



**FACULTAD DE CIENCIAS DEL TRABAJO Y COMPORTAMIENTO
HUMANO**

Trabajo de fin de Carrera titulado:

**“EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE EVACUACIÓN DE LOS
EDIFICIOS CON MAS DE 15 PISOS EN EL DMQ – SECTOR LA
CAROLINA (REPUBLICA Y AMAZONAS)”**

Realizado por:

JUAN ERNESTO HARO AGUILAR

Director del proyecto:

ING. PABLO DÁVILA, MSC

Como requisito para la obtención del título de:

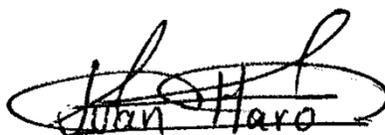
INGENIERO EN SEGURIDAD INDUSTRIAL

QUITO, Marzo del 2023

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, Juan Ernesto Haro Aguilar, ecuatoriano, con Cédula de ciudadanía N°1753546272, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional, y se basa en las referencias bibliográficas descritas en este documento.

A través de esta declaración, cedo los derechos de propiedad intelectual a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y normativa institucional vigente.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Juan Haro", is written over a horizontal dashed line. The signature is stylized and cursive.

JUAN ERNESTO HARO AGUILAR

C.I.: 1753546272

DECLARACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.



MÁSTER PABLO DÁVILA

LOS PROFESORES INFORMANTES:

ING. RUBÉN VÁSCONEZ, MSC.

ING. FRANZ GUZMÁN, MSC.

Después de revisar el trabajo presentado lo han calificado como apto para su defensa oral ante el tribunal examinador.



ING. RUBÉN VÁSCONEZ, MSC.

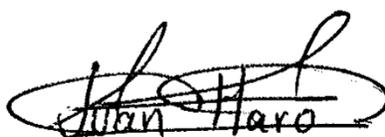
A handwritten signature in black ink, appearing to read "Franz Guzmán", is written over a horizontal line.

ING. FRANZ GUZMÁN, MSC.

Quito, 21 de marzo de 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Juan Haro", is written over a horizontal dashed line. The signature is stylized and cursive.

JUAN ERNESTO HARO AGUILAR

C.I.: 1753546272

DEDICATORIA

A Dios por mi extraordinaria vida

A mis padres, mi razón de ser.

A mi hermana por su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

A mis compañeros por el valioso trabajo en equipo.

A mis profesores por las experiencias compartidas.

A mi director por su acertada orientación, nobleza y amabilidad.

A la Universidad Internacional SEK por su trayectoria en formar excelentes profesionales.

ÍNDICE DEL CONTENIDO

CAPÍTULO I. INTRODUCCION	1
1.1 El Problema de Investigación	1
1.1.1 Planteamiento del Problema.....	1
1.1.1.1 Diagnóstico.....	1
1.1.1.2 Pronóstico	2
1.1.1.3 Control del Pronóstico.....	4
1.1.2 Objetivo General	4
1.1.3 Objetivos Específicos.....	5
1.1.1 Justificaciones	5
1.2 Marco Teórico	7
1.2.1 Estado actual del conocimiento sobre el tema	8
Susceptibilidad de amenazas.....	10
1.2.2 Adopción de una perspectiva teórica	11
Decreto Ejecutivo 2393.- REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES (DE 2393).....	12
LEY DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS.....	13
NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCIÓN (NEC).....	16
NFPA 101 Código de Seguridad Humana	17
CAPITULO II MÉTODO	19
2.1 Tipo de estudio	19
2.2 Modalidad de investigación.....	19
2.3 Método.....	20
2.4 Población y Muestra	20
2.5 Selección de instrumentos de Investigación.....	21
CAPITULO III RESULTADOS	22
3.1 Levantamiento de datos/información	22
3.1.1 Delimitación del área geográfica.....	22

3.1.2	Distribución geográfica	23
3.2	Presentación y análisis de resultados	24
3.2.1	Medición.....	24
3.2.2	Normativa Aplicable	25
3.2.3	Matriz de Requisitos Técnico-Legales	25
3.2.4	Validez de cumplimiento	26
3.2.5	Cálculos de Capacidad	30
3.2.6	Informe Técnico	31
CAPITULO IV DISCUSIÓN.....		33
4.1	Conclusiones.....	33
4.2	Recomendaciones	33
ANEXOS.....		35
Anexo A: Edificio 2.....		35
Anexo B: Edificio 3.....		36
Anexo C: Edificio 4.....		37
Anexo D: Edificio 5.....		38
Anexo E: MRTL.....		39
BIBLIOGRAFÍA.....		43

