazarse aún más con el fin de proteger las vidas de los evacuados”. (Clarck, 2019).

“Las rutas de evacuación a definir, deben ir encaminadas a dirigirse a estos puntos de encuentro en el menor tiempo y distancia posible, por lo que es un factor clave para la determinación de dichas rutas”. (Clarck, 2019).

“Determinación de las cantidades y tipos salidas de emergencias La cantidad de puertas de emergencias a definir, va muy de la mano con el análisis del sitio. Generalmente las infraestructuras actuales, por ley, ya vienen definidas de acuerdo con el tamaño de la infraestructura”. (Clarck, 2019).

“Sin embargo, si no están definidas, se debe tener en cuenta que cada puerta de emergencias debe tener un mínimo de 90 cm por cada 100 personas a evacuar. Con este cálculo se podrá determinar la cantidad de salidas necesarias y sus tamaños”. (Clarck, 2019).

“Los tipos de salidas deben considerar que deben ser de fácil apertura, en dirección del flujo de circulación, deberán estar libres de obstáculos y nunca podrán tener candados o cerraduras que impidan su fácil acceso. Las puertas de seguridad en vidrio, deben estar construidas con vidrio templado de acuerdo a la normatividad de cada país”. (Clarck, 2019).

“Definición de las rutas de evacuación. Con todos los elementos anteriores definidos, es ahora que se definirán las rutas a utilizar en caso de evacuación”. (Clarck, 2019).

“Estas rutas deben estar libre de obstáculos siempre, y siempre señalizadas indicándose la ruta o el flujo a seguir en caso de una emergencia”. (Clarck, 2019).

“Se debe prever que siempre debe estar señalizada y visible, por lo que se deben considerar mecanismos alternos de iluminación que permitan identificarlas en caso de que no existan medios de iluminación normales”. (Clarck, 2019).

“No se deben considerar los ascensores como parte de la ruta de evacuación, ni tampoco las escaleras eléctricas a no ser que se garantice el corte total de energía de dichas escaleras durante la evacuación”. (Clarck, 2019).

“Todo desnivel o escaleras que se encuentre dentro de la ruta de evacuación debe estar debidamente señalizado e iluminado en caso de cortes de energía”. (Clarck, 2019).

“Si es necesario utilizar las escaleras fijas de acceso como rutas de evacuación, se debe garantizar que estas no representarán un mayor riesgo durante la emergencia, caso en el cual se deberá optar por salidas de emergencias alternas como toboganes de evacuación por ventanas”. (Clarck, 2019).

“Cabe anotar que la definición de rutas de emergencias es una parte de las medidas a tener en cuenta durante el desarrollo de una emergencia, pero es fundamental que todos el personal, propio o visitante, esté debidamente enterado de cuáles son las rutas más cercanas al sitio en donde se encuentre, qué debe hacer en caso de

evacuación y cuáles son los puntos de encuentro a donde se debe dirigir”. (Clarck, 2019).

Emergencias en edificios.

“Las edificaciones con fines empresariales pueden albergar oficinas, establecimientos, almacenes y áreas de uso común. En todas ellas encontramos personas que trabajan allí, visitantes y objetos de alto valor. Algunos ejemplos son equipos tecnológicos, maquinaria, documentos, entre otros. Entonces, según las variantes de riesgo mencionadas con anterioridad, vale la pena que saber cuáles los principales peligros en un edificio actualmente.” (Mendoza, 2020).

“Riesgos estructurales. En esta parte encontramos todo lo que puede afectar la infraestructura del espacio:” (Mendoza, 2020).

- a. “Incendios”.
- b. “Inundaciones”.
- c. “Filtraciones”.
- d. “Fallas estructurales”.
- e. “Temblores”.
- f. “Problemas eléctricos”.
- g. “Ausencia de señalética”.
- h. “Bloqueo de vías de escape”.

“Riesgos personales. Acá tomaremos en cuenta todo lo relacionado a las personas que se desenvuelven dentro del edificio:” (Mendoza, 2020).

- a. “Robos en oficinas”.
- b. “Secuestros”.
- c. “Negligencia en el uso de los bienes de la empresa”.

- d. “Aglomeraciones”.
- e. “Extravío de objetos”.
- f. “Actos de sabotaje”.

Por otro lado, las emergencias en edificios pueden variar de acuerdo con el uso para el que esté destinado, tal es el caso de los edificios o naves industriales, cuyas actividades pueden generar otro tipo de peligros y emergencias.

“Emergencias en un edificio industrial. Un riesgo industrial es un accidente que conlleva importantes consecuencias para sus empleados, sus instalaciones, los lugareños y el medio ambiente. Para usted, esto puede implicar una interrupción en la producción o una incapacidad para almacenar su mercancía. El 60% de los accidentes industriales se producen durante el horario laboral. Los accidentes tecnológicos están fuertemente ligados a los errores humanos”. (Gilardi, 2019).

“Los riesgos industriales pueden ser calificados en dos categorías:” (Gilardi, 2019).

1. “Riesgos naturales: son el resultado de una catástrofe natural, como incendios forestales, inundaciones, movimiento de tierras, etc.”

2. “Riesgos tecnológicos: se generan a causa de la actividad humana. Suelen ser crónicos, pero son los que se pueden prevenir más fácilmente. Este trabajo preventivo es especialmente importante, ya que los riesgos tecnológicos pueden tener consecuencias para su personal o el medio ambiente”.

“Los riesgos tecnológicos surgen cuando la empresa se encuentra en una situación degradada, pero no adopta medidas inmediatas para remediarlos. Pueden estar relacionados con:” (Gilardi, 2019).

- a. “Sus productos químicos (tóxicos, corrosivos, inflamables...)”.

- b. “Sus máquinas (fallos en las herramientas, sensores no funcionales, obsolescencia...)”.
- c. “Sus instalaciones (elección de los materiales de construcción, edificios obsoletos)”.
- d. “Sus empleados (negligencia, error, falta de formación)”.

“Las consecuencias pueden estar relacionadas con tres aspectos: las consecuencias humanas (desde lesiones menores hasta la muerte), las consecuencias económicas (impacto en las empresas y municipios vecinos) y las consecuencias ambientales (destrucción de la fauna y la flora, contaminación de la capa freática)”. (Gilardi, 2019).

“La implementación de un enfoque preventivo es esencial para limitar el riesgo de accidentes. La capacitación de sus empleados y subcontractistas en estos riesgos mejora sus condiciones laborales y ayuda a mantener el ritmo de producción. El mantenimiento preventivo del material permite evitar fallas técnicas que podrían causar interrupciones en la producción o defectos en el producto terminado”. (Gilardi, 2019).

“Anticipación de emergencias en edificios industriales. Pasos para identificar y anticipar situaciones de riesgo para su edificio industrial:” (Gilardi, 2019).

1. “Describir las instalaciones y los procesos de producción”.
2. “Identificar los fenómenos o comportamientos peligrosos”.
3. “Estimar la frecuencia y el nivel de exposición”.
4. “Determinar las posibles consecuencias (humanas, económicas y su gravedad)”.
5. “Redactar el documento único (DU) y el estudio de riesgos (EDD)”.

“Al realizar una evaluación de los riesgos, se deben formalizar en dos documentos fundamentales: el DU, que enumera y controla los riesgos; y el EDD, que determina el plan de acción para reducir la probabilidad de los riesgos y las medidas a adoptar en caso de accidente”. (Gilardi, 2019).

“La comunicación sobre riesgos e incidentes es un punto que no debe pasarse por alto. Se debe priorizar la comunicación antes, durante y después de la gestión de crisis. Organizar la comunicación previamente le permitirá estar preparado en caso de una posible crisis:” (Gilardi, 2019).

1. “Determine a un responsable de gestión de crisis”.
2. “Elabore una lista de personas/organizaciones para la prevención”.
3. “Determine un plan de acción para gestionar su accidente”.
4. “Prepara una estrategia de comunicación (prensa y redes sociales)”.

“La imagen que representa es la piedra angular de la gestión de su crisis. La transparencia corporativa es un tema crucial en la gestión de los riesgos industriales. Limítese a los hechos y no minimice su responsabilidad en caso de accidente operativo o de construcción en una zona de riesgo. Sin embargo, no todos los accidentes se pueden evitar. Una vez que se ve afectada su capacidad de almacenamiento, debe saber reaccionar y elegir la mejor solución para sus necesidades”. (Gilardi, 2019).

“Plan de seguridad para edificios. En primer lugar, es importante aclarar que toda edificación está expuesta a vulnerabilidades físicas. Esto se debe a que, como toda estructura, un edificio puede presentar fallas de origen, ya sea por su técnica de construcción o por los materiales utilizados durante la misma. Obviamente, las técnicas de construcción son cada vez mejores, a la par que las exigencias de las autoridades son más grandes en este sentido”. (Padilla, 2020).

“Sin embargo, un evento de riesgo puede presentarse en cualquier momento, por lo que es necesario implementar medidas de prevención adecuadas. Del mismo modo, una vez que un edificio ya está en pie y se encuentra ocupado, las emergencias no son solo estructurales, sino que también pueden guardar relación con otros aspectos. Estos se asocian principalmente con las personas que hacen vida en la edificación”. (Padilla, 2020).

“Así, los principales peligros que atraviesa un edificio pueden dividirse en dos grandes ramas. Por un lado, los estructurales, y por el otro, los personales. En ambos casos pueden incluirse los riesgos sobre los bienes de valor que se encuentran dentro de la estructura”. (Padilla, 2020).

“Para contrarrestar estas situaciones, es necesario contar con un plan de seguridad para edificios. En dicho plan se analizan todas las variables que pueden afectar la edificación. Luego, se simulan escenarios para verificar la preparación del edificio, y después se aplican medidas correctivas para mitigar los riesgos”. (Padilla, 2020).

“Desarrollo de plan de seguridad para edificios. El desarrollo de este plan debe estar en manos de profesionales en distintas áreas, como seguridad industrial, seguridad electrónica, gestión de riesgos y salud ocupacional. Teniéndose en cuenta esto, es importante que se incluyan los siguientes aspectos:” (Padilla, 2020).

1. “Integración de seguridad electrónica: los sistemas de seguridad electrónica son altamente efectivos para disuadir acciones delictivas y determinar responsabilidades en la ocurrencia de accidentes. Por lo tanto, la aplicación de cámaras de seguridad, sistemas de alarma, controles de acceso y sensores de movimiento deben formar parte de un esquema de protección en edificios”.

2. “Diseño de planes de evacuación: las rutas de evacuación y las vías de escape deben estar correctamente diseñadas. Para ello, es necesario analizar la infraestructura de la edificación mediante sus planos. De esa forma, se determinará cuáles son los pasillos, escaleras, salones y áreas más seguras para la población”.

3. “Colocación de señalética: un ambiente correctamente señalizado es un lugar más seguro para todos. En este sentido, la implementación de una señalética visible es absolutamente necesaria. Esta sirve para indicar las vías de escape, los puntos de reunión, las salidas de emergencia, los artefactos de seguridad contra incendios, entre otras cosas”.

4. “Instalación de equipos de rescate: un edificio debe contar con herramientas de rescate en sus instalaciones. Los más importantes son extintores, mangueras, hachas, camillas, botiquines de primeros auxilios, entre otros”.

“Reemplazo de un edificio dañado después de un incidente. Existen tres soluciones para disponer de un nuevo espacio o renovar uno ya existente:” (Valdez, 2019).

- a. “La construcción tradicional”
- b. “La externalización de su almacenamiento a un proveedor de servicios externo”.
- c. “La adquisición de un edificio modular”.

“Es recomendable responderse las siguientes preguntas para redactar un pliego de condiciones eficaz:” (Ipiña, 2019).

- a. “¿Cuál es su necesidad de producción o almacenamiento? (Superficie requerida, restricciones logísticas, temporalidad de la solución)”.
- b. “¿Cuál fue la causa del accidente? (Negligencia o error humano, fallo técnico, falta de comunicación)”.

c. “¿Cuáles son las particularidades legislativas y de seguridad de su sector?”.

“Si se opta por una construcción clásica, su explotación solo podrá llevarse a cabo alrededor de un año después de la decisión de construcción. En cambio, podrá adaptar el almacén a sus requisitos de producción o almacenamiento y a sus normas de seguridad”. (Ipiña, 2019).

“Si se prefiere externalizar su almacenamiento, elija un proveedor especialista en su área de actividad. Debe asegurarse de que cumple con las normas específicas de su sector. No obstante, una plataforma logística especializada puede ser muy costosa a largo plazo. La subcontratación de logística es ideal como solución temporal, durante la renovación de su edificio siniestrado”. (Ipiña, 2019).

“Si se decanta por la solución modular, debe determinarse la complejidad de su necesidad. Un depósito modular estandarizado se instala y desinstala rápidamente, ya que requiere poco o ningún trabajo previo. Una solución más especializada tardará más en implementarse, ya que se deben realizar estudios previos. Se debe consultar a un proveedor que pueda entender sus problemas. El edificio modular se adapta fácilmente a la normativa de su sector. Asimismo, tendrá la ventaja de disponer de un espacio de actividad o de almacenamiento directamente en su sitio”. (Ipiña, 2019).

Indicadores de las inadecuadas rutas de evacuación.

- a. Tiempos de evacuaciones peligrosamente prolongados.
- b. Pérdida de orientación de las personas durante las evacuaciones.
- c. Mayor incidencia de accidentes durante las evacuaciones.
- d. Aumento de labores de rescate dentro de las instalaciones.
- e. Menor número de evacuados.
- f. En el peor de los casos, pérdida de vidas.

Mejoras a rutas de evacuación en edificios públicos.

1. **“Salidas de emergencia.** Son medios continuos y sin obstrucciones que se utilizan como salida de emergencia hacia cualquier terreno que se encuentre disponible en forma permanente para uso público, incluye pasillos, pasadizos, callejones de salida, puertas, portones, rampas, escaleras, gradas, etc.” (Hernández D. , 1995).

“**Cantidad:** en cualquier inmueble que tenga más de un nivel, el número de salidas de emergencia por cada nivel se determinará utilizándose la carga de ocupación propia, más los siguientes porcentajes de otros niveles que tengan salida al nivel en consideración según los siguientes cuadros:” (Hernández D. , 1995).

Cuadro 1. Cantidad mínima de salidas de emergencia.

Carga de Ocupación por Nivel	Cantidad Mínima de Salidas de Emergencia
Menor a 100 personas	1
De 101 a 500 personas.	2
De 501 a 1,000 personas	3
Más de 1,000 personas	4

Fuente: Hernández D. 1995.

Cuadro 2. Porcentajes de Cargas de Ocupación acumuladas.

Carga de Ocupación por Nivel	Cantidad Mínima de Salidas de Emergencia
CO del Nivel de consideración	100%
CO del primer nivel arriba	50%
CO del segundo nivel arriba	25%
CO Primer Nivel Abajo (siempre y cuando salga a través del nivel en consideración)	50%

Fuente: Hernández D. 1995.

“De acuerdo con la información de los cuadros anteriores, el Nivel 1 de este edificio, se ve afectado por su carga de ocupación propia, más las cargas superiores, más la carga de ocupación del sótano. Para calcular la cantidad de salidas de emergencia del nivel 1 deben tomarse en cuenta todos los niveles y el sótano, por los respectivos porcentajes”. (Hernández D. , 1995).

“La cantidad de salidas de emergencia requeridas deberá mantenerse en todos los niveles hasta que se llegue a la salida del edificio, por ejemplo, la cantidad de salidas de emergencia para el siguiente edificio se determinará de la siguiente manera”. (Hernández D. , 1995).

“La cantidad de salidas de emergencia requerida para los niveles del 1 al 4 es menor a 3, sin embargo, la cantidad mínima de salidas de emergencia requeridas para el nivel 5 es 3 dado que el número máximo de salidas de emergencia deberá mantenerse hasta la salida del edificio, por lo tanto el edificio deberá contar con al menos 03 salidas de emergencia desde el nivel 05 hasta el nivel 01”. (Hernández D. , 1995).

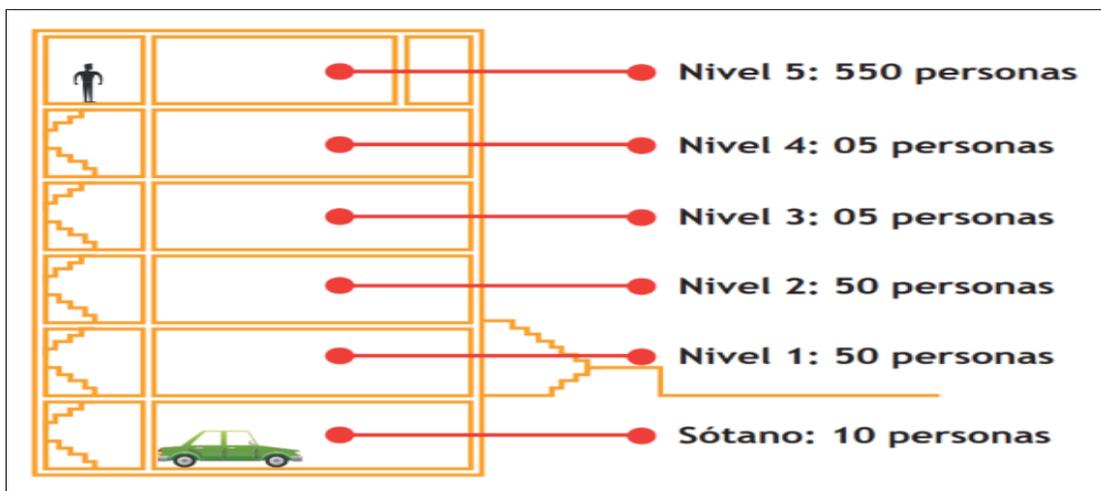


Ilustración 4. Cantidad de salidas de acuerdo con el número de personas.

Fuente: CONRED, 2015.

“Ancho: el ancho de los componentes de las Salidas de Emergencia, dependerá de la Carga de Ocupación del nivel, módulo o porción del inmueble para la que se calculen los anchos de las rutas de evacuación, se calculará de la siguiente manera:” (Coburn, 1991).

1. “Si la Carga de Ocupación es menor a 50 personas, el ancho MÍNIMO será de 90 cm”.
2. “Si la Carga de Ocupación es mayor a 50 Personas, el ancho MÍNIMO será de 110 cm, o el valor que resulte del siguiente cálculo:”
 - a. “Ancho (cm) En gradas/Rampas = $CO * 0.76$ ”.
 - b. “Ancho (cm) En Puertas, corredores y demás componentes de las rutas de evacuación = $CO * 0.50$ ”.
 - c. “Siempre se utilizará el valor que resulte mayor”.

“Para determinar el ancho de las Salidas de Emergencia se deberán respetar las siguientes premisas:” (Coburn, 1991).

- a. “Un ancho menor a 90 cm no es apropiado para una ruta de evacuación”.
- b. “Si el ancho de la salida es de 90 cm, la carga de ocupación no puede ser mayor de 50 personas”.
- c. “Los anchos de rutas de evacuación se calculan por nivel, el ancho total deberá dividirse en la cantidad de medios de evacuación requeridos”.

“Ubicación: cuando se requiera más de una Salida de Emergencia, al menos 2 de ellas deberán estar separadas por una distancia no menor a la mitad de la distancia de la diagonal mayor del edificio”. (Coburn, 1991).

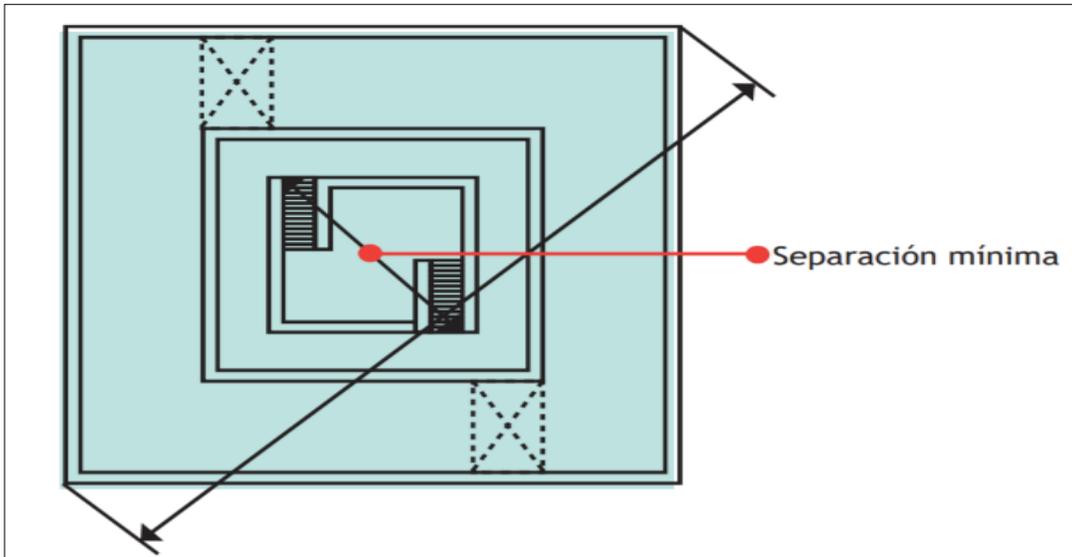


Ilustración 5. Ubicación correcta de salidas de emergencia.

Fuente: CONRED, 2015.

“En plantas con formas no usuales, la diagonal mayor será la distancia mayor a lo largo de la planta:” (Coburn, 1991).