LISTAS DE TABLAS, FIGURAS Y ANEXOS

Tabla 1.	Historial de amenazas presentadas en el sector.....	11
Tabla 2.	Contenidos del DE 2393 con respecto a medios de egreso.....	13
Tabla 3.	Dimensiones de los medios de egreso en función del número de ocupantes.....	15
Tabla 4.	Ancho mínimo de grada en función de la superficie de construcción	15
Figura 1.	Área geográfica del estudio	22
Figura 2.	Distribución geográfica.....	23
Tabla 5.	Elementos por medir	24
Tabla 6.	Medidas Edificio 1	24
Tabla 7.	Normativa aplicable	25
Tabla 8.	Aspectos de la MRTL	26

Tabla 9. Checklist de cumplimiento DE2393	27
Tabla 10. Checklist de cumplimiento Reglamento de prevención de incendios.....	27
Tabla 11. Checklist de cumplimiento Reglamento de prevención mitigación y protección contra incendios.....	28
Tabla 12. Checklist de cumplimiento RTQ 5.....	28
Tabla 13. Checklist de cumplimiento NEC.....	29
Tabla 14. Checklist de cumplimiento Edificio 1	29
Tabla 15. Capacidad de evacuación Edificio 1	30
Tabla 16. Informe Técnico	32
Tabla 17. Checklist de cumplimiento Edificio 2.....	35
Tabla 18. Capacidad de evacuación Edificio 2	35
Tabla 19. Checklist de cumplimiento Edificio 3.....	36
Tabla 20. Capacidad de evacuación Edificio 3	36
Tabla 21. Checklist de cumplimiento Edificio 4.....	37
Tabla 22. Capacidad de evacuación Edificio 4	37
Tabla 23. Checklist de cumplimiento Edificio 5.....	38
Tabla 24. Capacidad de evacuación Edificio 5	38
Tabla 25. MRTL Escaleras.....	39
Tabla 26. MRTL Puertas	40
Tabla 27. MRTL Salidas	40
Tabla 28. MRTL Iluminación y señalización.....	42

RESUMEN

La presencia del Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre en la ciudad de Quito constituía un impedimento para el crecimiento arquitectónico vertical, desde su traslado hacia la parroquia rural de Tababela, la construcción de edificios altos se ha normalizado. En situación de emergencia sea esta de origen natural o antrópico es imperativo evacuar, aun mas cuando nos encontramos en edificaciones de gran altura. El estudio tiene lugar en el hipercentro del Distrito Metropolitano de Quito, zona donde existe la mayor cantidad de edificaciones. Retenciones en los medios de egreso pueden significar efectos negativos mayores a los esperados. Es por esto que, el presente estudio tiene como fin analizar la vulnerabilidad geográfica del sector, establecer el grado de cumplimiento legal de acuerdo con el año de construcción de la edificación, aplicar constantes de cálculo, para así, determinar la capacidad de evacuación que disponen los medios de egreso en las edificaciones que superan los quince pisos de altura.

Palabras clave: cumplimiento legal, emergencia, evacuación, medios de egreso.

ABSTRACT

The presence of the Mariscal Sucre International Airport in the city of Quito constituted an impediment to vertical architectural growth. Since its transfer to the rural parish of Tababela, the construction of tall buildings has become normal. In an emergency situation, whether of natural or anthropogenic origin, it is imperative to evacuate, even more so when we are in high-rise buildings. The study takes place in the hypercenter of the Metropolitan District of Quito, an area where there is the largest number of buildings. Withholdings in the means of egress can mean greater than expected negative effects. For this reason, the purpose of this study is to analyze the geographic vulnerability of the sector, establish the degree of legal compliance according to the year of construction of the building, apply calculation constants, in order to determine the evacuation capacity available. the means of egress in buildings that exceed fifteen stories in height.

Keywords: legal compliance, emergency, evacuation, means of egress.

CAPÍTULO I. INTRODUCCION

1.1 El Problema de Investigación

1.1.1 Planteamiento del Problema

1.1.1.1 Diagnóstico

La expansión urbana acometida en 1970 de la mano de la era petrolera estableció un crecimiento longitudinal de la ciudad de Quito, declarada Distrito Metropolitano (DMQ) en 1993 (Carrera y Torres, 2017). Por tal aspecto, la presencia del Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre desde su inauguración en 1960, por su ubicación representaba un peligro real para los ciudadanos cercanos, además de constituir un impedimento para el libre crecimiento arquitectónico vertical del DMQ. No es hasta el año 2013, cuando cerró y traslado sus operaciones a la parroquia de Tababela que la construcción de edificios de aproximadamente 40 metros de altura se ha normalizado en la ciudad (Quiport, 2015).

Tras la manifestación de una emergencia la acción consecutiva es la evacuación, aspecto que cobra importancia al encontrarse una gran cantidad de gente compartiendo un mismo espacio, volviéndose un desafío para aquellos responsables por la seguridad de otros, el garantizar una evacuación eficaz en las edificaciones de gran altura a través de los medios de egreso.

“La organización territorial de la ciudad obedece a cambios provocados por las relaciones de producción y socialización que han marcado la ciudad” (Carrera y Torres, 2017, p.2). El sector “La Carolina” que forma parte del hipercentro de la ciudad por la gran cantidad de equipamiento

urbano que aloja actividades comerciales, empresariales, residenciales, etc. Es el área geográfica selecta, de la cual se han tomado las edificaciones a determinarse la capacidad de evacuación.

El DMQ, capital de la república del Ecuador, por su posición geográfica (cinturón de fuego del pacífico) es vulnerable a diferentes amenazas naturales (erupciones volcánicas, movimientos telúricos, hundimientos, etc.). Además, susceptible a amenazas de origen antrópico (incendios, amenaza de bomba, disturbios, etc.). Con los años se han sobrellevado diferentes desastres con consecuencias catastróficas, que han evidenciado la falta de prevención.

La necesidad de evacuar una edificación es proporcional a la inminencia y grado de peligrosidad de la emergencia, entendemos por evacuación a la salida ordenada de los ocupantes de una edificación hacia una zona segura, motivada por la existencia de una amenaza que puede poner en peligro sus vidas (Guzmán, 2011).

Por tanto, la intervención deficiente o tardía de las organizaciones, la actuación inapropiada propagada entre los ocupantes por falta de formación e información frente a una emergencia, el incumplimiento de medidas técnico-legales, son aspectos que, al no controlarse, la probabilidad de producirse errores al momento de evacuar aumenta.

1.1.1.2 Pronóstico

Una emergencia además de amenazar la integridad de las personas involucra el impacto medioambiental. Ocurre de forma sorpresiva, no se gestiona su prevención por resistencia al cambio, escasez de recursos, aspectos geográficos, etc. No obstante, de producirse, las condiciones sociales en general se verían afectadas (Acinas, 2007).

El anticiparse a un imprevisto estableciendo las acciones adecuadas de control, no forma parte de nuestra realidad, el exceso de confianza popular en espera de que nada suceda, ha impedido el desarrollo de una cultura de prevención.

En situación de emergencia. Fidalgo (2006) refiere que el desconcierto de los ocupantes de la edificación está determinado por una serie de factores, entre los principales:

- Nivel de entrenamiento de acuerdo con la emergencia en cuestión.
- Características del espacio en el que se encuentra el ocupante.
- Existencia y visibilidad de las salidas de emergencia y por donde acudir a estas.

Como resultado del grado de idoneidad de los aspectos mencionados tendremos o no, un comportamiento favorable de los ocupantes.

Una gestión de emergencias equívoca, de manera concurrente desatiende actuaciones básicas de seguridad con respecto a la evacuación. Acinas (2007) expone las siguientes:

- Retroceder de los ocupantes en una evacuación por olvido de un objeto.
- Considerar que las autoridades son los únicos responsables del control de la emergencia.
- Sentirse espectador en situación de emergencia.
- Actos irracionales como correr, empujar, propagar el pánico.

Dichas conductas, presentan una potencial capacidad de congestionar los medios de egreso generando retenciones al momento de evacuar una edificación.