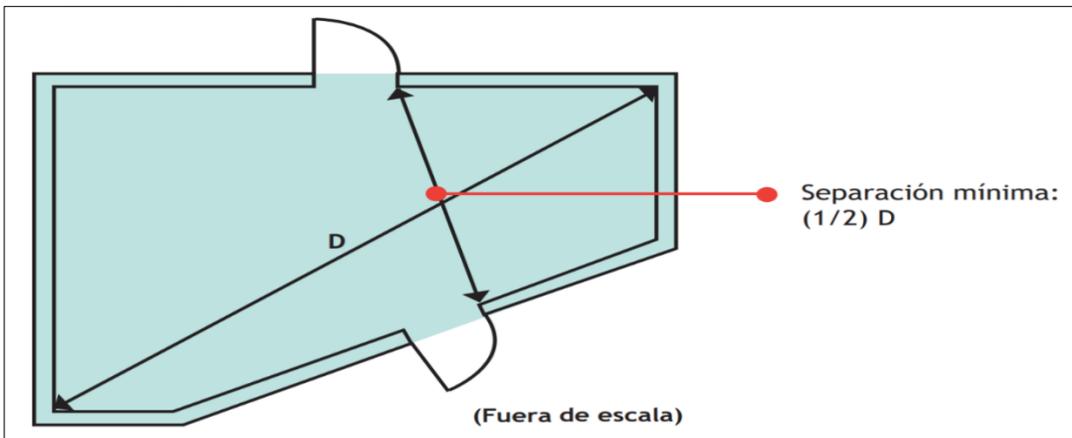
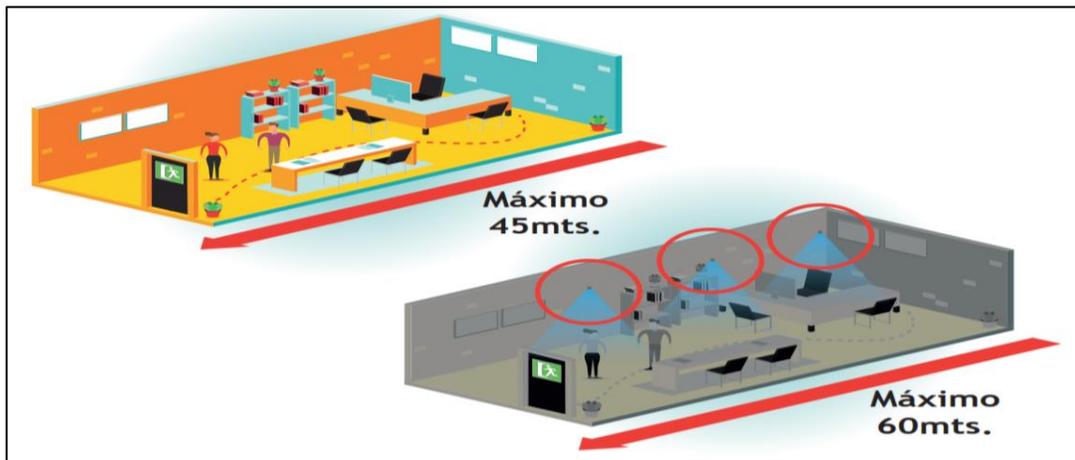


Ilustración 6. Ubicación correcta en inmueble irregular.

Fuente: CONRED, 2015.

“**Distancia:** la distancia máxima a recorrer entre cualquier punto del edificio hasta la Salida de Emergencia en un edificio que no esté equipado con rociadores contra incendios será de 45 metros; y de 60 metros cuando el edificio esté equipado con rociadores contra incendios”. (Zuñiga, 2006).

Ilustración 7. Distancia correcta a salidas de emergencia.



Fuente: CONRED, 2015.

2. “**Puertas.** Las puertas en Salidas de Emergencia deberán ser del tipo de pivote o con bisagras, las cuales deberán abrirse en la dirección del flujo de salida durante la emergencia. Las puertas deberán poder ser abiertas desde el interior sin necesitar ningún tipo de llave, conocimiento o esfuerzo especial”. (Cavassa, 1992).

“Queda explícitamente prohibido utilizar pasadores manuales montados en la superficie de la puerta. La liberación de cualquier hoja de la puerta no debe requerir más de una sola operación. El alto mínimo de la puerta será de 203 cm. el ancho se determinará según lo especificado en la sección 9.2 de este manual”. (Cavassa, 1992).

“No se permitirá utilizar puertas deslizantes o giratorias como Salida de Emergencia. Las puertas abatibles que formen parte de portones corredizos no podrán utilizarse como parte de las rutas de evacuación si tienen marcos inferiores”. (Cavassa, 1992).



Ilustración 8. Puerta correcta para salida de emergencia.

Fuente: CONRED, 2015.

“La apertura a de las puertas no deberá representar una obstrucción para otros componentes de la Ruta de Evacuación. No se podrán utilizar puertas que se abran en las dos direcciones cuando:” (Guerrero, 2013).

- a) “La carga de ocupación máxima del inmueble sea de cien (100) o más personas”.
- b) “La puerta sea parte de un sistema de protección contra incendios”.
- c) “La puerta sea parte de un sistema de control de humo”.

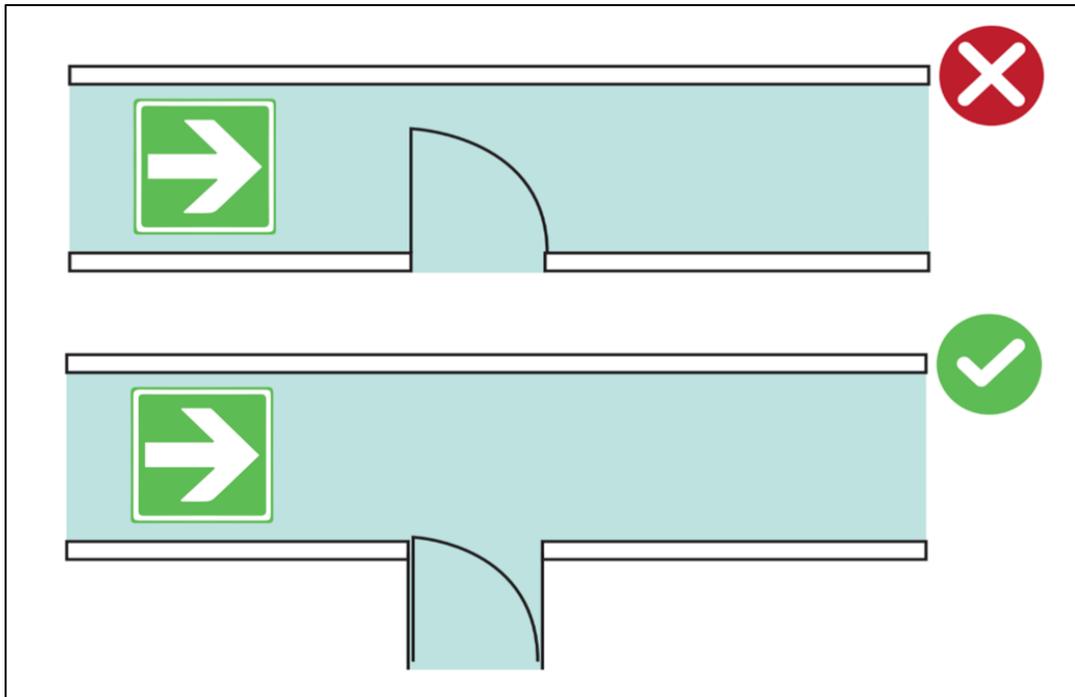


Ilustración 9. Apertura correcta de puertas.

Fuente: CONRED, 2015.

“Descansos en las puertas: deberá existir piso o descanso a ambos lados de las puertas utilizadas en la ruta de salidas de emergencia. Los descansos interiores deberán ser perfectamente horizontales y los exteriores podrán tener una pendiente máxima de 21 milímetros por cada metro”. (Guerrero, 2013).

“La longitud mínima del descanso deberá de ser 110 cm. o el ancho de la puerta, el que sea mayor. Cuando existan gradas, los descansos tendrán un ancho no menor al ancho de las escaleras o el ancho de la puerta, el que sea mayor. Cuando los descansos sirvan a una carga de ocupación de 50 o más, las puertas, en cualquier posición, no reducirán las dimensiones requeridas del descanso a menos de la mitad de su ancho”. (Guerrero, 2013).

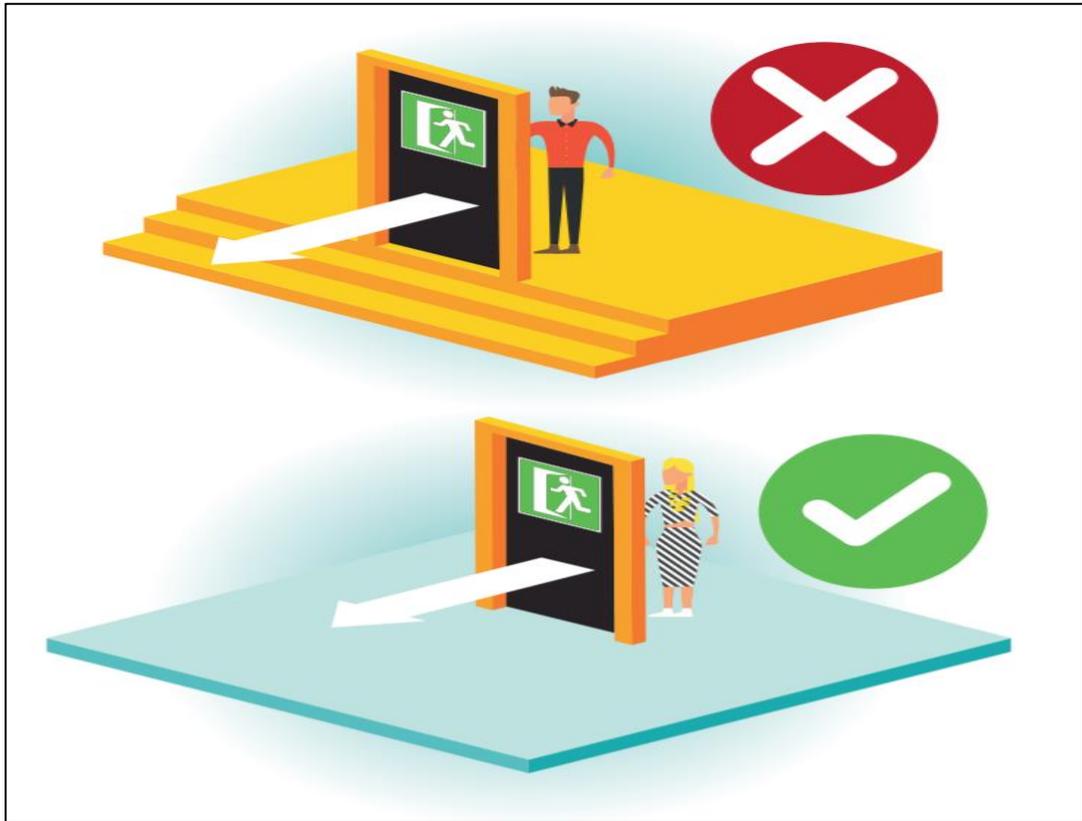


Ilustración 10. Descanso correcto de puertas.

Fuente: CONRED, 2015.

3. “Gradas. Cualquier grupo de dos o más escalones, deberá cumplir con medidas precisas para evitar accidentes y agilizar la evacuación. El ancho y características de las gradas será determinado según lo indicado en la siguiente ilustración”. (Galindo, 2007).

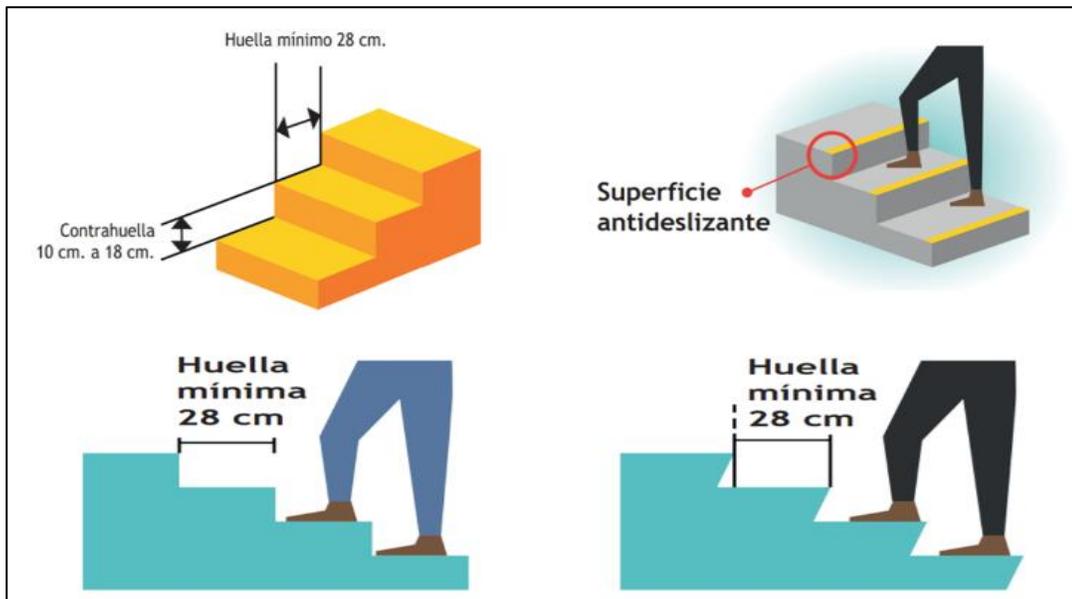


Ilustración 11. Características en gradas de rutas de evacuación.

Fuente: CONRED, 2015.

“Todas las gradas deberán tener huellas y contrahuellas de iguales longitudes, así mismo, los descansos en gradas podrán ser cuadrados o rectangulares siempre y cuando cumplan con la longitud y ancho mínimo”. (Galindo, 2007).

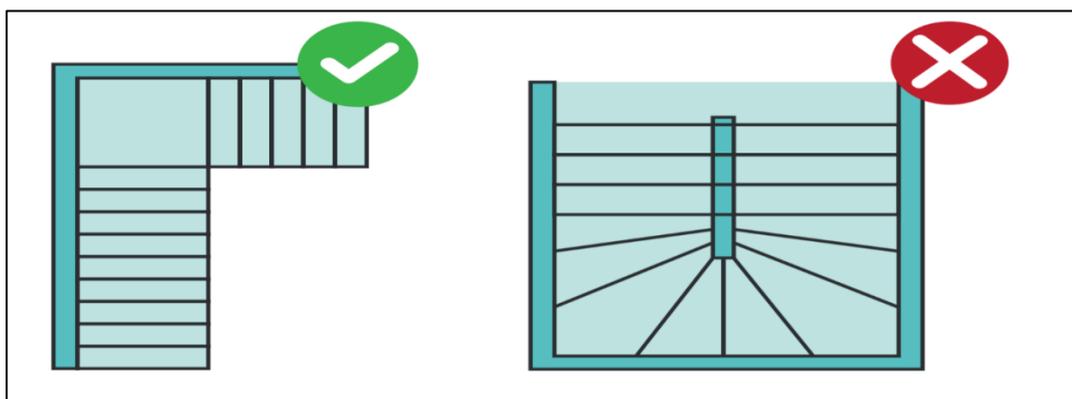


Ilustración 12. Correcta disposición de gradas en rutas de evacuación.

Fuente: CONRED, 2015.

“Las gradas deberán tener descansos superior e inferior. La distancia vertical máxima entre descansos será de trescientos setenta (370) centímetros. Los descansos de las gradas deberán tener una longitud, medida en la dirección del recorrido, no menor de su ancho o 110 centímetros”. (Galindo, 2007).

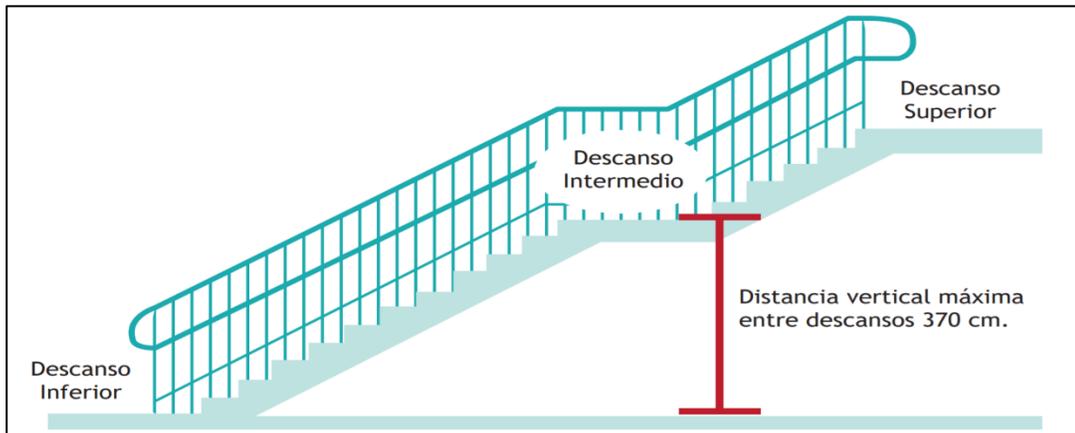


Ilustración 13. Descansos de gradas para rutas de evacuación.

Fuente: CONRED, 2015.

4. “Rampas. Las rampas utilizadas en las Salidas de Emergencia deberán cumplir con lo siguiente: con la finalidad de que las Rutas de Evacuación sean apropiadas para las personas en sillas de ruedas, las pendientes de las rampas en las Rutas de Evacuación deberán tener una pendiente no mayor a 8.33%, la pendiente máxima permitida será de 12.5%. La pendiente de las rampas se calculará de la siguiente manera:” (Centro INCA;, 2014).

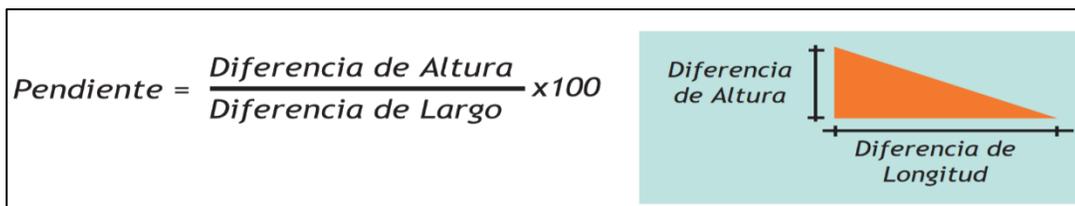


Ilustración 14. Fórmula de cálculo para pendientes en rampas de evacuación.

Fuente: CONRED, 2015.

“Las rampas deberán tener descansos superior e inferior, el descanso superior deberá tener una longitud mínima de 183 cm y el descanso inferior una longitud MÍNIMA de 150 cm. Mientras que la distancia vertical máxima entre descansos será de 150 centímetros”. (Centro INCA;, 2014).

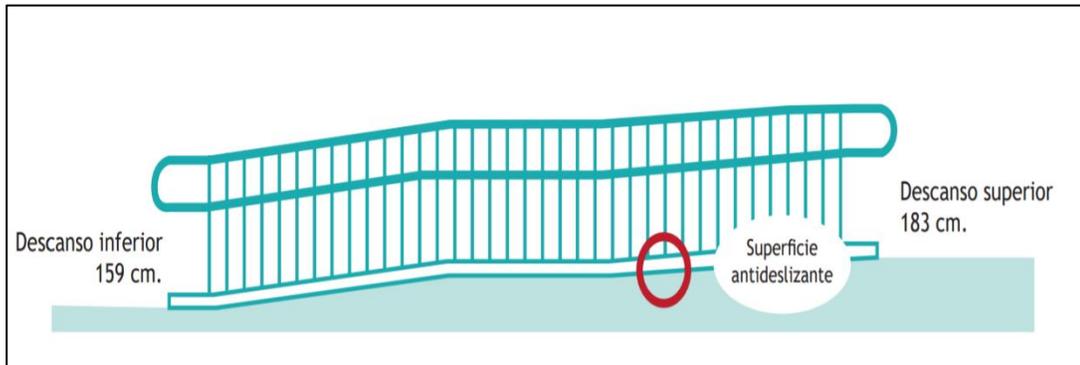


Ilustración 15. Descansos en rampas.

Fuente: CONRED, 2015.