Sumado a esto, la falta de observación al estado de los medios de egreso, el inexistente análisis de la capacidad de evacuación acorde a la cantidad de ocupantes de la edificación, la escasez de vigilancia de las disposiciones legales, condicionen efectos negativos mayores a los esperados.

1.1.1.3 Control del Pronóstico

Es fundamental para el control de una emergencia el establecer un esquema proactivo de prevención, el desacertar en este aspecto origina una falta de previsión de medidas (Bourque, 2006). Cabe resaltar la importancia de saber que hacer en caso de emergencia, por donde dirigirse hacia la zona segura, reconocer los riesgos propios de la edificación (materiales peligrosos, proyección de partículas, carencia de equipamiento de seguridad).

Si bien las organizaciones competentes deben garantizar la protección de la colectividad, cada ocupante debe conocer las acciones adecuadas frente a los diferentes tipos de emergencia y ser capaz de contribuir eficazmente en la prevención de riesgos.

Los detalles de control de la problemática en cuestión serán plasmados en un informe técnico, facilitando a las personas responsables de protección (administradores de las edificaciones) identificar la influencia de la configuración de los medios de egreso al momento de evacuar, además de una posible serie de aspectos corregir, con base en el levantamiento de las dimensiones de los medios de egreso, la aplicación de cálculos, la observación de la señalización de emergencia, etc. De esta forma, aminorar la incertidumbre de seguridad.

1.1.2 Objetivo General

Evaluar la capacidad de evacuación y respuesta frente a emergencias generadas por fenómenos naturales o antrópicos en las edificaciones con más de 15 pisos en el sector La Carolina (República

y Amazonas)”, mediante el levantamiento de información documental y de campo, para la aplicación técnica de cálculos que permitan un informe respecto del cumplimiento normativo en el DMQ a su fecha de edificación.

1.1.3 Objetivos Específicos

- Determinar la cantidad de edificios con más de quince pisos mediante investigación documental y de campo, para la obtención de datos de acceso y su correspondiente mapeo.
- Identificar la normativa técnico legal que debió ser cumplida por cada edificación según su año de construcción, mediante el desarrollo de una matriz de evaluación que sea aplicable a los edificios.
- Medir de manera técnica las dimensiones de las vías de evacuación y salidas de emergencia hasta un sitio seguro, para el cálculo de tiempos de evacuación y análisis del cumplimiento de RTL frente al tamaño de la población fija y variable de cada edificación.
- Desarrollar un informe técnico que determine el nivel de cumplimiento de cada edificación y las recomendaciones técnicas que ayuden a la mejora de condiciones de evacuación y mejoren la seguridad de sus ocupantes.

1.1.1 Justificaciones

Teórica

El crecimiento vertical del DMQ es un hecho que perdurará por lo menos durante los próximos 10 años según lo indicado en el Plan de Uso y Gestión del Suelo (PUGS), este proceso abarca diversos campos de gestión, entre ellos la Seguridad que por competencia deberá garantizar la integridad de las personas inmersas en las extensas edificaciones desde fases preliminares (Seguridad en la Construcción) hasta el fin de vida útil de la edificación (Cumplimiento de Medidas

Técnico-Legales) además de desarrollar nuevas prácticas en respuesta a emergencias e innovar las tradicionales (Plan de emergencia, Plan de evacuación, Controles de ingeniería, etc.).

Metodológica

El estudio tendrá su desarrollo en la recolección de información histórica referente a los medios de egreso y demás aspectos inmersos. Mientras más información sea recopilada mayor objetividad tendrá el estudio (Sampieri, Fernández y Baptista, 2014).

Posteriormente adecuar la información a los diferentes bloques constructivos sujetos a la restricción de pisos útiles construidos (mayor a 15) del sector en cuestión, entendiendo así la influencia de los diferentes elementos en la evacuación.

Práctica

El acercamiento vivencial a las edificaciones para el levantamiento de dimensiones y el registro de cumplimiento de las disposiciones técnico-legales nos permitirá establecer un comparativo entre las edificaciones acorde con los diferentes años de construcción.

Incluso, identificar riesgos asociados, y demás circunstancias particulares con capacidad de generar retenciones al momento de evacuar como, por ejemplo, varias entidades empresariales que comparten la edificación con una gestión de emergencias independiente, generando confusión con el resto de los ocupantes.

Relevancia social

La prevención de manera directa o indirecta incide en el bienestar social y económico (Conesa, 2017). En situación de emergencia, los ocupantes de una edificación deben estar preparados para

actuar, deben conocer si el sitio en el que se encuentran ofrece garantías de seguridad y como el diseño arquitectónico de la edificación puede afectar la evacuación. Además, entender cuán importante es la presencia de personal especializado al momento de afrontar una situación de peligro.

Obligatoriedad jurídica

Grandes desastres han cambiado la legislación respecto a la gestión de emergencias, de forma general, las entidades competentes establecen medidas cuando se presentan situaciones críticas (Acinas, 2007). Mientras más propuestas de estudios existan la previsibilidad ante situaciones adversas se acrecienta.

A pesar de la irregularidad de las amenazas, la priorización de normas y medidas preventivas es una obligación ética, todo establecimiento debe acatar una serie de disposiciones de seguridad de acuerdo con los niveles de orden jerárquico nacional, que abarcan aspectos desde la seguridad estructural hasta la regulación de comportamientos personales.

1.2 Marco Teórico

Evaluar la capacidad de evacuación de una edificación, conlleva un amplio análisis de aspectos. Toda situación fuera de control necesita una gestión, para atender una emergencia, previamente debemos categorizarla, entender su naturaleza y considerar el peor escenario posible.

Es preciso definir los principales conceptos del estudio:

- **Tipo de emergencia**

Según su temporalidad, Muñoz (2000) indica:

- Emergencia previsible: posibilidad de ocurrir, falta de certeza si tendrán lugar o no, ej. Sismo.
- Emergencia prevista: certeza de que se va a producir e incluso se puede estimar en qué momento, ej. Riesgos tecnológicos.

- **Vía de evacuación**

El trayecto continuo de las personas hacia una zona fuera de riesgo se efectúa a través de las vías de evacuación, La norma básica de la edificación (NBE-CPI-82), (1982) las define como el recorrido horizontal o vertical que, a través de las zonas comunes de la edificación, debe seguirse desde la puerta de cada local o vivienda hasta la salida a la vía pública o a espacio abierto.

- **Capacidad de evacuación**

Tomada de la sección 3.2 definiciones oficiales de la NFPA 101 (2000) “La habilidad de los ocupantes, residentes y personal como grupo ya sea para evacuar un edificio o para reubicarse trasladándose desde el punto de ocupación hacia un punto de seguridad” (p.32).

1.2.1 Estado actual del conocimiento sobre el tema

Preponderan investigaciones sobre la respuesta individual de las personas en situación de peligro, entre los hallazgos principales, Fernández (2012) concluyó que el 75 % de las personas manifiestan conductas desordenadas, el resto a pesar de la confusión y ansiedad permanecen unidas, y estudian un plan de acción. Los principales factores psicofisiológicos-emocionales que intervienen en las reacciones mencionadas, ej. Personalidad, Territorialidad (intolerancia a la invasión del espacio vital), pánico y fobia.

Mientras, Acinas en 2007, analiza las conductas de las personas en caso de emergencia, desde una perspectiva psicológica, comprendiéndose el “efecto espectador”, que en resumidas cuentas se fundamenta en cuanto mayor es el número de personas presentes en la emergencia, la probabilidad de una intervención es menor.

En situación de incendio es imperativo evacuar, Lantarón-Sánchez en 2013 plantea medidas de solución para aquellos casos en que la evacuación se dificulta, precisamente en edificaciones donde residen personas con capacidades físicas limitadas, la rapidez de la evacuación viene determinada por la movilidad de sus ocupantes.

Partiendo de la base de que a estas edificaciones corresponde una gestión de emergencia distinta debido al peligroso descenso de los ocupantes, a causa de la problemática mencionada, el autor destaca la importancia de la protección de los ocupantes en su propio sitio en lugar de evacuar la edificación. Las medidas se centran en técnicas de control del humo, ej. Ventilación, presurización, zonificación, etc. Evitando el acceso de los gases de combustión a sitios considerados como inevacuables. Se ha tomado el estudio mencionado, por sospecha de que las eventualidades cuestionadas se encuentren presentes en las edificaciones a evaluar.