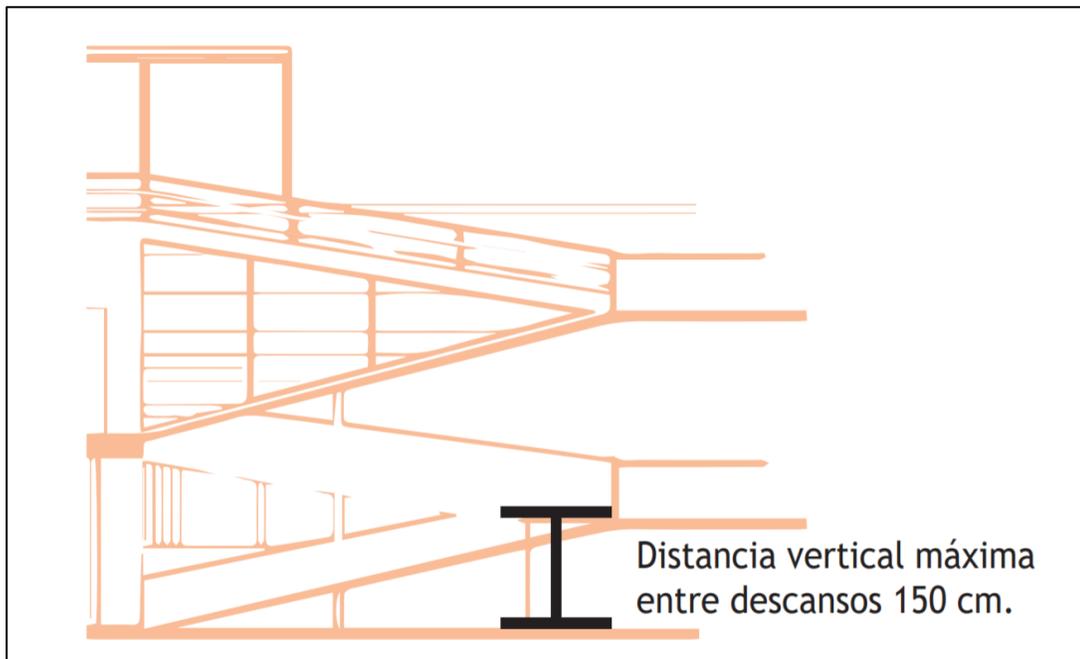
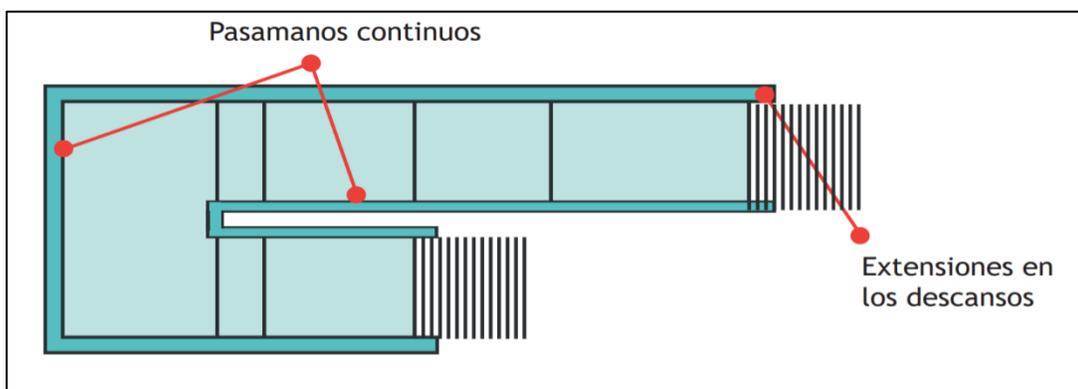


Ilustración 16. Distancia vertical entre descansos.

Fuente: CONRED, 2015.



5. “Pasamanos. Los pasamanos deberán cumplir con las siguientes condiciones: Deberán ser continuos y estar colocados en ambos lados de las gradas y rampas. Deberá existir continuidad en los pasamanos internos y externos”. (SIGWEB, 2012).

Ilustración 17. Muestra correcta de pasamanos en rutas de evacuación.

Fuente: CONRED, 2015.

“Los pasamanos también deberán tener una terminación en curva o poste, o voltearse hacia la pared. La terminación deberá ser de forma tal que no existan proyecciones que puedan engancharse prendas de vestir o accesorios”. (SIGWEB, 2012).

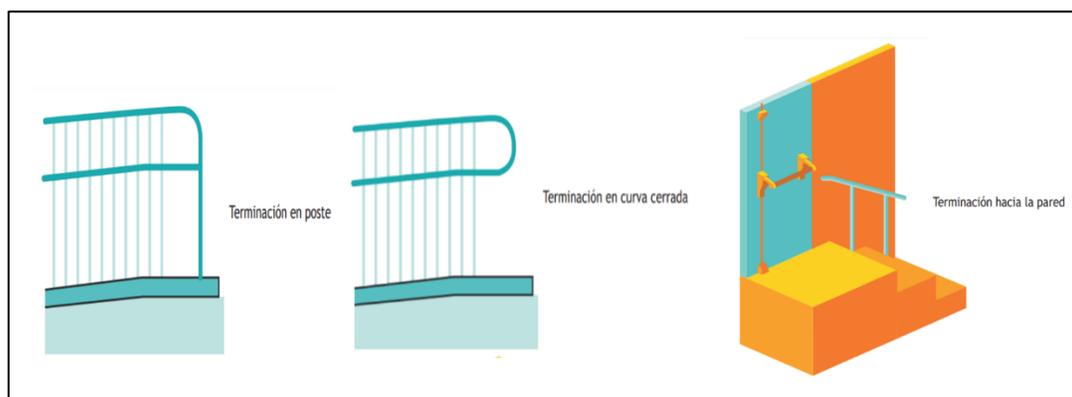


Ilustración 18. Terminaciones correctas de pasamanos.

Fuente: CONRED, 2015.

“Los pasamanos deben ubicarse a una altura entre 85 y 97 cm cuando tengan muros en ambos lados, es decir, cuando el ancho de las gradas o rampas esté limitado por muros. Además, deben ubicarse a una altura de 1.06 m cuando se tenga uno o ambos lados abierto en las gradas o rampas, es decir, cuando el ancho de las gradas no está limitado por muros”. (SIGWEB, Sigweb, 2012).

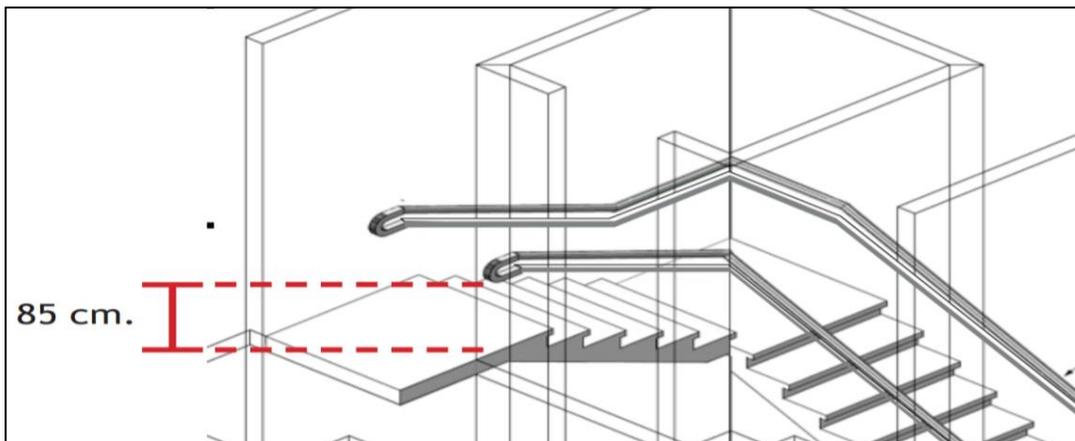


Ilustración 19. Altura de pasamanos en lugares cerrados.

Fuente: CONRED, 2015.

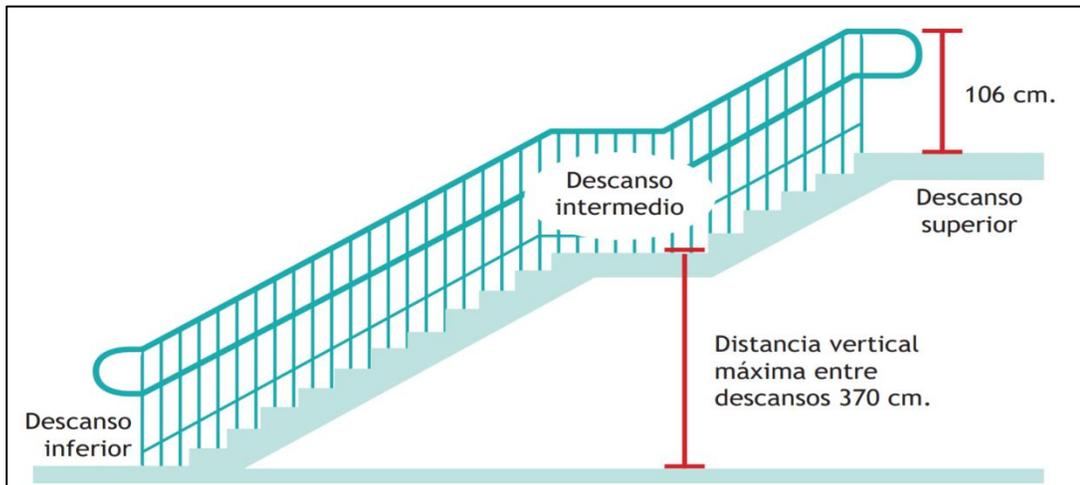


Ilustración 20. Altura de pasamanos en espacios abiertos o semiabiertos.

Fuente: CONRED, 2015.

6. **“Pasillos.** El ancho de los pasillos se determinará con la siguiente fórmula:” (CENAPRED, 2010).

a. “Para pendientes superiores a 12.5%: Ancho MIN (cm) = CO x 0.76”.

b. “Para pendientes inferiores a 12.5%: Ancho MIN (cm) = CO x 0.51”.

“Siempre y cuando los valores obtenidos no sean menores a los representados en el siguiente cuadro:” (CENAPRED, 2010).

Cuadro 3. Anchos mínimos de pasillos.

Descripción de pasillos	Ancho mínimo
Con gradas y asientos a ambos lados	122 cm
Con gradas y asientos a un solo lado	90 cm
Planos o con rampa y asientos a ambos lados	106 cm
Planos o con rampa y asientos un solo lado	90 cm

Fuente: CENAPRED, 2010.

7. **“Iluminación.** La Ruta de Evacuación deberá estar iluminada, siempre que el edificio esté ocupado, la intensidad mínima de iluminación será de 10.76 lux medidos a nivel del suelo”. (CENAPRED, 2010).

“Cualquier inmueble con una Carga de Ocupación mayor a 100 personas deberá contar con una fuente alterna de energía, la cual se activará automáticamente en el caso que falle la fuente principal. La fuente alterna podrá ser un banco de baterías o un generador de energía de emergencia”. (CENAPRED, 2010).

Condiciones de seguridad en edificios públicos.

“Un concepto de seguridad incluye todas las medidas preventivas o de reducción de daños adaptadas a las necesidades, demandas y objetivos de protección. Se trata principalmente de medidas de protección contra incendios, activadores de vías de

evacuación protección, sistemas de salida de humos, control de acceso y protección contra robos”. (Geze, 2018).

“El concepto de seguridad para el uso del edificio debe estar en consonancia con el concepto de seguridad general de la organización y, además, debe actualizarse regularmente, especialmente cuando se producen cambios en el uso de los edificios, por ejemplo, después de cambios organizacionales”. (Geze, 2018).

“Cualquier persona responsable de la seguridad de un edificio debe tener en cuenta todos los riesgos y objetivos de protección en un análisis. Un concepto de seguridad para el edificio tiene en cuenta las disposiciones legales y los requisitos del seguro”. (Geze, 2018).

“Las medidas de seguridad para edificios especiales como edificios públicos, jardines de infantiles, edificios industriales, complejos de oficinas, edificios de gran altura, hoteles, centros comerciales, escuelas, así como hospitales y residencias de ancianos son diferentes a las medidas de seguridad en edificios privados. También depende siempre de cuántas personas hay en el edificio, si tienen movilidad restringida y si están familiarizados con el edificio”. (Geze, 2018).

Mejoras a edificios patrimoniales.

“Pese a lo que mucha gente cree, los edificios no duran toda la vida. Hay algunos que duran milenios, como las pirámides de Egipto, otros duran siglos, como las catedrales medievales, y otros son efímeros y están hechos para durar menos de un año, como los edificios de las Exposiciones Universales, que se desmontan cuando finaliza la exposición”. (Molist, 2017).

“Los edificios que se construyen en la actualidad están hechos para durar entre 50 y 100 años, pero con un buen mantenimiento esta vida útil se puede alargar mucho

más tiempo y, lo más importante, en buenas condiciones para sus ocupantes”. (Molist, 2017).

“Valoración inmobiliaria: la importancia de la antigüedad y el estado de conservación. Valorar el estado de conservación de un edificio o de una vivienda es un hecho muy habitual, por ejemplo, en tasaciones inmobiliarias. El tasador tendrá en cuenta dos parámetros muy importantes: la antigüedad del edificio y su estado de conservación”. (Molist, 2017).

“Por un lado, valorará la antigüedad del edificio, es decir, si calcula que la vida útil del edificio es de 50 años y tiene 25 años de antigüedad la construcción valdrá en torno al 50%. En realidad, valdrá algo menos, pues el edificio no envejece de manera lineal sino de manera logarítmica, de tal manera que los primeros años el edificio envejece muy lentamente y en los últimos años envejece muy rápidamente”. (Molist, 2017).

“Por otro lado, calculará el estado de conservación del edificio, independientemente de su antigüedad, calificándolo como bueno, normal, regular, malo o ruinoso. Este dato es algo subjetivo, pero necesario para medir la depreciación real de una construcción. Por consiguiente, hemos de dejar una cosa clara, los edificios se deprecian siempre, porque están continuamente envejeciéndose”. (Molist, 2017).

“Otra cosa es el valor del suelo, que puede subir o bajar en función del mercado, pero ese es otro tema. Por tanto, lo único que podemos hacer es intentar que nuestro edificio envejezca lo más lentamente posible, y esto se consigue con un buen mantenimiento”. (Molist, 2017).

“Mantenimiento de un edificio. Mantener y conservar un edificio no solo es una buena costumbre, sino una obligación según la Ley de Ordenación de la Edificación,

además de una exigencia por parte de los seguros si queremos que nos cubran los posibles siniestros”. (Molist, 2017).

“Todos los edificios deben tener un documento que se llama Plan de Mantenimiento o Manual de Uso y Mantenimiento. Este documento debe ser custodiado, junto con el resto de documentos del Libro del Edificio, por el propietario, presidente de la Comunidad o administrador, según corresponda”. (Molist, 2017).

“El Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio consta de dos partes: por un lado, está el manual de uso o instrucciones de uso, que son las instrucciones de uso del edificio y por el otro lado está el Plan de Mantenimiento del Edificio propiamente dicho. En este Plan se indican todas las inspecciones periódicas que necesita el edificio para su correcto mantenimiento y quién debe realizarlas, ya sea el propio usuario, un técnico especializado, una empresa homologada, etc.” (Molist, 2017).

“Algunos seguros también tienen Planes de Mantenimiento propios que hay que cumplir si queremos que nos cubran los posibles siniestros. En todo caso, las medidas que se toman en este tipo de planes son estándar y nos servirán para todo tipo de edificios. Por ejemplo, suelen consistir en que un profesional revise cada instalación en un determinado período de tiempo y en que se mantengan limpias las instalaciones generales del edificio”. (Molist, 2017).

“Los planes de mantenimiento diferencian dos tipos de medidas de mantenimiento: las correctivas, que consisten en arreglar algo una vez que se ha estropeado, y las preventivas, que consisten en un mantenimiento preventivo de las instalaciones”. (Molist, 2017).

“Los planes de mantenimiento se centran en las medidas preventivas, pues de las correctivas ya se encargará el usuario, por la cuenta que le trae. A veces no se toman

medidas ni correctivas ni preventivas, a pesar de que, como se ha mencionado, tenemos el deber de conservar nuestros edificios”. (Molist, 2017).

Gestión de emergencias.

“Es la disciplina de tratar y evitar los riesgos. Es una disciplina que incluye a la preparación antes de un desastre, la respuesta al desastre (evacuación de emergencia, cuarentena, descontaminación masiva) y apoyar y reconstruir a la sociedad después de desastres naturales o antrópicos han ocurrido”. (Wilson, 2009).

“En general, cualquier gerencia de emergencia es un proceso continuo en lo cual todos los individuos, grupos y comunidades manejan las amenazas en un esfuerzo de evitar o mitigar el impacto de los desastres resultándose de las amenazas. Las acciones tomadas toman en cuenta la percepción del riesgo por parte de ellos expuestos”. (Wilson, 2009).

“Una gestión efectiva de una emergencia depende en la integración completa de los planes de contingencia en cada nivel de gobierno e instancias de la sociedad civil. Las actividades en cada nivel (individual, grupal, comunitaria) afectan los demás niveles”. (Wilson, 2009).

“Es común que se ubican la responsabilidad de gerenciar una emergencia en el gobierno en las instituciones de defensa civil o entre la estructura convencional de los servicios de emergencia. Sin embargo, la gestión de emergencia realmente empieza al nivel más bajo y únicamente sube a otros niveles de organización después de acabar los recursos en estos niveles. En el sector privado, se hace referencia también a un plan de continuidad de negocios”. (Wilson, 2009).

“La Gestión de Emergencias es uno de muchos términos cual, desde finales de la Guerra Fría han reemplazado el termino Defensa civil, cual tuvo un enfoque original

en proteger a los civiles de un ataque militar. El enfoque moderno es en el esfuerzo general de proteger a la población civil en tiempos de paz y tiempos de guerra. Entre la Unión Europea se hace referencia a Protección civil, lo que hace referencia a los sistemas aprobados por el gobierno y sus recursos con la tarea de proteger a la población civil, en el evento de un desastre natural o antrópico”. (Wilson, 2009).

“Una tendencia en círculos académicos es un aumento en el enfoque de reducción de riesgo de desastres, particularmente para la gestión de emergencias en un contexto de gerencia en desarrollo. Este enfoque se enfatiza la mitigación y la preparación en el ciclo de emergencias”. (Wilson, 2009).

“Fases y actividades profesionales. La naturaleza de una gestión depende en las condiciones económicas y sociales locales. Algunos expertos de desastres han anotado que en un sentido los únicos desastres verdaderos son económicos. También se han anotado que el ciclo de gerencia de emergencias debe incluir un trabajo de largo plazo asociado a la infraestructura, conocimiento en el público y incluso temas de justicia humano. Este proceso de gestión de emergencias incluye a cuatro fases: mitigación, preparación, respuesta y recuperación”. (Lindell, Prater, & Perry, 2006).

“Mitigación: los esfuerzos de mitigación intentan prevenir el desarrollo de las amenazas por completo, o reducir los efectos de los desastres cuando llegan a ocurrir. La fase de la mitigación difiere de las demás fases porque se enfoque en medidas de largo plazo para reducir o eliminar el riesgo. La implementación de estrategias de mitigación puede ser consideradas como una parte del proceso de recuperación si se aplican después de un desastre”. (Lindell, Prater, & Perry, 2006).

“Las medidas mitigativas pueden ser estructurales o no estructurales. Las medidas estructurales utilizan soluciones tecnológicas, tales como diques contra inundaciones. Las medidas no estructurales incluyen a la legislación, zonificación de

uso de tierras (e.g., designar tierras no esenciales como parques como zonas de inundación), y seguro”. (Lindell, Prater, & Perry, 2006).

“La mitigación es la metodología de mayor eficiencia en términos de costos para reducir el impacto de las amenazas, aunque no siempre es el más práctico. La mitigación incluye a la provisión de regulaciones con respecto a la evaluación, las sanciones contra ellos quienes rehúsan obedecer a las regulaciones (tales como evacuaciones mandatorias) y la comunicación de riesgos potenciales al público”. (Lindell, Prater, & Perry, 2006).

“Preparación: es un ciclo continuo de planeación, organización, capacitación, equipamiento, ejercicios, evaluación y mejoramiento de actividades para asegurar una coordinación efectiva y el aumento de capacidades para prevenir, proteger contra, responder a, recuperar de y mitigar encontrar de los desastres naturales, los actos de terrorismo, y otros desastres antrópicos”. (National Preparedness Guidelines, 2011).

“En la fase de la preparación, los gerentes de emergencia desarrollan planes de acción para gerenciar y contrarrestar los riesgos y tomar acciones para construir las capacidades necesarias para implementar tales planes. Medidas de preparación comunes incluyen:” (National Preparedness Guidelines, 2011).

- a. “Planes de comunicación con terminología y metodologías entendible”.
- b. “Mantenimiento y capacitación adecuada de los servicios de emergencia, incluyéndose a los recursos humanos masivos, como equipos de respuesta comunitarios.
el desarrollo y ejercicio de alertas tempranas combinadas con albergue de emergencia y planes de evacuación”.

c. “Mantenimiento de bodegas y inventario de equipamientos para responder a desastres”.

d. “Desarrollo de organizaciones de voluntarios entrenados entre la población civil”.

“Respuesta: incluye a la movilización de los servicios de emergencia necesarios y respondientes de primera línea en la zona de desastre. Esto probablemente incluirá los cuerpos de bomberos, la policía y los equipos de ambulancias. Cuando se combina con recursos militares, se conoce como una Operación de Alivio de Desastres”. (National Preparedness Guidelines, 2011).

“Un plan de emergencias bien desarrollado como parte de una fase de preparación permite la coordinación adecuada del rescate. En donde sea necesario, esfuerzos de búsqueda y rescate comienzan en una etapa temprana. De acuerdo con las heridas de las víctimas, el clima y el acceso a aire y agua, la mayoría de los afectados por un desastre morirán en un periodo de 72 horas después del impacto”. (National Preparedness Guidelines, 2011).

“La respuesta organizacional a un desastre de gran magnitud - natural o antrópica - se basa en los sistemas y procesos de gestión de emergencias existentes: el comando de incidentes y el plan de contingencia”. (National Preparedness Guidelines, 2011).

“Recuperación: el objetivo de la fase de recuperación es restaurar el área afectado a su estado previo al desastre. Se difiere de la respuesta en su enfoque; los esfuerzos de respuesta se enfocan en los temas y decisiones que se hace después de que se responde a las necesidades inmediatas. Esfuerzos de recuperación se enfocan en las acciones que involucran la reconstrucción de propiedad destruida, re-empleo, y la reparación de infraestructura esencial”. (National Preparedness Guidelines, 2011).

“Los esfuerzos deben intentar "reconstruir mejor", reduciéndose los riesgos pre-desastre inherentes en la comunidad y su infraestructura. Un aspecto clave de esfuerzos efectivos de recuperación es aprovechar de una 'ventana de oportunidad' para la implementación de medidas de mitigación que en otros casos no serían populares. En estos escenarios los afectados son más propensos aceptar cambios mitigativos cuando un desastre es reciente”. (National Preparedness Guidelines, 2011).

Planes de emergencia para edificios públicos.

“Definición de políticas, organizaciones y métodos, que indican la manera de enfrentar una situación de emergencia o desastre, en lo general y en lo particular, en sus distintas fases”. (CONRED C. 1., 2003).

“Plan de contingencia. Es un documento en donde se plasman normas, que establecen y describen en una forma clara, completa y sencilla de las actividades y responsabilidades de los habitantes de la comunidad, al igual que las autoridades y los Gobiernos”. (CONRED C. 1., 2003).

“Función de los planes de contingencia:” (CONRED C. 1., 2003).

a. “Establecer acciones preventivas y de respuestas destinadas a proteger y salvaguardar la vida a la población, sus bienes y su ambiente”.

b. “Integrar, organizar y coordinar la intervención de los organismos públicos y privados, así como ONG participantes en el antes, durante y después de una emergencia o desastre. Con la participación de las comunidades en riesgo”.

“Componentes para la realización de un plan de contingencia:” (CONRED C. 1., 2003).

a. “Organización”.

- b. “Escenario y mapa de riesgo”.
- c. “Amenaza”.
- d. “Preparación”.
- e. “Roles y responsabilidades”.
- f. “Activación del plan”.
- g. “Coordinación”.
- h. “Evaluación de daños y necesidades”.
- i. “Capacitación”.

“Plan de evacuación. Dentro del plan de emergencia se debe contemplar la integración de la evacuación, ya que en muchas ocasiones se hace necesaria la evacuación de grupos de afectados a lugares seguros por rutas seguras”. (CONRED C. 1., 2003).

“Rutas de evacuación. Son accesos que se pre identifican como libres de riesgo que pueden ser utilizados para traslado de personas a lugares seguros. Aspectos para considerar rutas de evacuación:” (CONRED C. 1., 2003).

- a. “Tipos de amenazas”.
- b. “Los grupos en riesgo y sus bienes”.
- c. “Áreas de riesgo”.
- d. “Señalización”.
- e. “Rutas seguras”.
- f. “Lugares que no representen riesgo”.

“Los lugares indispensables donde se deben de señalar para la mejor funcionalidad de las rutas de evacuación son:” (CONRED C. 1., 2003).

- a. “Edificios”.
- b. “Calles”.
- c. “Carreteras”.

- d. “Veredas”.
- e. “Lugares de concentración”.
- f. “Todo tipo de infraestructura habitable”.
- g. “Lugares considerados de riesgo”.
- h. “Lugares totalmente visibles para todas las personas del lugar”.

“**Simulacros.** Los simulacros son ejercicios en los que se ponen en práctica los planes de emergencia utilizándose recursos, personas y lo más importante las coordinaciones que implica la activación del plan de respuesta”. (CONRED C. 1., 2003).

Plan Nacional de Respuesta (PNR).

“El PNR desarrolla procesos de respuesta, priorizándose en todo momento el respeto a competencias interinstitucionales bajo una coordinación conjunta que permita que sectores públicos y privados trabajen coordinadamente en reducir el impacto de fenómenos naturales y provocados en Guatemala”. (CONRED C. R., 2019).

“Con ello, bajo este esquema del PNR, la SE-CONRED ratifica que la reducción de desastres es una tarea de “todas y todos”, sectores públicos y privados, quienes, en cumplimiento coordinado de funciones específicas, manejo de información eficaz y bajo el conocimiento de tipos y niveles de alertas permitan que organizadamente se pueda reducir el impacto de un evento adverso a la población”. (CONRED C. R., 2019).

“El PNR bajo esquemas estratégicos y tácticos permiten al Sistema CONRED actuar de una manera eficaz ante situaciones de Riesgo, Emergencia o Desastre (RED)”. (CONRED C. R., 2019).

“**Alcance.** El Plan Nacional de Respuesta (PNR) de la República de Guatemala establece las acciones de coordinación a nivel nacional de acuerdo a las estructuras

organizativas para brindar una respuesta ante emergencias y desastres de forma escalonada. Con base a lo anterior, el PNR establece los siguientes ejes de acción:” (CONRED C. R., 2019).

- a. “Estructura organizativa para atender Situaciones de Riesgo, Emergencia o Desastre Situación (RED)”.
- b. “Definición de funciones y responsabilidades de las secciones funcionales”.
- c. “Establece los mecanismos de coordinación para manejar emergencias o desastres”.

“Propósito. Describir la metodología para que las Coordinadoras para la Reducción de Desastres asistan a la población durante emergencias y desastres, proporcionándole atención inmediata mediante la aplicación oportuna de procedimientos de intervención dirigidos a reducir los efectos del evento y a facilitar la recuperación, así como el aprovechamiento al máximo de todos los recursos y evitándose la duplicidad de esfuerzos”. (CONRED C. R., 2019).

Objetivos. (CONRED C. R., 2019).

- a. “Proporcionar a las instituciones del Sistema CONRED, una herramienta que oriente el cumplimiento de las funciones, procedimientos y acciones que deben desarrollarse durante una situación RED según su competencia”.
- b. “Garantizar la intervención planificada y ordenada de las autoridades que conforman las Coordinadoras para la Reducción de Desastres”.
- c. “Optimizar tiempo y recursos disponibles durante las operaciones estratégicas y tácticas de respuesta”.
- d. “Priorizar acciones de respuesta de acuerdo con una identificación oportuna de problemas para reducir los efectos de un evento adverso”.

“Estrategias. La respuesta a una emergencia o desastre requiere de las siguientes estrategias:” (CONRED C. R., 2019).

- a. “Una acción interinstitucional y multidisciplinaria, que, de manera efectiva, permita a las diferentes instancias del sistema CONRED, responder a las necesidades derivadas del evento en forma efectiva y satisfacer las necesidades urgentes de la población afectada de forma escalonada (COLRED, COMRED, CODRED, CORRED, CONRED)”.
- b. “Apegarse a la base legal de las instituciones involucradas para trabajar bajo una sistematización de acciones y procesos en un manejo y control de operaciones que garantice la respuesta a situaciones RED de forma satisfactoria”.
- c. “Establecer los tipos de respuesta (estratégico y táctico) a una situación RED, de acuerdo con su nivel (COLRED, COMRED, CODRED, CORRED, CONRED)”.
- d. “Contar con un Centro de Operaciones de Emergencia Nacional (COE), con tecnología para facilitar las coordinaciones y toma de decisiones optimizándose los recursos institucionales durante la respuesta a una emergencia o desastre”.
- e. “Establecer un manual para el uso efectivo, eficaz y eficiente de los Centros de Operaciones de Emergencia (COE)”.
- f. “Implementar la metodología del Sistema de Comando de Incidentes (SCI)”.

“Organización. Cuando la atención de un incidente necesita del esfuerzo de diferentes instituciones, cualquiera sea la dimensión o complejidad del mismo o el número de instituciones participantes, se requiere un trabajo coordinado para asegurar una respuesta mediante el uso efectivo, eficaz, eficiente y seguro de los recursos. Los decisores deben tomar en cuenta las siguientes circunstancias:” (CONRED C. R., 2019).

1. “Aceptar la interdependencia de las instituciones que manejan”.

2. “Comprender que trabajar integrados en la preparación optimiza la capacidad para responder de manera adecuada”.
3. “Coordinar el uso efectivo de todos los recursos disponibles”.
4. “Formalizar una estructura de gestión y operación que proporcione dirección, eficacia y eficiencia a la respuesta”.
5. “El Sistema de Comando de Incidentes (SCI), es la metodología organizativa para establecer esa estructura a la que se refiere el numeral 4”.
6. “La respuesta escalonada establecida para una Situación de Riesgo, Emergencia o Desastre (RED) en el territorio nacional, está concebida como una estructura coordinada orientada a la toma de decisiones críticas en los diferentes niveles y de acuerdo con su competencia (Artículos 6, 7 y 9 del Decreto 109-96 y su Reglamento.)”.

“En todos los casos es el Presidente Constitucional de la República de Guatemala quién tiene la conducción política-estratégica de la situación a nivel nacional; por lo que el PNR estipula la responsabilidad ciudadana, la respuesta escalonada, tipos y niveles de coordinación para la toma de decisiones”. (CONRED C. R., 2019).

Tipos de organización:

a. “Organización táctica: es la organización que se implementa para brindar respuesta en el lugar donde sucede el evento dentro del territorio nacional. Son acciones operativas que se realizan para atender la demanda de necesidades inmediatas y emergentes sobre la atención (rescate de personas, atención de heridos, atención a eventos que involucran materiales peligrosos entre otros)”. (CONRED C. R., 2019).

b. “Organización estratégica: esta organización es de tipo administrativo de la emergencia, se desarrolla por las autoridades de los niveles de respuesta para atender las necesidades que surgen de las operaciones tácticas y la gestión de recursos para

atender de forma oportuna las necesidades de la población afectada”. (CONRED C. R., 2019).

Base legal.

“En la Constitución Política de la República de Guatemala se reconoce que el Estado de Guatemala hace de organizarse para proteger a la persona y la familia, manifiesto en el Artículo 1°; Deberes del estado Artículo 2°; Derecho a la vida Artículo 3°; Libertad e igualdad Artículo 4°; Derechos inherentes a la persona humana Artículo 44°; preeminencia del derecho internacional Artículo 46° de la Constitución Política de la República de Guatemala”. (CONRED C. R., 2019).

Según reza el artículo 197 del Código de Trabajo, Seguridad e Higiene en el Trabajo, “Todo patrono está obligado a adoptar las precauciones necesarias para proteger eficazmente la vida, la salud, y la moralidad de los trabajadores”. (Código de Trabajo, 2002).

“De igual forma la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres, indica en el acuerdo 04- 2011, que es deber del Estado proteger la vida humana, al asegurar a los habitantes del país las condiciones propicias para el desenvolvimiento de la actividad productiva y creadora, así como prever en lo posible las consecuencias que puedan derivarse de desastres de origen natural o provocado”. (CONRED C. R., 2019).

III. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS.

Para la comprobación de la hipótesis la cual es “el incremento en la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en edificio de Policlínica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala, durante los últimos 5 años, por inadecuadas rutas de evacuación, es debido a la falta de plan para implementar mejoras a rutas de evacuación”, se identificaron 2 poblaciones a encuestar, para lo cual se utilizó el método deductivo.

Entre las poblaciones tomadas en cuenta, la primera (usuarios y colaboradores de Policlínica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala) se direcciona a obtener información sobre el efecto. Se trabajó la técnica del censo por medio de la población infinita cualitativa, con el 90% del nivel de confianza y el 10% de error.

La segunda población de estudio (profesionales de la Dirección Administrativa) se direccionó a obtener información sobre la causa de la problemática. Se trabajó la técnica censal, con el 100% del nivel de confianza y el 0% de error.

Para responder efecto, se trabajó con 75 usuarios y colaboradores de Policlínica; para responder causa, se identificaron a 20 Profesionales de la Dirección Administrativa.

De la gráfica uno a la cinco se comprueba la variable Y o efecto principal; mientras que de la gráfica seis a la diez, se comprueba la variable X o causa.

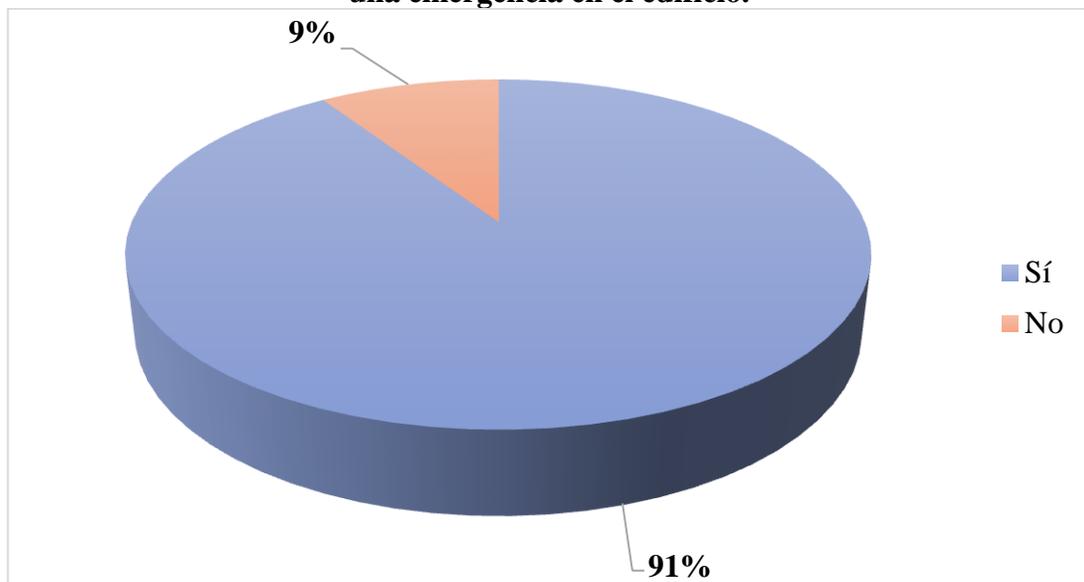
III.1 Cuadros y gráficas para la comprobación de la variable dependiente Y (efecto).

Cuadro 4: Incremento en la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en el edificio.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	68	91
No	07	09
Totales	75	100

Fuente: Usuarios y colaboradores encuestados, marzo 2021.

Gráfica 1: Incremento en la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en el edificio.



Fuente: Usuarios y colaboradores encuestados, marzo 2021.

Análisis.

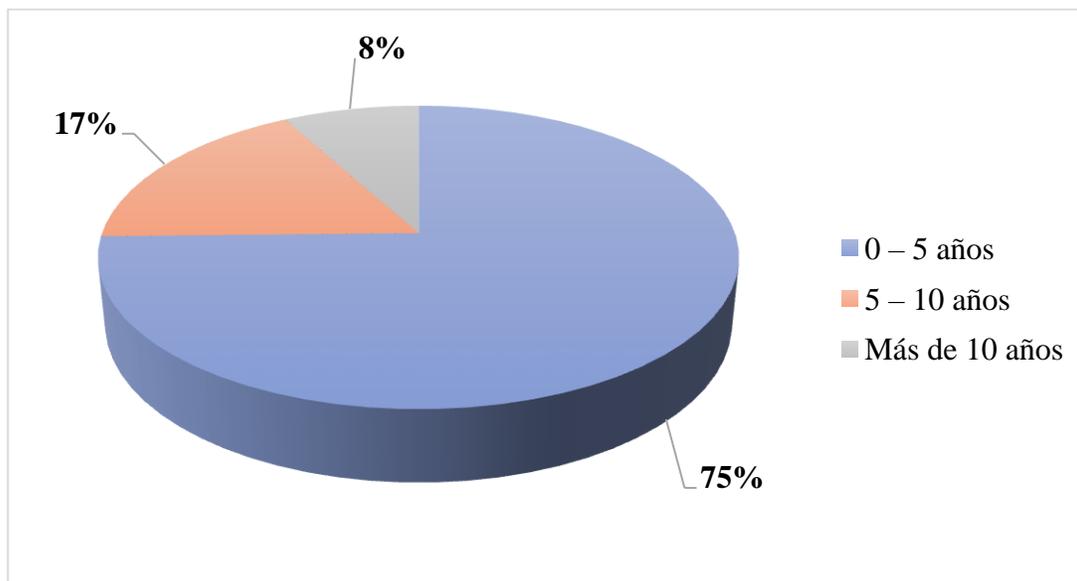
El efecto se confirma mediante la opinión de la mayoría de los encuestados, al indicar que si existe incremento en la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en el edificio. Mientras que la minoría de ellos indican que no existe incremento alguno.

Cuadro 5: Tiempo presentándose incremento en la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en el edificio.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
0 – 5 años	56	75
5 – 10 años	13	17
Más de 10 años	06	08
Totales	75	100

Fuente: Usuarios y colaboradores encuestados, marzo 2021.

Gráfica 2: Tiempo presentándose incremento en la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en el edificio.



Fuente: Usuarios y colaboradores encuestados, marzo 2021.

Análisis.

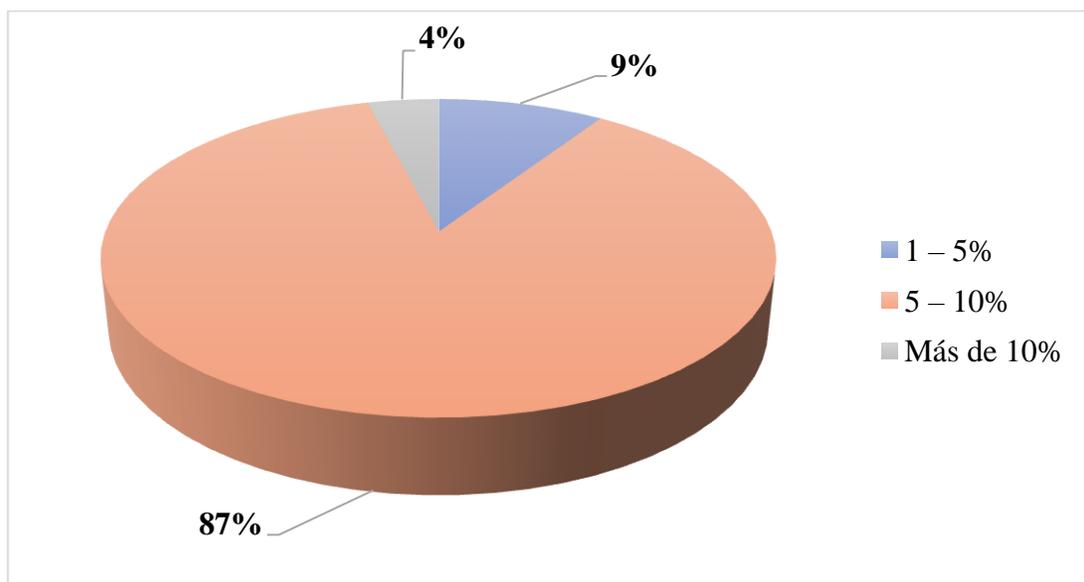
Gran parte de los encuestados manifiestan que el aumento en la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en el edificio lleva presentándose durante un periodo no superior a los cinco años, un grupo menos numeroso considera que este aumento se ha producido desde hace 5 a 10 años, por último, un grupo restante señala que el tiempo es desde hace más de 10 años; con esta información se valida la causa.

Cuadro 6: Porcentaje de incremento en la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en el edificio durante el último año.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
1 – 5%	07	87
5 – 10%	65	09
Más de 10%	03	04
Totales	75	100

Fuente: Usuarios y colaboradores encuestados, marzo 2021.

Gráfica 3: Porcentaje de incremento en la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en el edificio durante el último año.



Fuente: Usuarios y colaboradores encuestados, marzo 2021.

Análisis.

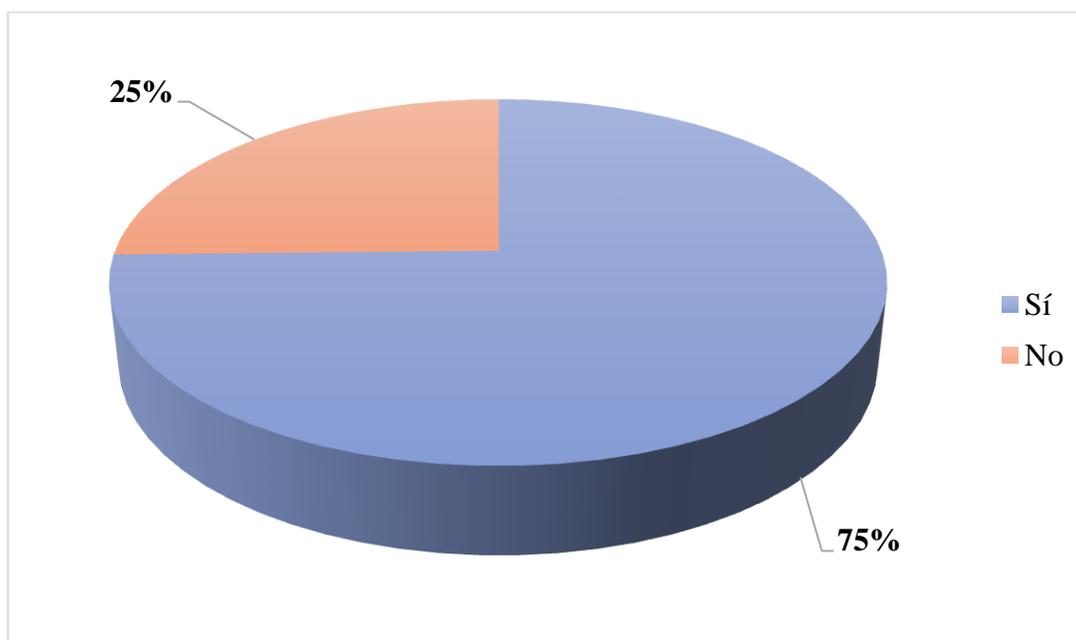
La mayor parte de los encuestados indica que el porcentaje de aumento en la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en el edificio es de 5 a 10% durante el último año, un segundo grupo de menor tamaño considera que el aumento es entre el 1 y el 5% durante el mismo periodo, por su parte los encuestados restantes consideran que el aumento supera el 10%; con estos datos se comprueba el efecto planteado.

Cuadro 7: Dificultades en policlínica por incremento en la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en el edificio.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	56	75
No	19	25
Totales	75	100

Fuente: Usuarios y colaboradores encuestados, marzo 2021.

Gráfica 4: Dificultades en policlínica por incremento en la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en el edificio.



Fuente: Usuarios y colaboradores encuestados, marzo 2021.

Análisis.

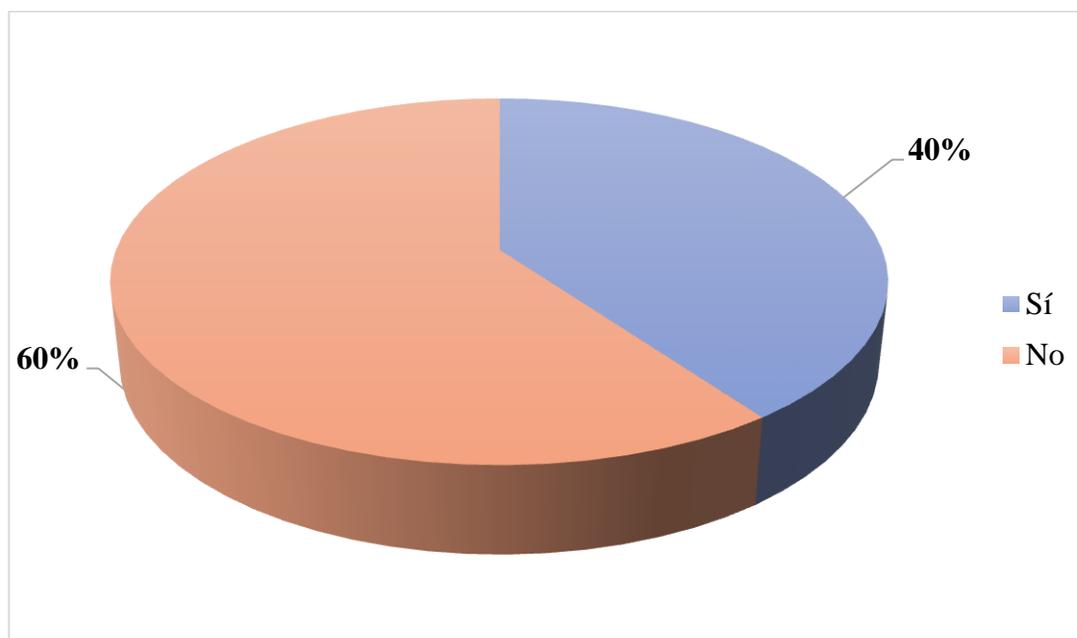
Tres cuartas partes de los encuestados aseguran que han tenido dificultades derivadas del incremento en la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia, mientras que una cuarta parte señala que su experiencia en el edificio ha sido normal; con esta información se da validez al efecto.

Cuadro 8: Toma de acciones para reducir la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en el edificio.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	30	40
No	45	60
Totales	75	100

Fuente: Usuarios y colaboradores encuestados, marzo 2021.

Gráfica 5: Toma de acciones para reducir la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en el edificio.



Fuente: Usuarios y colaboradores encuestados, marzo 2021.

Análisis.

Tres quintas partes de los encuestados indican que no se han tomado medidas para reducir la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en el edificio, mientras que dos quintas partes indican que sí se han tomado acciones ante la problemática; con esta información se valida el efecto una vez más.

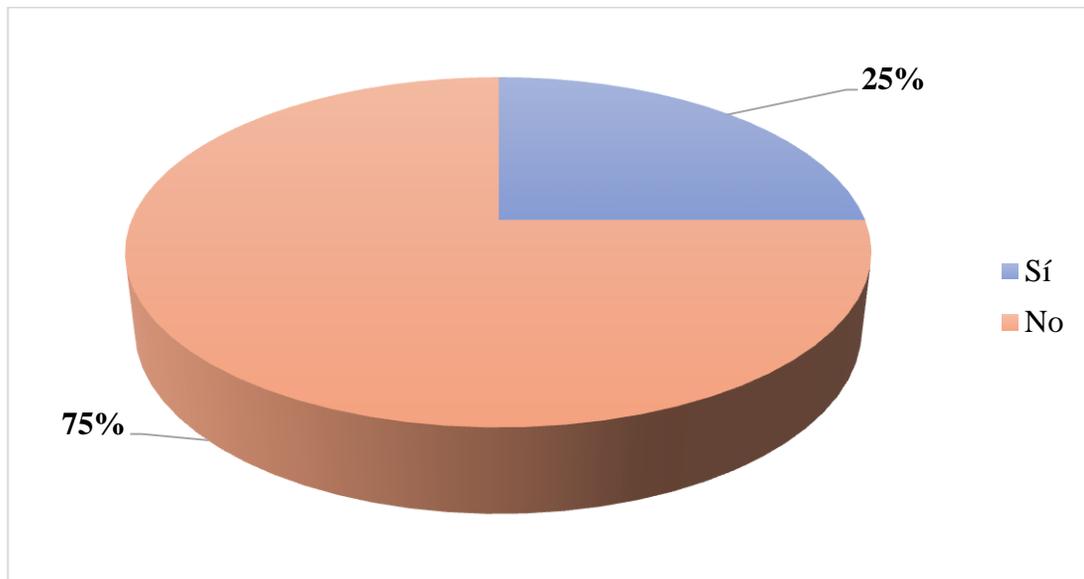
III.2 Cuadros y gráficas para la comprobación de la variable independiente X (causa).

Cuadro 9: Existencia de plan para implementar mejoras a rutas de evacuación en el edificio.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	05	25
No	15	75
Totales	20	100

Fuente: Profesionales encuestados, marzo 2021.

Gráfica 6: Existencia de plan para implementar mejoras a rutas de evacuación en el edificio.



Fuente: Profesionales encuestados, marzo 2021.

Análisis.

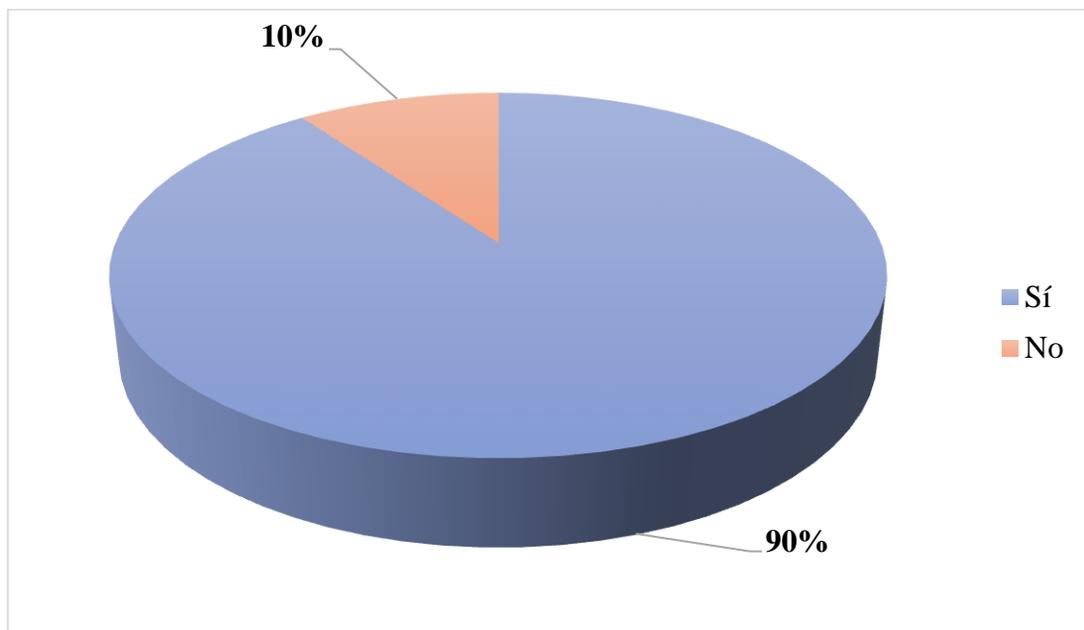
La causa se confirma directamente por medio de la opinión de tres cuartas partes de los profesionales encuestados, los cuales afirman que no se cuenta con plan para implementar mejoras a rutas de evacuación en el edificio, mientras que una quinta parte de estos señalan que sí se trabaja en las rutas de evacuación.

Cuadro 10: Necesidad de plan para implementar mejoras a rutas de evacuación en el edificio.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	18	91
No	02	09
Totales	20	100

Fuente: Profesionales encuestados, marzo 2021.

Gráfica 7: Necesidad de plan para implementar mejoras a rutas de evacuación en el edificio.



Fuente: Profesionales encuestados, marzo 2021.

Análisis.

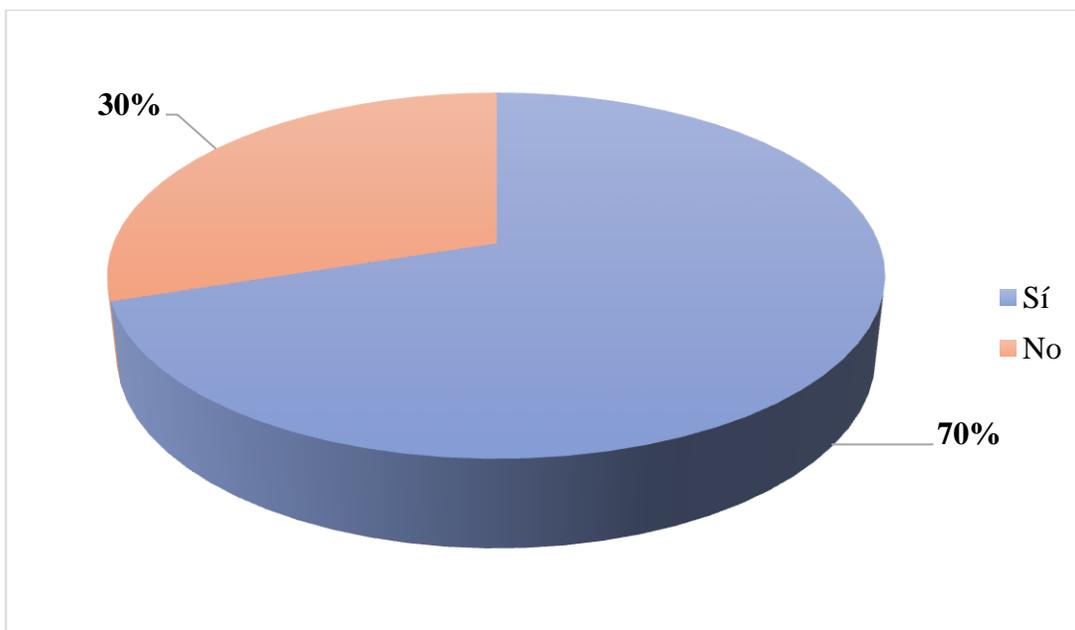
Nueve décimas partes de los encuestados aseguran que es de suma importancia implementar un plan de mejoras a rutas de evacuación en el edificio, por su parte, una décima parte de estos consideran que hay otras prioridades actualmente en la policlínica; con esta información se da validez al efecto.

Cuadro 11: Falta de plan para implementar mejoras a rutas de evacuación como factor de riesgo a la integridad física de las personas dentro del edificio.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	14	90
No	06	10
Totales	20	100

Fuente: Profesionales encuestados, marzo 2021.

Gráfica 8: Falta de plan para implementar mejoras a rutas de evacuación como factor de riesgo a la integridad física de las personas dentro del edificio.



Fuente: Profesionales encuestados, marzo 2021.

Análisis.

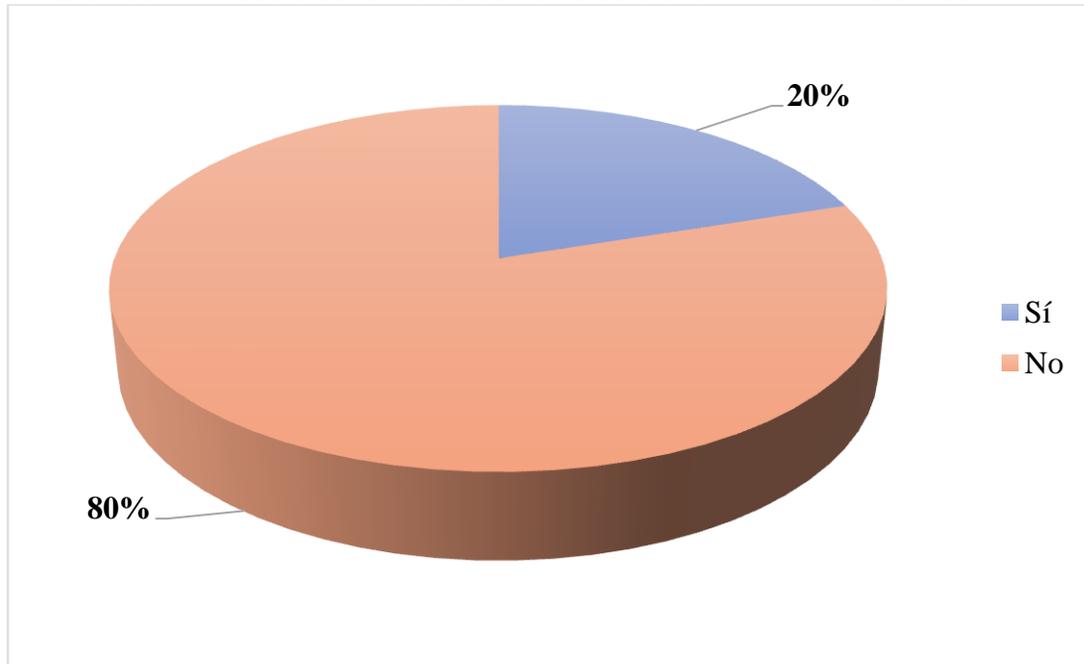
Siete décimas partes de los encuestados manifiestan que no contar con plan para implementar mejoras a rutas de evacuación perjudica directamente la integridad física de la personas dentro del edificio, mientras que tres décimas partes no consideran que este sea un factor que contribuya a esta situación; con esta información se valida la causa planteada.

Cuadro 12: Eficacia de las rutas actuales de evacuación dentro del edificio.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	18	91
No	02	09
Totales	20	100

Fuente: Profesionales encuestados, marzo 2021.

Gráfica 9: Eficacia de las rutas actuales de evacuación dentro del edificio.



Fuente: Profesionales encuestados, marzo 2021.

Análisis.

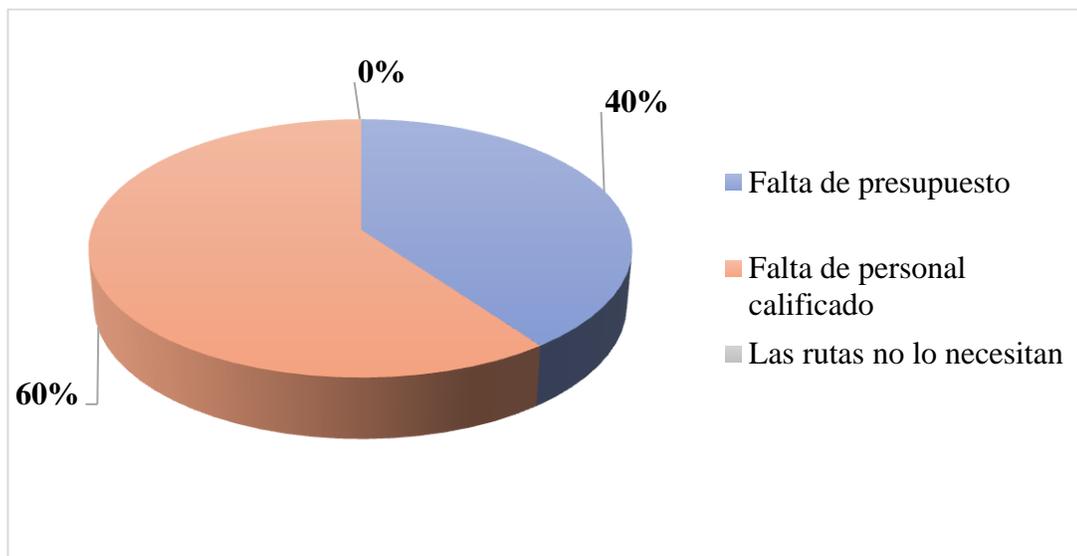
Cuatro quintas partes de los profesionales encuestados manifiestan que las rutas actuales de evacuación dentro del edificio no son adecuadas, por otro lado, una quinta parte indica que estas han funcionado dentro de un buen rango de eficacia; con esta información se confirma la causa.

Cuadro 13: Motivo principal por el que no se han implementado mejoras a rutas de evacuación en el edificio.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Falta de presupuesto	08	40
Falta de personal calificado	12	60
Las rutas no lo necesitan	00	00
Totales	20	100

Fuente: Profesionales encuestados, marzo 2021.

Gráfica 10: Motivo principal por el que no se han implementado mejoras a rutas de evacuación en el edificio.



Fuente: Profesionales encuestados, marzo 2021.

Análisis.

Tres quintas partes de los encuestados consideran que no se han implementado mejoras a rutas de evacuación en el edificio debido a que no se cuenta con personal calificado en la materia, mientras que dos quintas partes señala a la falta de presupuesto como motivo principal; con esta información se comprueba nuevamente la causa.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

IV.1 Conclusiones.

La investigación que se realizó en edificio de Policlínica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala, con 75 usuarios y colaboradores, así como 20 profesionales administrativos, fue orientada para confirmar la hipótesis. Al considerar los resultados obtenidos en la tabulación presentada en el capítulo anterior sobre la investigación, se enlistan las siguientes conclusiones.

1. Se comprueba la hipótesis planteada: “el incremento en la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en edificio de Policlínica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala, durante los últimos 5 años, por inadecuadas rutas de evacuación, es debido a la falta de plan para implementar mejoras a rutas de evacuación”, con el 90% de nivel de confianza y 10% de error para la variable efecto, así como 100% de confianza y 0% de error en la variable causa.
2. La cantidad de accidentes al momento de evacuar el edificio policlínico ante una emergencia no ha disminuido.
3. El incremento de accidentes al momento de evacuar el edificio policlínico ante una emergencia se ha percibido desde hace cinco años.
4. Durante el último año se ha registrado un aumento de entre 5 y 10% de accidentes durante evacuaciones de emergencia.
5. El incremento de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia ha dificultado el funcionamiento óptimo del edificio policlínico.

6. No se han tomado medidas concretas que ayuden a reducir la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia.
7. No se ha ejecutado un plan para implementar mejoras a rutas de evacuación en el edificio policlínico.
8. La ejecución de plan para implementar mejoras a rutas de evacuación en el edificio policlínico es de carácter prioritario.
9. La integridad física de las personas está en riesgo debido a la falta de plan para implementar mejoras a rutas de evacuación en el edificio policlínico.
10. Las rutas actuales de evacuación ante emergencias no son las adecuadas.
11. No se cuenta con personal calificado en materia de respuestas ante emergencias en un edificio policlínico.

IV.2 Recomendaciones.

Los datos obtenidos a través de la investigación en edificio de Policlínica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala, arrojan incremento en la cantidad de accidentes al momento de evacuar el edificio policlínico, como consecuencia de faltar plan para implementar mejoras a rutas de evacuación, por tanto, que se sugiere emplear las recomendaciones descritas a continuación.

1. Ejecutar plan para implementar mejoras a rutas de evacuación de policlínica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala.

2. Impulsar estrategias que resuelvan la mala gestión de emergencias del edificio policlínico.
3. Corregir los errores presentados durante los últimos cinco años en la respuesta a emergencias dentro del edificio policlínico.
4. Reducir la cantidad de accidentes registrados anualmente al momento de evacuar ante una emergencia en el edificio policlínico.
5. Facilitar el funcionamiento óptimo del edificio policlínico mediante la reducción de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia.
6. Tomar medidas concretas que ayuden a reducir la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia.
7. Desarrollar un plan para implementar mejoras a rutas de evacuación en el edificio policlínico.
8. Gestionar la ejecución inmediata de plan para implementar mejoras a rutas de evacuación en el edificio policlínico.
9. Favorecer la actividad física de las personas dentro del edificio mediante un plan para implementar mejoras a rutas de evacuación.
10. Optimizar las rutas actuales de evacuación ante emergencias dentro del edificio policlínico.
11. Capacitar el personal de la institución en materia de respuestas ante emergencias en un edificio policlínico.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Asturmex;. (02 de Febrero de 2020). *Asturmex Web*. Obtenido de Rutas de evacuación: <https://puertasasturmex.com/rutas-de-evacuacion/>
2. Barss, P., Smith, G., Baker, S., & Mohan, D. (1998). *Injury Prevention: An International Perspective*. New York City, US: Oxford University Press.
3. Cavassa, C. (1992). *Manual de seguridad e higiene industrial*. Ciudad de México, México: Limusa.
4. CENAPRED, C. y. (2010). *Guía práctica de simulacros de evacuación en inmuebles*. Ciudad de México, México: CENAPRED.
5. Centro INCA;. (2014). *Plan de emergencias y evacuación*. Barranquilla, Colombia: INCA.
6. Clarck, L. (27 de Julio de 2019). *ISO Tools Excellence*. Obtenido de ¿Cómo definir las rutas de evacuación de una organización?: <https://hse.software/2020/11/23/como-definir-las-rutas-de-evacuacion-de-una-organizacion/>
7. CNE, C. y. (09 de Febrero de 2011). *Gobierno de Costa Rica*. Obtenido de Emergencias y Evacuación en Centros de Trabajo: https://www.cne.go.cr/reduccion_riesgo/biblioteca/planes/documentos/Emergencias_y_Evacuacion_Centros_de_Trabajo.pdf
8. Coburn, A. (1991). *Vulnerabilidad y evaluación de riesgo*. Ciudad de México, México: Prentice-Hall.
9. Código de Trabajo. (2002). *Decreto 1441 (Código de Trabajo)*. Ciudad de Guatemala, Guatemala: Congreso de la Republica de Guatemala.
10. CONRED, C. I. (2003). *Guía Didáctica, Manual de Organización Nacional*. Ciudad de Guatemala, Guatemala: CONRED.
11. CONRED, C. R. (30 de Julio de 2015). *Gobierno de Guatemala*. Obtenido de Norma de Reducción de Desastres: https://conred.gob.gt/normas/NRD2/Manual_NRD2.pdf

12. CONRED, C. R. (03 de Marzo de 2019). *Gobierno de Guatemala*. Obtenido de Plan Nacional de Respuesta (PNR): <https://conred.gob.gt/wp-content/uploads/Plan-Nacional-de-Respuesta.pdf>
13. Fire Safe UK. (16 de Marzo de 2011). *UK Government*. Obtenido de Escape Route Signs: <https://www.firesafe.org.uk/fire-exit-signs/>
14. Galindo, L. (2007). *Diseño de un plan de seguridad industrial para el edificio del Ministerio de Energía y Minas*. Ciudad de Guatemala, Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
15. Gardey, A., & Pérez, J. (13 de Marzo de 2008). *Definición.de*. Obtenido de Definición de Accidente: <https://definicion.de/accidente/>
16. Gershenfeld, N. (1999). *Modelización matemática*. New York City, US: OUP, Oxford.
17. Geze, K. (20 de Enero de 2018). *GEZE Web*. Obtenido de Seguridad de edificios: protección de personas y bienes: <https://www.geze.es/es/descubrir/temas/seguridad-de-edificios>
18. Gilardi, C. (14 de Febrero de 2019). *Locabri*. Obtenido de Mi edificio industrial está en riesgo: ¿cómo reaccionar?: <https://www.locabri.com/es/blog/mi-edificio-industrial-est%C3%A1-en-riesgo-c%C3%B3mo-reaccionar>
19. Guerrero, A. (2013). *Formulación y evaluación de planes de evacuación*. Ciudad de México, México: Universidad Autónoma de México.
20. Gwiazda, M. (17 de Mayo de 2007). *GAMASI*. Obtenido de Acidentología: <https://www.redproteger.com.ar/biblioteca/accidente/17.pdf>
21. Hernández, D. (1995). *Guía práctica de simulacros de evacuación*. Ciudad de México, México: Centro Nacional de Prevención de Desastres.
22. Hernández, M., Valdés, F., & García, E. (2007). *Lesiones no intencionales*. La Habana, Cuba: Editorial Ciencias Médicas.
23. Ipiña, R. (13 de Febrero de 2019). *LOCABRI*. Obtenido de ¿Mi edificio industrial está en riesgo?: <https://www.locabri.com/es/blog/mi-edificio-industrial-est%C3%A1-en-riesgo-c%C3%B3mo-reaccionar>

24. ISO Tools;. (23 de Noviembre de 2020). *ISO Tools Excellence*. Obtenido de ¿Cómo definir las rutas de evacuación de una organización?: <https://hse.software/2020/11/23/como-definir-las-rutas-de-evacuacion-de-una-organizacion/>
25. Klüpfel, H. (2003). *A Cellular Automaton Model for Crowd Movement and Egress Simulation*. Duisburg, Alemania: Universidad Duisburg-Essen.
26. Künzer, L. (2016). *Mitos de la evacuación en Feuer*. Feuer, Alemania: TRUTZ International.
27. Lindell, M., Prater, C., & Perry, R. (2006). *Fundamentals of Emergency Management*. Arkansas City, US: FEMA.
28. Mendoza, C. (13 de Abril de 2020). *USS*. Obtenido de Plan de seguridad para edificios: <https://uss.com.ar/corporativo/plan-de-seguridad-para-edificios/>
29. Molist, S. (08 de Octubre de 2017). *Certicalia*. Obtenido de Cómo se mide el estado de conservación de un inmueble: <https://www.certicalia.com/blog/como-se-mide-el-estado-de-conservacion-de-un-inmueble>
30. National Preparedness Guidelines. (2011). *Public Health Management after Natural Disasters: Preparation, Response & Recovery*. Washington, US: FEMA.
31. Padilla, N. (13 de Abril de 2020). *USS*. Obtenido de Plan de seguridad para edificios: <https://uss.com.ar/corporativo/plan-de-seguridad-para-edificios/>
32. Pérez, J., & Merino, M. (18 de Diciembre de 2017). *Definición.de*. Obtenido de Definición de Evacuación: <https://definicion.de/evacuacion/>
33. Protección Civil. (04 de Noviembre de 2012). *Gobierno de México*. Obtenido de Recomendaciones para una correcta y ordenada evacuación: https://www.stj-sin.gob.mx/assets/files/programas/correcta_evacuacion.pdf
34. Robertson, L. (2015). *Injury Epidemiology: Fourth Edition*. Manchester, UK: Nanlee.

35. SIGWEB. (22 de Junio de 2012). *Seguridad Industrial WEB*. Obtenido de Guía para elaborar un plan de emergencia y evacuación en edificios: <http://www.sigweb.cl/biblioteca/GuiaPlanesEmergencias.pdf> Chiile
36. SIGWEB. (22 de Junio de 2012). *Sigweb*. Obtenido de Guía para elaborar un plan de emergencia y evacuación en edificios: <http://www.sigweb.cl/biblioteca/GuiaPlanesEmergencias.pdf> Chiile
37. Stollard, P. L. (1994). *Design against fire: an introduction to fire safety engineering design*. Londres, UK: Johnson EDS.
38. Taylor, G., Easter, K., & Hegney, R. (2006). *Mejora de la salud y la seguridad ciudadana*. Madrid, España: Elsevier.
39. Valdez, R. (14 de Febrero de 2019). *Locabri*. Obtenido de Riesgos en un edificio industrial: <https://www.locabri.com/es/blog/mi-edificio-industrial-est%C3%A1-en-riesgo-c%C3%B3mo-reaccionar>
40. Wilson, J. (2009). *Policy Actions of Texas Gulf Coast Cities to Mitigate Hurricane* . Houston, US: Texas State University.
41. Zuñiga, A. (2006). *Seguridad e higiene industrial*. Ciudad de México, México: Limusa.

ANEXOS.

Anexo 1. Formato dominó.

Modelo de investigación: Dominó

(Derechos reservados por Doctor Fidel Reyes Lee y Universidad Rural de Guatemala)

Elaborado por: Freddy Benjamín Fuentes Samayoa Para: Programa de Graduación Universidad Rural de Guatemala Fecha: 13 de octubre de 2019

Problema	Propuesta	Evaluación
1) Efecto o variable dependiente: Incremento en la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en edificio de policlínica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala, durante los últimos 5 años.	4) Objetivo general: Minimizar accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en edificio de policlínica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala.	15) Indicadores, verificadores y cooperantes del objetivo general: Indicadores: Al primer año de ejecutada la propuesta del plan, se disminuyen accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en edificio, y a la vez se soluciona la problemática en 90%. Verificadores: Reportes del Subcomité del edificio. Encuestas a personas dentro de la unidad Supuestos el Subcomité implementa el plan para de Evacuación y reducción de desastres.
2) Problema central: Inadecuadas rutas de evacuación en policlínica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala.	5) Objetivo específico: Adecuar rutas de evacuación en policlínica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala.	
3) Causa principal o variable independiente: Falta de plan para implementar mejoras a rutas de evacuación de Policlínica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala.	6) Nombre: Plan para implementar mejoras a rutas de evacuación de policlínica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala.	16) Indicadores, verificadores y cooperantes del objetivo específico: Indicadores: Al primer año de

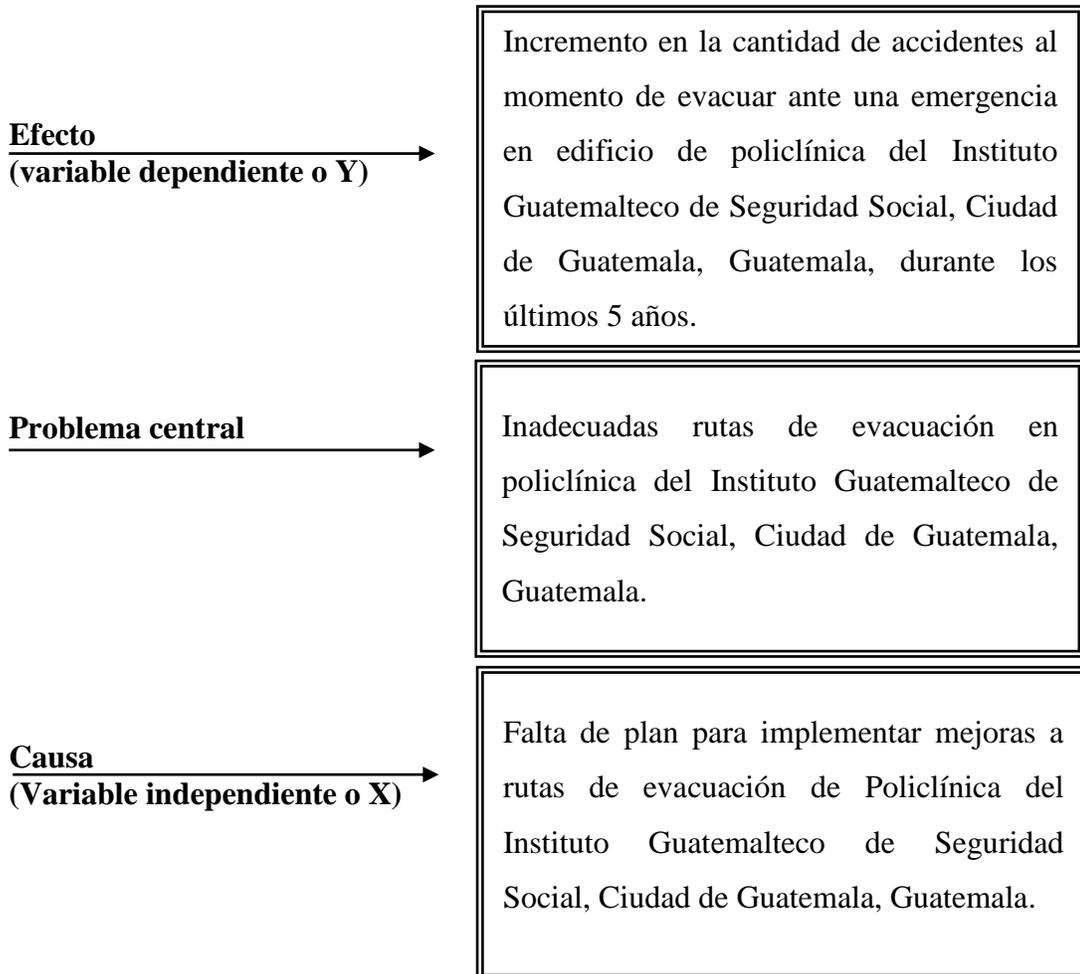
<p>7) Hipótesis: El incremento en la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en el edificio de Policlínica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala, durante los últimos 5 años, por inadecuadas rutas de evacuación, es debido a la falta de plan para implementar mejoras a rutas de evacuación.</p>	<p>12) Resultados o productos: * Se cuenta con el Área Administrativa como Unidad ejecutora. * Se elabora anteproyecto para implementar mejoras a rutas de evacuación de Policlínica. * Se formula programas de capacitación al personal involucrado.</p>	<p>implementada la propuesta, de un plan de emergencia, se visualizan las rutas de evacuación y se reduce en 90% la situación identificada.</p> <p>Verificadores: Reportes del Subcomité mensuales, fotografías del proceso y video.</p> <p>Supuestos: La Unidad de Policlínica actualiza e implementa mejoras cada año, cooperantes: Secretaria Ejecutiva de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres CONRED</p>
<p>8) Preguntas clave y comprobación del efecto:</p> <p>1). ¿Considera usted que existe incremento en la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en el edificio? Si _____ No _____</p> <p>2) ¿Desde hace cuánto tiempo existe incremento en la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en el edificio? 0-5 años ___ 5-10 años ___ Más de 10 años ___</p> <p>c) ¿En cuánto se ha incrementado la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en el edificio en el último año? 1-5% ___ 5-10 % ___ Más de 10 % ___</p>	<p>13) Ajustes de costos y tiempo</p> <p>NO APLICA</p>	

<p>Dirigidas a Gerentes y Supervisores del área de Producción.</p> <p>Boletas 68, población censal, con el 95% de nivel de confianza y 5% de error.</p>	
<p>9) Preguntas clave y comprobación de la causa principal:</p> <p>a) ¿Conoce si existe plan para implementar mejoras a rutas de evacuación en el edificio? Si___ No___</p> <p>b) ¿Considera usted que es necesario implementar el plan para implementar mejoras a rutas de evacuación en el edificio? Si___ No___</p> <p>c) ¿Cree usted que la falta de plan para implementar mejoras a rutas de evacuación en el edificio, afecta la integridad física de las personas dentro del edificio? Si___ No___</p> <p>Dirigidas a Gerentes y Supervisores del área de Producción.</p> <p>Boletas 68, población censal, con el 95% de nivel de confianza y 5% de error.</p>	
<p>10) Temas del Marco Teórico:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Accidentes. 2. Evacuación. 3. Accidentes al momento de una evacuación. 4. Indicadores del incremento de accidentes durante una evacuación. 	<p>14) Anotaciones, aclaraciones y advertencias</p> <p>Forma de presentar resultados:</p> <p>El investigador para cada resultado debe identificar por lo menos cuatro actividades:</p> <p>R1: Se cuenta con el Sub-Comité para Reducción de Desastres de la institución como unidad ejecutora.</p> <p>A1</p> <p>An</p>

Anexo 2. Árbol de problemas, hipótesis y árbol de objetivos.

Árbol de problemas.

Tópico: Inadecuadas rutas de evacuación en policlínica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.



Hipótesis causal:

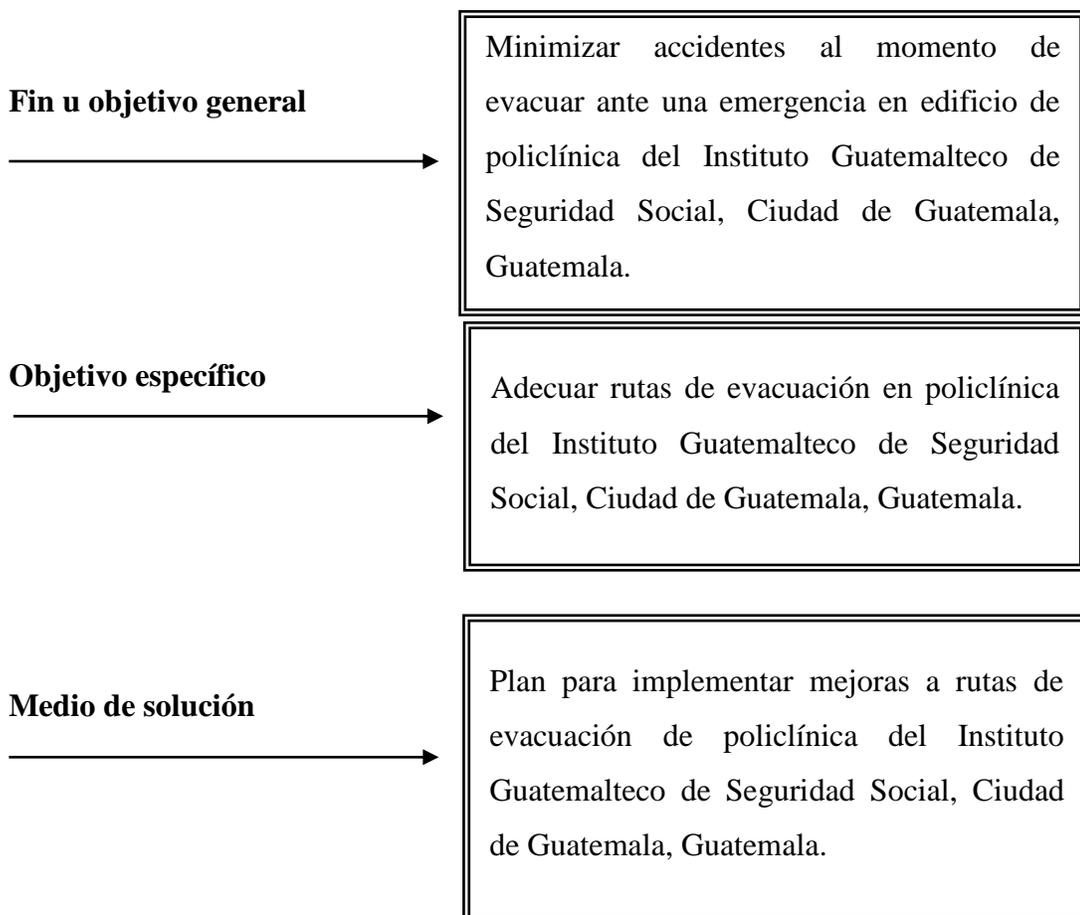
“El incremento en la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en edificio de Policlínica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala, durante los últimos 5 años, por inadecuadas rutas de evacuación, es debido a la falta de plan para implementar mejoras a rutas de evacuación”.

Hipótesis interrogativa:

¿Será la falta de plan para implementar mejoras a rutas de evacuación la causante del incremento en la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en edificio de Policlínica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala, durante los últimos 5 años, por inadecuadas rutas de evacuación?

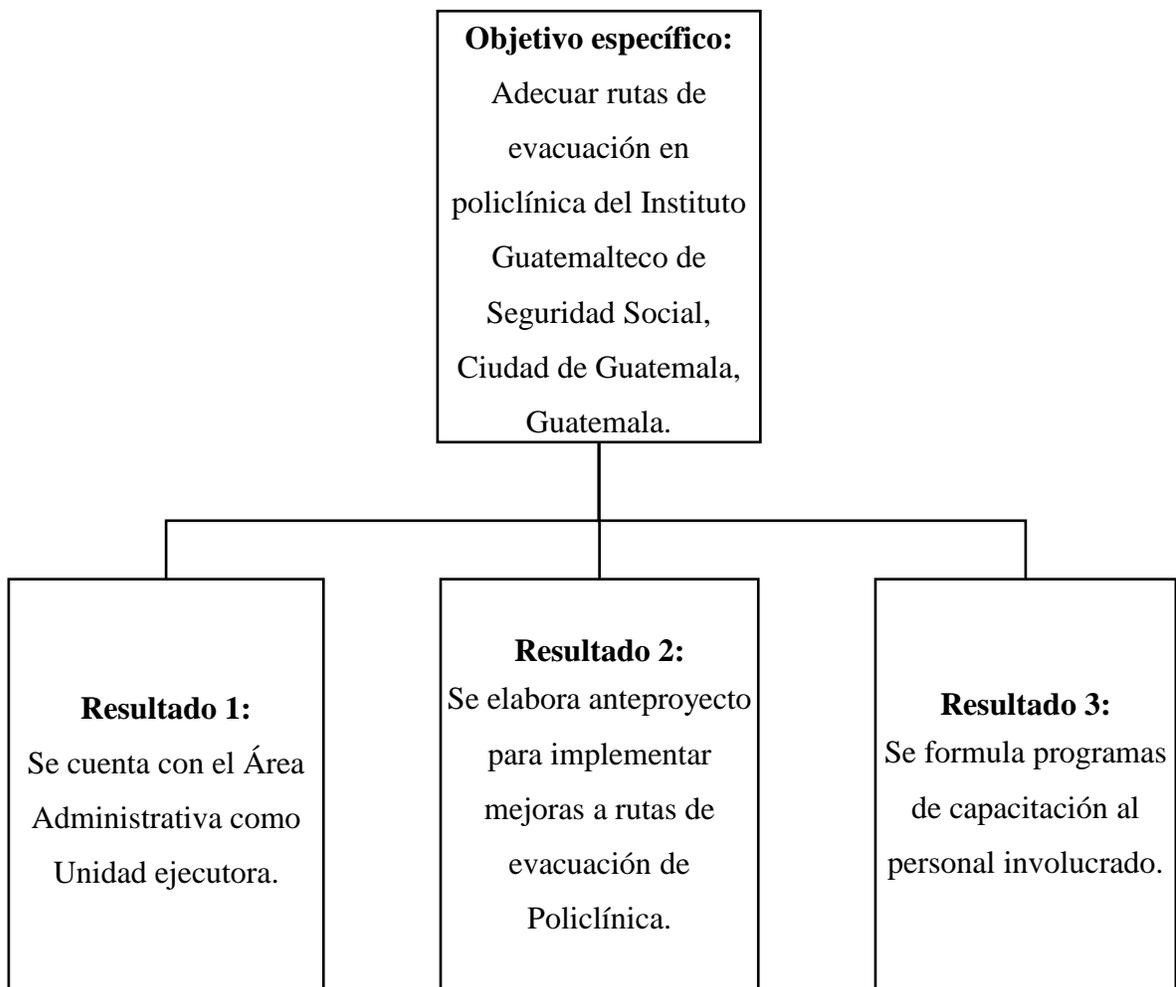
Árbol de objetivos.

En función de dar solución a la problemática planteada, se describen los siguientes objetivos.



Anexo 3. Diagrama del medio de solución de la problemática.

Con la finalidad de proporcionar al personal del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala, una medida resolutive para minimizar la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en edificio de policlínica, se plantea la siguiente propuesta de solución a la problemática identificada:



Anexo 4. Boleta de investigación para la comprobación del efecto general.

Universidad Rural de Guatemala

Programa de Graduación

Boleta de Investigación

Variable Dependiente

Objetivo: Esta boleta de investigación tiene por objeto comprobar o no la variable dependiente siguiente: **“Incremento en la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en edificio de policlínica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala, durante los últimos 5 años”**.

Esta boleta está dirigida a usuarios y colaboradores de Policlínica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social; con el 90% del nivel de confianza y el 10% de error, por el sistema de población finita cualitativa.

Instrucciones: Marcar con una “X” la respuesta que considere correcta.

1. ¿Considera usted que existe incremento en la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en el edificio?

Sí_____ No_____

2. ¿Desde hace cuánto tiempo existe incremento en la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en el edificio?

2.1 0 - 5 años_____

2.2 5 - 10 años_____

2.3 Más de 10 años_____

3. ¿En cuánto se ha incrementado la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en el edificio en el último año?

3.1. 1 – 5% _____

3.2. 5 – 10% _____

3.3. Más de 10% _____

4. ¿Considera que ha tenido usted dificultades en la policlínica por incrementado la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en el edificio?

Sí _____ **No** _____

5. ¿Se han tomado medidas para reducir la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en el edificio?

Sí _____ **No** _____

Observaciones: _____

Lugar y fecha: _____

Anexo 5. Boleta de investigación para la comprobación de la causa principal.

Universidad Rural de Guatemala

Programa de Graduación

Boleta de Investigación

Variable Independiente

Objetivo: Esta boleta de investigación tiene por objeto comprobar o no la variable independiente siguiente: **“Falta de plan para implementar mejoras a rutas de evacuación de Policlínica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala”.**

Esta boleta está dirigida a profesionales de la Dirección Administrativa de Policlínica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social; con el 100% del nivel de confianza y el 0% de error, por el sistema de población finita cualitativa.

Instrucciones: A continuación, se le presentan varios cuestionamientos, a los que deberá responder al marcar con una “X” la respuesta que considere correcta.

1. ¿Conoce si existe plan para implementar mejoras a rutas de evacuación en el edificio?

Sí_____ No_____

2. ¿Considera usted que es necesario el plan para implementar mejoras a rutas de evacuación en el edificio?

Sí_____ No_____

3. ¿Cree usted que la falta de plan para implementar mejoras a rutas de evacuación en el edificio, afecta la integridad física de la personas dentro del edificio?

Sí_____ No_____

4. ¿Considera usted que las rutas de evacuación actuales dentro del edificio son adecuadas?

Sí_____ **No**_____

5. ¿Cuál es el motivo por el cuál no se han implementado mejoras a rutas de evacuación en el edificio?

5.1. Falta de presupuesto_____

5.2. Falta de personal calificado_____

5.3. Las rutas no lo necesitan_____

Observaciones: _____

Lugar y fecha: _____

Anexo 6: Anexo metodológico comentado sobre el cálculo del tamaño de la muestra.

Para la población efecto se trabajó la técnica del muestreo de usuarios y colaboradores de la Policlínica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala, por medio de la población infinita cualitativa, con el 90% del nivel de confianza y el 10% de error y se obtuvo 75 personas para la muestra a encuestar.

Para corroborar lo anterior se presenta a continuación el cálculo estadístico numérico, mediante la fórmula Taro Yamane.

$$n = \frac{Z^2 p(1-p)}{e^2}$$

Z =	1.645	Valor de Z en la tabla
Z ² =	2.706025	
p =	0.5	% de éxito
1-p	0.5	
e =	0.095	
e ² =	0.009025	
Z ² p (1-p) =	0.6765063	
n =	74.959141	Muestra

Para la población causa, se trabajó la técnica del censo con el 100% del nivel de confianza y el 0% de error; lo anterior debido a que es población finita cualitativa menor a 35 personas; de 20 profesionales de la Dirección Administrativa.

Anexo 7. Comentario sobre el cálculo del coeficiente de correlación.

Se realiza con la finalidad de determinar la correlación existente entre las variables intervinientes en la problemática descrita en el árbol de problemas y poder validarla; así como determinar si es posible la proyección de su comportamiento mediante el cálculo de la ecuación de la línea recta.

Las variables intervinientes están en función de: “X” la cantidad de tiempo contemplado en los últimos 5 años (de 2017 a 2021); mientras que “Y” en función del efecto identificado en el árbol de problemas, el cual obedece a la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en edificio IGSS Guatemala.

Requisito. $\pm > 0.80$ y $\pm < 1$

Año	X (años)	Y (cantidad de accidentes)	XY	X ²	Y ²
2017	1	4	4.00	1	16.00
2018	2	6	12.00	4	36.00
2019	3	9	27.00	9	81.00
2020	4	13	52.00	16	169.00
2021	5	18	90.00	25	324.00
Totales	15	50	185.00	55	626.00

n=	5
$\sum X =$	15
$\sum XY =$	185
$\sum X^2 =$	55
$\sum Y^2 =$	626.00
$\sum Y =$	50
$n \sum XY =$	925
$\sum X * \sum Y =$	750
Numerador=	175
$n \sum X^2 =$	275
$(\sum X)^2 =$	225
$n \sum Y^2 =$	3130.00
$(\sum Y)^2 =$	2500.00
$n \sum X^2 - (\sum X)^2 =$	50
$n \sum Y^2 - (\sum Y)^2 =$	630
$(n \sum X^2 - (\sum X)^2) * ($	31500.00
Denominador:	177.4823935
r=	0.986013297

Fórmula:

$$r = \frac{n \sum XY - \sum X * \sum Y}{\sqrt{(n \sum X^2 - (\sum X)^2) * (n \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Análisis:

Debido a que el coeficiente de correlación $r = 0.986$ se encuentra dentro del rango establecido, se indica que las variables están debidamente correlacionadas, se valida la problemática y se procede a la proyección mediante la línea recta.

Anexo 8. Proyección del comportamiento de la problemática mediante la línea recta.

$$y = a + bx$$

Año	X (años)	Y (cantidad de accidentes)	XY	X ²	Y ²
2017	1	4	4.00	1	16.00
2018	2	6	12.00	4	36.00
2019	3	9	27.00	9	81.00
2020	4	13	52.00	16	169.00
2021	5	18	90.00	25	324.00
Totales	15	50	185.00	55	626.00

n=	5
$\sum X =$	15
$\sum XY =$	185
$\sum X^2 =$	55
$\sum Y^2 =$	626.00
$\sum Y =$	50
$n \sum XY =$	925
$\sum X * \sum Y =$	750
Numerador de b:	175
Denominador de b:	
$n \sum X^2 =$	275
$(\sum X)^2 =$	225
$n \sum X^2 - (\sum X)^2 =$	50
b=	3.5
Numerador de a:	
$\sum Y =$	50
$b * \sum X =$	52.5
Numerador de a:	-2.5
a=	-0.5

Fórmulas:

$$b = \frac{n \sum XY - \sum X * \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$a = \frac{\sum y - b \sum x}{n}$$

Cálculo por año.

Ecuación de la línea recta $Y = a + (b * x)$				
Y(2022)=	a	+	(b	* X)
Y(2022)=	-0.5	+	3.5	X
Y(2022)=	-0.5	+	3.5	6
Y(2022)=	20.5			
Y(2022)=	21 accidentes			

Ecuación de la línea recta $Y = a + (b * x)$				
Y(2023)=	a	+	(b	* X)
Y(2023)=	-0.5	+	3.5	X
Y(2023)=	-0.5	+	3.5	7
Y(2023)=	24			
Y(2023)=	24 accidentes			

Ecuación de la línea recta $Y = a + (b * x)$				
Y(20234)=	a	+	(b	* X)
Y(2024)=	-0.5	+	3.5	X
Y(2024)=	-0.5	+	3.5	8
Y(2024)=	27.2			
Y(2024)=	27 accidentes			

Ecuación de la línea recta $Y = a + (b * x)$				
Y(2025)=	a	+	(b	* X)
Y(2025)=	-0.5	+	3.5	X
Y(2025)=	-0.5	+	3.5	9
Y(2025)=	30			
Y(2025)=	30 accidentes			

Ecuación de la línea recta $Y = a + (b * x)$				
Y(2026)=	a	+	(b	* X)
Y(2026)=	-0.5	+	3.5	X
Y(2026)=	-0.5	+	3.5	10
Y(2026)=	33.3			
Y(2026)=	33 accidentes			

Proyección con proyecto.

Esto se realiza para identificar el comportamiento de la problemática si se ejecutara la presente propuesta.

Fórmula:

Y(2020) = Año anterior – Porcentaje de resolución propuesto.

Cálculos por año.

Y (2022)	=	Y(2021)	–	11%	=
Y (2022)	=	18	–	2.70	15.30
Y (2022)	=	15 accidentes			

Y (2023)	=	Y(2022)	–	16%	=
Y (2023)	=	15	–	2.70	12.30
Y (2023)	=	12 accidentes			

Y (2024)	=	Y(2023)	–	18%	=
Y (2024)	=	12	–	2.16	9.84
Y (2024)	=	10 accidentes			

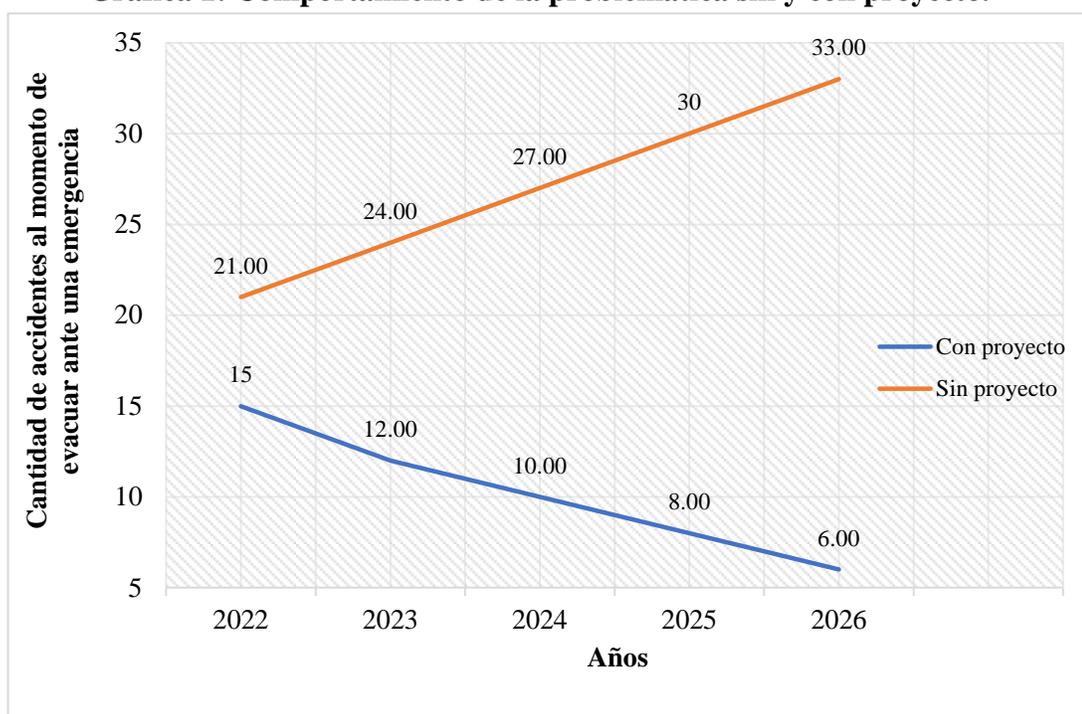
Y (2025)	=	Y(2024)	–	21%	=
Y (2025)	=	10	–	2.10	7.90
Y (2025)	=	8 accidentes			

Y (2026)	=	Y(2025)	–	24%	=
Y (2026)	=	8	–	1.92	6.08
Y (2026)	=	6 accidentes			

Cuadro 1: Comparativo sin y con proyecto.

Año	Proyección sin proyecto	Proyección con proyecto
2022	21 accidentes	15 accidentes
2023	24 accidentes	12 accidentes
2024	27 accidentes	10 accidentes
2025	30 accidentes	8 accidentes
2026	33 accidentes	6 accidentes

Gráfica 1: Comportamiento de la problemática sin y con proyecto.



Análisis:

Como se puede notar en la información anterior, la problemática crece a medida que pasa el tiempo; de no ejecutarse la presente propuesta, la situación del efecto identificado, seguirá en condiciones negativas, por lo que se hace evidente la necesidad de ejecutar el plan para implementar mejoras a rutas de evacuación de policlínica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, y así solucionar a la brevedad posible la problemática identificada.

Freddy Benjamín Fuentes Samayoa.

TOMO II

**PLAN PARA IMPLEMENTAR MEJORAS A RUTAS DE EVACUACIÓN DE
POLICLÍNICA DEL INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD
SOCIAL, CIUDAD DE GUATEMALA, GUATEMALA.**



Asesor General Metodológico:

Ingeniero Ambiental, Magíster in Scientiis en Investigación con énfasis en
Proyectos, Oscar Reynaldo Zuñiga Cambara.

Universidad Rural de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Guatemala, septiembre de 2022.

Esta tesis fue presentada por el autor,
previo a obtener el título universitario de
Licenciado en Ingeniería Industrial con
énfasis en Recursos Naturales
Renovables.

Prólogo.

Como parte del programa de graduación y en cumplimiento con lo establecido por la Universidad Rural de Guatemala, se realizó una propuesta sobre “Plan para implementar mejoras a rutas de evacuación de policlínica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala”.

Previo a optar al título universitario de Ingeniería Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables en el grado académico de Licenciatura, por lo que fue necesario realizar la investigación con usuarios, colaboradores y profesionales del IGSS de Ciudad de Guatemala.

Existen razones prácticas para llevar a cabo la investigación:

- a. Servir como fuente de consulta para estudiantes y profesionales que requieran información sobre el tema de estudio.
- b. Ser aplicable como alternativa de solución para otra institución o entidad en condiciones similares.
- c. Proponer una solución práctica basada en conocimientos industriales adquiridos durante las clases universitarias.

El propósito fundamental de la presente investigación es promover la reducción de los accidentes durante el proceso de evacuación ante emergencias, por lo cual, es necesario implementar y dotar de un documento específico que contenga alternativas de solución al problema encontrado.

Presentación.

Este trabajo de graduación del nivel de licenciatura se presenta con el título “Plan para implementar mejoras a rutas de evacuación de policlínica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala”. Éste hace un abordaje sobre la situación al investigar la problemática de mala gestión de emergencias en la institución.

Por lo tanto, el presente informe es presentado a través de la investigación de sus causas, sus efectos y posibles soluciones, esto permitió corroborar la incidencia de accidentes al momento de evacuar ante emergencias, producto de no contar con plan para implementar mejoras a rutas de evacuación de policlínica.

Como medio para solucionar la problemática se propuso establecer estrategias que orienten y guíen correctamente a profesionales de la institución en función de reducir los riesgos existentes durante el proceso de evacuación por emergencias mediante la adecuación de las rutas de escape.

La actividad investigativa que se realizó sirve como aporte para establecer una estrategia de mejoramiento de las condiciones de seguridad para los usuarios del edificio policlínico, ya que suelen ocurrir accidentes laborales. De igual forma, se presenta la formación para la unidad ejecutora, a la que corresponde la materialización y evolución de la propuesta en general, así como un programa de capacitación al personal de la institución.

Índice general

No.	Contenido	Página
	Prólogo	
	Presentación	
I.	RESUMEN.....	1
II.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	11
	ANEXOS	

I. RESUMEN.

El presente informe contiene a manera de síntesis los preceptos que explican la base metodológica utilizada durante el proceso investigativo de la problemática sobre la incidencia de accidentes durante evacuaciones ante emergencias presentadas en los últimos cinco años en policlínica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala, consecuencia de no contar con plan para implementar mejoras a rutas de evacuación; que llevaron hasta la comprobación de las variables del problema identificado, así como proponer y plantear la posible solución del mismo.

Planteamiento del problema.

El presente informe sobre seguridad industrial y salud ocupacional tiene origen en el incremento en la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en edificio de policlínica en Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala, por inadecuadas rutas de evacuación, esto debido a que no se cuenta con plan para implementación de mejoras en estas vías de escape, comprometiéndose seriamente la integridad física de los usuarios.

En la actualidad, la policlínica Instituto Guatemalteco de Seguridad Social de la ciudad de Guatemala es uno de los edificios más visitados de la institución, cuya afluencia supera con facilidad los 2,000 visitantes diarios, sin embargo, al no considerarse la seguridad de los usuarios como una prioridad, han existido numerosos accidentes durante las evacuaciones de emergencia y estos aumentan año tras año sin que se tome medidas para contrarrestar la situación.

Esta situación se ha producido por las inadecuadas rutas de evacuación en el edificio, lo cual significa que las vías de salida ante siniestros o catástrofes no se encuentran establecidas por completo debido a una señalización poco definida y una infraestructura sin mantenimiento con un diseño no adecuado para este fin.

A raíz del efecto anteriormente planteado, es preciso ejecutar un plan para implementar mejoras a rutas de evacuación de policlínica, este permitirá la reestructuración de las políticas de gestión de emergencia y la definición correcta de las vías de escape, este se implementará por medio de la unidad ejecutora y programas de capacitación al personal en general sobre el uso de estas rutas.

Al proponer que se implementen esta propuesta, se pretende que los profesionales puedan contar con una solución inmediata al problema encontrado y se logre reducir los accidentes en evacuaciones de emergencia.

Hipótesis.

Se pudo establecer la hipótesis de trabajo como parte del trabajo de investigación.

Hipótesis causal. “El incremento en la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en edificio de Policlínica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala, durante los últimos 5 años, por inadecuadas rutas de evacuación, es debido a la falta de plan para implementar mejoras a rutas de evacuación”.

Hipótesis interrogativa. ¿Será la falta de plan para implementar mejoras a rutas de evacuación la causante del incremento en la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en edificio de Policlínica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala, durante los últimos 5 años, por inadecuadas rutas de evacuación?

Objetivos.

El desarrollo de la investigación conllevó el planteamiento de los objetivos: general y específico, los cuales conforme la investigación avance deben alcanzarse para comprobar la veracidad de la hipótesis y la forma de solucionar la problemática.

General.

Minimizar accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en edificio de policlínica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala.

Específico.

Adecuar rutas de evacuación en policlínica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala.

Justificación.

Actualmente, en policlínica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala, se han producido un total de 18 accidentes laborales (2020), esto son 12 incidentes más que hace cinco años (2016); esto manifiesta un descuido por parte de los directivos y personal de la institución, al no trabajar para su propia seguridad y por la de los usuarios en general.

Con base a los datos de los últimos cinco años, se deduce que el aumento de la incidencia de accidentes al momento de evacuaciones ante emergencias es del 7.4% al año, esto como consecuencia de no contar con plan para implementar mejoras a rutas de evacuación de policlínica.

Esta situación tenderá al aumento de la cantidad de incidentes relacionados en los siguientes cinco años de no tomar medidas necesarias para contrarrestar la problemática, las proyecciones indican que para el año 2025 la cantidad de accidentes ascenderá a 33.

Es por ello, que se debe ejecutar un plan para implementar mejoras a rutas de evacuación de policlínica, cuya aplicación permitirá el acondicionamiento de las vías de escape mediante el establecimiento de señalización eficaz, arreglos

estructurales y definición de vías adecuadas, por lo que se minimizaría considerablemente el número de accidentes al momento de evacuar, con lo que se buscará el mejoramiento de las condiciones de seguridad del edificio y por ende el resguardo de la integridad física de los usuarios.

Resulta indispensable para el funcionamiento general de la institución la implementación de esta propuesta para mejorar las rutas actuales de evacuación, de esta forma reducir la cantidad de accidentes durante el proceso de evacuación en un 90% en los siguientes cinco años hasta un total de 6 incidentes para el año 2025.

Metodología.

Los métodos y técnicas empleadas para la elaboración del presente trabajo de graduación, se expone a continuación:

Métodos.

Los métodos utilizados variaron en relación a la formulación de la hipótesis y la comprobación de la misma; así: Para la formulación de la hipótesis, el método utilizado fue esencial el método deductivo, el que fue auxiliado por el método del marco lógico para formular la hipótesis y los objetivos de la investigación, diagramados en los árboles de problemas y objetivos, que forman parte del anexo de este documento.

Para la comprobación de la hipótesis, el método utilizado fue el inductivo, que contó con el auxilio de los métodos: estadístico, análisis y síntesis.

La forma del empleo de los métodos citados, se expone a continuación:

Métodos y técnicas utilizadas para la formulación de la hipótesis. Para la formulación de la hipótesis se utilizó el método deductivo como medio principal de

investigación, el cual permitió conocer aspectos generales de Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala. Las técnicas utilizadas fueron:

a. Observación directa. Esta se realizó directamente en el edificio policlínico de la institución, lo que permitió confirmar la alta incidencia de accidentes al momento de evacuación durante emergencias, a cuyo efecto se observó las condiciones de las rutas actuales para evacuar el edificio y los criterios para su diseño y selección, así como la forma en que el personal y directivos lidiaban con los riesgos a la seguridad presentados y garantizar las condiciones de seguridad.

b. Investigación documental. Esta técnica se utilizó a efectos de determinar si se poseían documentos similares o relacionados con la problemática a investigar, a fin de no duplicar esfuerzos en cuanto al trabajo académico que se desarrolló; así como, para obtener aportes y otros puntos de vista de otros investigadores sobre la temática citada. Los documentos consultados se especifican en el acápite de bibliografía, que fueron obtenidos a través de las fichas bibliográficas utilizadas en el transcurso de la revisión documental.

c. Entrevista. Una vez formada una idea general de la problemática, se procedió a entrevistar a los directivos y colaboradores, así como sus respectivos usuarios y pacientes de la policlínica, a efectos de poseer información más precisa sobre la problemática identificada.

Con la situación más clara sobre la problemática de inadecuadas rutas de evacuación en policlínica y con la utilización del método deductivo, a través de las técnicas anteriormente descritas, se procedió a la formulación de la hipótesis, a cuyo efecto se utilizó el método del marco lógico, que permitió encontrar la variable dependiente

e independiente de la hipótesis, además de definir el área de trabajo y el tiempo que se determinó para desarrollar la investigación.

La hipótesis formulada de la forma indicada dice: “el incremento en la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en edificio de Policlínica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala, durante los últimos 5 años, por inadecuadas rutas de evacuación, es debido a la falta de plan para implementar mejoras a rutas de evacuación”.

El método del marco lógico, permitió también, entre otros aspectos, encontrar el objetivo general y el específico de la investigación; asimismo facilitó establecer la denominación del trabajo.

Métodos y técnicas empleadas para la comprobación de la hipótesis. Para la comprobación de la hipótesis, el método principal utilizado, fue el método inductivo, con el que se pudo obtener resultados específicos o particulares de la problemática identificada; lo cual sirvió para diseñar conclusiones y premisas generales, a partir de tales resultados específicos o particulares.

A este efecto, se utilizaron las técnicas que se especifican a continuación:

a. Encuestas. Previo a desarrollar la entrevista, se procedió al diseño de boletas de investigación, con el propósito de comprobar las variables dependiente e independiente de la hipótesis previamente formulada. Las boletas, previo a ser aplicadas a población objetivo, sufrieron un proceso de prueba, con la finalidad, de hacer más efectivas las preguntas y propiciar que las respuestas proporcionaran la información requerida después de ser aplicada.

b. Determinación de la población a investigar. En atención a este tema, se decidió efectuar un muestreo estadístico para determinar la población efecto (variable Y), cálculo que resultó en 75 empleados y usuarios, cuyo nivel de confianza es del 90% y error del 10%; para la población causa (variable X), se censó o investigó la totalidad de la población, pues la misma estaba constituida por 10 elementos; con lo que se establece que el nivel de confianza en este caso será del 100% y error de 0%.

Después de recabar la información contenida en las boletas, se procedió a tabularlas; para cuyo efecto se utilizó el método estadístico y el método de análisis, que consistió en la interpretación de los datos tabulados en valores absolutos y relativos, obtenidos después de la aplicación de las boletas de investigación, que tuvieron como objeto la comprobación de la hipótesis previamente formulada.

Una vez interpretada la información, se utilizó el método de síntesis, a efecto de obtener las conclusiones y recomendaciones del presente trabajo de investigación, el que sirvió además para hacer congruente la totalidad de la investigación, con los resultados obtenidos producto de la investigación de campo.

Técnicas.

Las técnicas empleadas, tanto en la formulación como en la comprobación de la hipótesis, se expusieron anteriormente; pero éstas variaron de acuerdo a la etapa de la formulación de la hipótesis y a la comprobación de la misma; así:

Como se describió en el apartado (1.5.1 Métodos), las técnicas empleadas en la formulación fueron: La observación directa, la investigación documental y las fichas bibliográficas; así como la entrevista a las personas relacionadas directamente con la problemática.

Por otro lado, la comprobación de la hipótesis, se utilizó la encuesta, muestreo estadístico y el censo.

Como se puede advertir fácilmente, la encuesta estuvo presente en la etapa de la formulación de la hipótesis y en la etapa de la comprobación de la misma. La investigación documental, estuvo presente además de las dos etapas indicadas, en toda la investigación documental y especialmente, para conformar el marco teórico.

Resumen de resultados.

Resultado 1: Se cuenta con el Área Administrativa como Unidad ejecutora.

Actividad 1: Espacio físico.

Actividad 2: Material y equipo.

Actividad 3: Personal Técnico.

Actividad 4: Recursos Financieros.

Resultado 2: Se elabora anteproyecto para implementar mejoras a rutas de evacuación de Policlínica.

Actividad 1: Permisos legales:

Acción 1: Permisos internos.

Acción 2: Permisos municipales.

Acción 3: Permisos culturales.

Actividad 2: Delimitación de puntos de riesgos:

Acción 2: Ubicación exacta de puntos de riesgo.

Acción 2: Categorización de puntos de riesgo.

Grado leve.

Grado moderado.

Grado alto.

Acción 3: Grado de modificación.

Actividad 3: Mejoras:

Acción 1: Ampliación.

Acción 2: Modificación de señalización.

Acción 3: Implementación de estructuras de apoyo.

Acción 4: Habilitación de puntos de reunión.

Acción 5: Área con equipo para primeros auxilios.

Actividad 4: Información:

Acción 1: Pacientes.

Acción 2: Visitantes.

Resultado 3: Se formula programas de capacitación al personal involucrado.

Actividad 1: Convocatoria de capacitaciones.

Actividad 2: Metodología.

Actividad 3: Frecuencia de capacitaciones.

Actividad 4: Temas a capacitar.

La Principal conclusión es la que en primera conclusión se pudo establecer la hipótesis de trabajo como parte del trabajo de investigación.

Mientras que la principal recomendación es la investigación que se realizó en edificio de Policlínica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala, con 75 usuarios y colaboradores, así como 20 profesionales administrativos, fue orientada para confirmar la hipótesis. Al considerar los resultados obtenidos en la tabulación presentada en el capítulo anterior sobre la investigación, se enlistan las siguientes conclusiones.

Se indica que en el anexo 1, se esboza la propuesta de solución de la problemática investigada y que en el anexo 2 se incluye la Matriz de la Estructura Lógica para evaluar el trabajo después de desarrollar la propuesta.

II. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

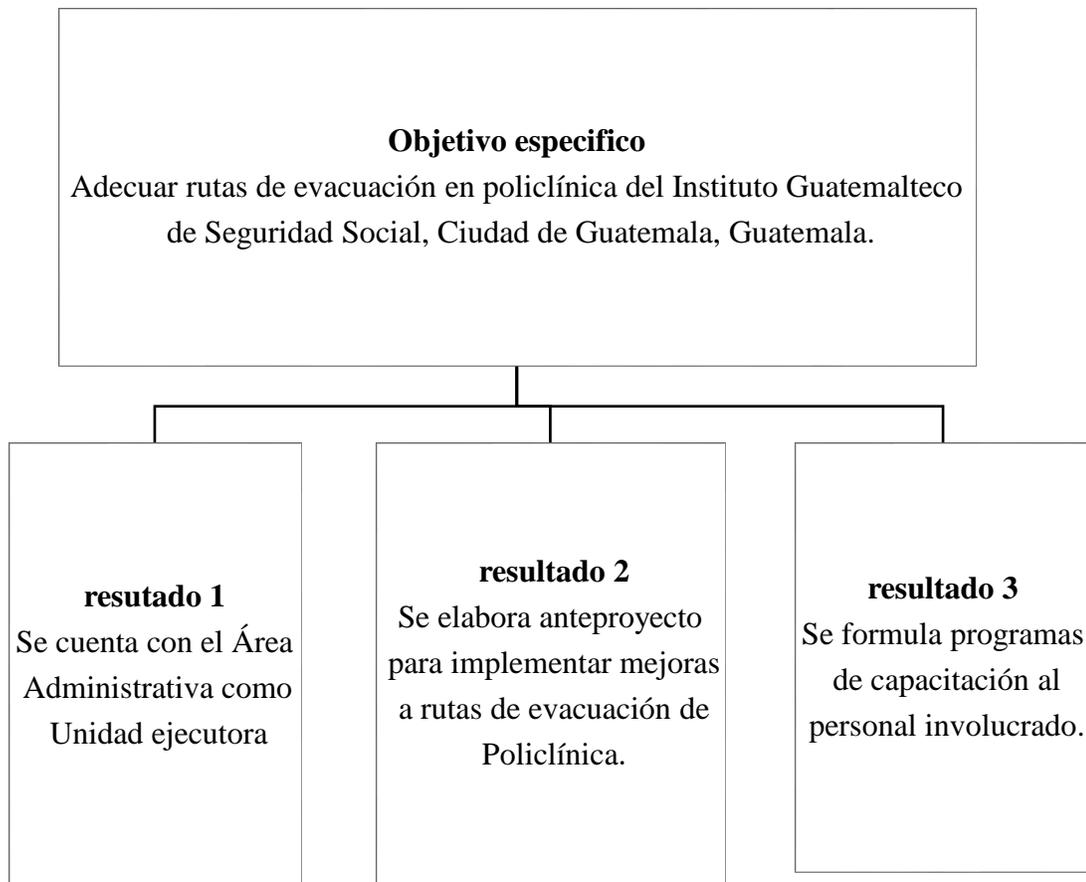
Se comprueba la hipótesis “el incremento en la cantidad de accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en edificio de Policlínica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala, durante los últimos 5 años, por inadecuadas rutas de evacuación, es debido a la falta de plan para implementar mejoras a rutas de evacuación” con el 90% de nivel de confianza y 10% de error para la variable efecto, así como 100% de confianza y 0% de error en la variable causa.

Por lo anterior se recomienda operativizar la solución de la problemática mediante la ejecución del plan para implementar mejoras a rutas de evacuación de policlínica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala.

ANEXOS.

Anexo 1: Propuesta para solucionar la problemática

La Unidad Ejecutora Administrativa es la encargada de la implementación mejoras a las rutas de evacuación del edificio de La Policlínica, por medio de implementar mejoras a rutas de evacuación, con el objetivo de la reducción de los accidentes durante el proceso de evacuación ante emergencias.



Resultado 1: Unidad Ejecutora para Reducción de Desastres.

Actividad 1: Espacio físico.

Es necesario contar con una oficina dentro de las Instalaciones de la Policlínica, de 3 metros de ancho por 6 de largo y 2,50 metros de alto, puerta de acceso y una ventana de 1 metro cuadrado, su ubicación es dentro del edificio de la Policlínica en el segundo nivel área Administrativa norte.

Actividad 2: Material y equipo.

2 escritorios ejecutivos.

2 sillas ejecutivas con rodos ajustables ergonómicas color negras.

2 computadora portátil Hp con sistema operativo Windows de última generación.

1 armario con doble compuerta corrediza con 4 entrepisos interno color negro de 2.20 mts. de altura 1.60 metros de ancho y 0.60 metros de profundidad.

Actividad 3: Personal Técnico.

1 Jefe de Unidad Ejecutora, con perfil Profesional de Ingeniero Industrial.

1 Secretaria de Unidad Ejecutora, con perfil Profesional de Secretaria Oficinista.

Actividad 4: Recursos Financieros.

El área Financiera de La Policlínica proporcionara a la Unidad Ejecutora, todos los recursos financieros necesarios para el funcionamiento de la misma, esto se refiere a proporcionar el presupuesto, para los diferentes requerimientos que surjan ante un desastre natural o provocado por el hombre, sean antes, durante o pasado el evento.

Resultado 2: Se elabora anteproyecto para implementar mejoras a rutas de evacuación de Policlínica.

Actividad 1: Permisos legales.

Acción 1: Permisos internos.

Se enviará Oficio Interno a la Administración para firma de autorización del proyecto.

Acción 2: Permisos Municipales.

Presentar en el área de Asuntos Municipales en la Ventana Única de Asuntos Municipales, ubicada en el Edificio que ocupa la Municipalidad de Guatemala, 21 calle 6-77 zona 1, Centro Cívico, Palacio Municipal de la Ciudad de Guatemala, segundo nivel ala norte Oficina de Asuntos Municipales, ventanilla única, entregar el formulario de solicitud de permiso de construcción y modificación de inmueble.

Acción 3: Permisos Culturales.

Presentar solicitud de permiso ante el IDAEH (Instituto de Antropología e Historia), ubicado en 6a calle entre 6a y 7a avenida, zona 1, Palacio Nacional de la Cultura, en la Oficina de La Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural, entregar el formulario R3, remodelación Interna y Externa de Edificaciones Protegidas, para modificación del edificio de Policlínica.

Actividad 2: Delimitación de puntos de riesgos.

Acción 1: Ubicación exacta de puntos de riesgo son los siguientes.

Módulo de gradas sur y norte del Ático o tercer nivel al sótano.

Falta de iluminación sistema eléctrico normal, sistema iluminación de emergencia y luz natural.

Ático, Tercer Nivel:

Todo el contorno del edificio de la Policlínica no tiene ninguna estructura de protección, para evitar caídas accidentales.

Cableado eléctrico de mediana y alta tensión al borde del edificio en la 7ma. Avenida de la Zona 1 se tiene a 1 metro de distancia cableado de Alta Tensión y en la 16 Calle de la Zona 1 se tiene a 1.5 metro de distancia cableado de Mediana Tensión, ya que por la cercanía se corre riesgo de generar un arco eléctrico, para evitar descarga eléctrica mediante arco.

Corredores de Segundo y Primer Nivel:

Los corredores del primero y segundo nivel existen baterías de bancas de ambos lados y obstaculizan el paso.

Las puertas de ingreso y egreso actualmente solo se abren a la mitad de la puerta.

La puerta de egreso del Laboratorio Clínico tiene dos tipos de cerraduras.

Sótano:

Falta de iluminación.

Puntos de Reunión.

El aforo de personas en las instalaciones rebaza la capacidad del único Punto de Reunión actual de la 17 calle.

La salida en el área norte del edificio de la Policlínica no tiene Punto de Reunión.

Acción 2: Categorización.

Grado leve.

Iluminación deficiente y falta de iluminación de respaldo en todo el edificio.

Grado moderado.

Puntos de riesgos en los cuales una persona puede caer y sufrir daños físicos.

Grado alto.

Punto e riesgo en los cuales la persona puede sufrir politraumatismo o fallecer

Acción 3: Grado de modificación.

La modificación para el grado leve será la implementación de iluminación en los lugares identificados.

La modificación para el grado moderado será la colocación de antideslizante y estructuras que eviten caídas.

La modificación para el grado alto será suprimir el acceso de personas a los puntos de riesgo mediante la implementación de estructuras de protección.

Actividad 3: Mejoras.

Acción 1: Ampliación.

Instalación de una puerta metálica de 1.10 metros con cierre de acción de Emergencia y un módulo de gradas con un ancho de 1.80 metros del segundo nivel de estructura metálica con base de 4 columnas tipo H de 8*8 y un espesor de ½”, las mismas serán gradas de estructura metálica de material de perfil C de 8*3 y un espesor de ½” con material antideslizante en cada peldaño, gradas articuladas con contrapeso esto para que al momento de no utilizarse estén elevadas y no exista acceso de la calle hacia el interior del edificio, estas serán elevadizas, estas tendrán una alarma audio visual que indique si las gradas están siendo utilizadas, con un sistema de cámaras que permita tener monitoreado el área las 24 horas del día los 365 días del año, para tener el control de las mismas.

Acción 2: Instalación de lámparas y señales de rutas de evacuación luminosas con batería de respaldo.

Se instalará sistema de iluminación en todo el edificio para incrementar la iluminación general.

Se instalarán lámparas con batería de respaldo, en los distintos descansos de las gradas norte y gradas sur, corredores del sótano, primero y segundo nivel, así como parqueo.

Acción 3: Implementación de apoya brazos.

Los apoya brazos se instalarán en las paredes de gradas norte y sur.

Ilustración 1. Pasas manos de Subterráneo.



Fuente: Fuentes, F., diciembre de 2021

Acción 4: Instalación de baranda de seguridad en Tercer Nivel.

Se instalará 1 baranda de seguridad de 1.50 metros de altura en todo el contorno de la terraza del tercer nivel, esto con dos objetivos, primero evitar caídas accidentales y segundo restringir el paso de personas cerca del cableado eléctrico separando con la barandilla al borde 1.50 metros de distancia.

Ilustración 2. Baranda de Seguridad.



Fuente: Fuentes, F., diciembre de 2021

Acción 5: Retiro de obstáculos en corredores del Primero y Segundo Nivel.

Se instruirá el retiro y readecuación de las baterías de bancas en lugares que no obstaculicen el paso.

Acción 6: Apertura de puertas y cambio de cerraduras.

Las puertas de ingreso y egreso se abrirán por completo.

La puerta de laboratorio se sustituirá por una puerta especial con chapa de acción de emergencia, se instalará circuito de cámara cerrado para el monitoreo de este egreso.

Ilustración 4. Salida de emergencia.



Fuente: Fuentes, F., diciembre de 2021

Acción 7: Implementación de cinta 3M antideslizante.

Se instalará cinta Antideslizante de 2 pulgadas de ancho, 2 centímetros del borde de la grada hacia dentro a lo ancho de la grada, de las gradas norte y sur.

Ilustración 3. Cinta antideslizante en gradas.



Fuente: Fuentes, F., diciembre de 2021

Acción 8: Habilitación de punto de reunión.

Punto actual ubicado en la esquina de la 17 calle y 7ma. Avenida teniendo un área de 4 metros por 4 metros, teniendo un área verde de 12 metros por 4 metros de ancho misma que se habilitara para ampliar el Punto de Reunión ya existente.

Habilitación del Punto de Reunión de la 16 calle y 7ma. Avenida, retirando el área verde y colocando el Punto de Reunión de 12 metros de largo por 4 metros de ancho.

Acción 6: Gestión.

Gestión ante la Municipalidad de Guatemala para el apoyo con agentes de Tránsito en el Sector de la Policlínica para coordinar acciones.

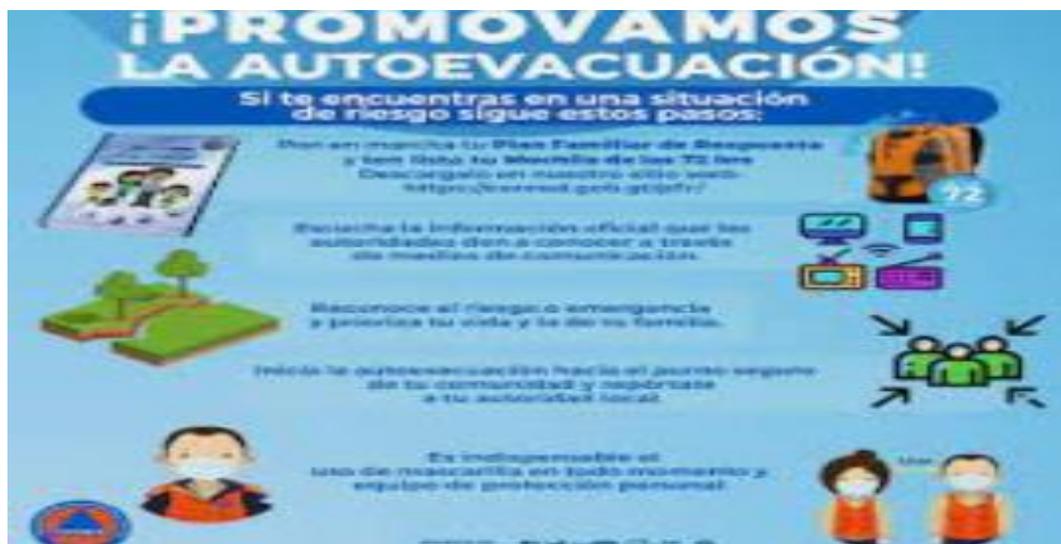
Gestionar ante la Empresa Eléctrica de Guatemala, la colocación de cañuelas de fibra de vidrio en todo el tendido eléctrico, sobre la 7ma avenida y sobre 16 calle de la zona 1 a un costado del edificio de la Policlínica.

Actividad 4: Información.

Acción 1: Pacientes.

Al momento del ingreso de los pacientes, por cualquiera de los accesos el personal ubicado en las puertas, le proporcionaran un panfleto con toda la información necesaria y se les explicara las Rutas de Evacuación y Puntos de Reunión.

Ilustración 5. Panfleto ante una Emergencia (CONRED Guatemala)



Fuente: (Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED), 2019)

Acción 2: Visitantes.

Al momento del ingreso de los visitantes si los pacientes ameritan ese acompañamiento, por cualquiera de los accesos el personal ubicado en las puertas, le proporcionaran un panfleto con toda la información necesaria y se les explicara las Rutas de Evacuación y Puntos de Reunión.

Resultado 3: Capacitación.

Se deberá convocar al personal de las siguientes áreas.

Jefe Médico.

Jefe Administrativo.

Jefe de Enfermería.

Jefe Financiero.

Jefe de Laboratorio.

Jefe de Mantenimiento.

Actividad 1: Convocatoria de capacitaciones al personal.

Se realizará capacitaciones dos veces al año, esto con el fin de dar conocimientos respecto a las emergencias más probables que puedan ocurrir en caso exista una emergencia, en casos más probables de terremoto, incendio o actos provocados por el hombre.

Actividad 2: Metodología.

Se realizarán dos capacitaciones durante el año, con una duración de 3 horas de duración con intervalos de 15 minutos de receso.

Actividad 3: Frecuencia de capacitaciones.

1 cada 6 meses, con la que se pretende cubrir 2 al año y 10 a lo que dure la propuesta.

Actividad 4: Temas a capacitar.

Rutas de evacuación, señalización y puntos de reunión.

Equipo de protección de personal.

Anexo 2. Matriz de estructura lógica.

Componentes del Plan	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
<p>Objetivo general. Minimizar accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en edificio de policlínica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala.</p>	<p>Al primer año de ejecutada la propuesta del plan, se disminuyen accidentes al momento de evacuar ante una emergencia en edificio, y a la vez se soluciona la problemática en 90%.</p>	<p>Reportes del Subcomité del edificio. Encuestas a personas dentro de la unidad.</p>	<p>El Subcomité implementa el plan para de Evacuación y reducción de desastres.</p>
<p>Objetivo específico. Adecuar rutas de evacuación en policlínica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala.</p>	<p>Al primer año de implementada la propuesta, de un plan de emergencia, se visualizan las rutas de evacuación y se reduce en 90% la situación identificada.</p>	<p>Reportes del Subcomité mensuales, fotografías del proceso y video.</p>	<p>La Unidad de Policlínica actualiza e implementa mejoras cada año, Cooperantes: Secretaría Ejecutiva de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres CONRED.</p>
<p>Resultado 1. Se cuenta con el Área Administrativa como</p>			

Unidad ejecutora.			
Resultado 2. Se elabora anteproyecto para implementar mejoras a rutas de evacuación de Policlínica.			
Resultado 3. Se formula programas de capacitación al personal involucrado.			

Fuente: Fuentes Samayoa, F. B. octubre 2019.