Por otro lado, Rubin, Brewin, Greenberg, Simpson & Wessely tras los atentados terroristas en Londres el 7 de julio del 2005, con su estudio sobre la influencia de los comunicados propiciados por el gobierno sobre las conductas que debe adoptar la población frente a los posibles ataques terroristas en agosto del año 2004, por resultado significativo afirman que, el disponer de cierto grado de preparación reduce el impacto negativo.

Por último, es conveniente acotar que desastres con consecuencias calamitosas en las ciudades Madrid y Buenos Aires en 1983 y 2004, se han condicionado por el bloqueo de los medios de egreso (Acinas, 2007). Medidas básicas de prevención pueden marcar la diferencia.

Susceptibilidad de amenazas

El contexto espacial del DMQ condiciona la existencia de diversas amenazas con capacidad de vulnerar la integridad de las edificaciones.

De mayor a menor probabilidad de ocurrencia, d'Ercole y Metzger (2004):

- Inundaciones
- Movimientos en masa
- Desastres a consecuencia del manejo de productos peligrosos
- Movimientos telúricos
- Actividad volcánica

La amenaza se define como la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno adverso. La incorrecta transformación y uso del suelo del DMQ implica una elevada amenaza territorial (Secretaría de Seguridad, 2015).

Cabe resaltar que la gestión de una situación de emergencia no puede realizarse sin una adecuada coordinación interinstitucional (Acinas, 2007). Por lo tanto, resulta indispensable regular el comportamiento de las personas, de manera que las amenazas no sean antropizadas (influencia del ciudadano).

Después de acudir a registros de información geográfica referente a la vulnerabilidad del DMQ, logramos determinar que el sector La Carolina presenta un nivel de susceptibilidad alta a Inundaciones.

Por su proximidad y grado de actividad de los volcanes: Guagua Pichincha, Cotopaxi, Cayambe y Antisana, el sector se encuentra expuesto al Peligro Mayor de Flujo Piroclástico (gases, solidos a alta temperatura).

El DMQ, al hallarse en una importante zona sismo-tectónica, se ve expuesto en su totalidad, el estudio de microzonificaciones sísmicas muestra que el sector presentaría las mayores aceleraciones.

En cuanto a movimientos en masa no hay excepción, el sector presenta un nivel alto de susceptibilidad.

Es conveniente propiciar el siguiente análisis histórico de eventos presentados en el sector.

Tabla 1. Historial de amenazas presentadas en el sector

Periodo	Evento	Numero de eventos
2005 – 2014	Movimientos en masa	111
	Incendio forestal	76
	Inundación	165

Fuente: Geobatadase - ECU-911 - CBQ – PM

Elaboración: Autor

1.2.2 Adopción de una perspectiva teórica

Toda situación anormal que encierra gravedad, directamente relacionada con la ocurrencia de un fenómeno físico peligroso o por la inminencia de este, requiere una respuesta rápida y la intervención de las instituciones competentes, los medios de comunicación y de la colectividad, dado que puede presentarse confusión, desorden, incertidumbre y desorientación (Guzmán, 2011)

La constitución del Ecuador (2008), en su Capítulo Sexto: Trabajo y Producción, Sección Tercera: Formas de Trabajo y su Retribución, establece:

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

5. Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”

Dentro de este marco, procedemos con el análisis de normativa que nos afecta.

Decreto Ejecutivo 2393.- REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES (DE 2393)

El Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores (1986) establece:

“Las disposiciones del presente Reglamento se aplicarán a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo” (p. 1).

El documento comprende cada situación capaz de producir afectaciones en el ambiente de trabajo, sin excepción a lo concerniente a gestión de emergencias, no obstante, amerita actualizarse.

El levantamiento de datos de los medios de egreso se fundamenta por las dimensiones establecidas en el DE 2393, para así facultar el grado de cumplimiento de las edificaciones a modo de comparación: valor establecido versus valor real.

Tabla 2. Contenidos del DE 2393 con respecto a medios de egreso

Título II	CONDICIONES GENERALES DE LOS CENTROS DE TRABAJO
Capítulo II	EDIFICIOS Y LOCALES
Art. 33	PUERTAS Y SALIDAS: $Ancho\ minimo\ salida\ exterior = 1,20\ m \leq 200\ ocupantes$ $Ancho\ (m) = 0,006 * numero\ de\ ocupantes > 200\ ocupantes$
Capítulo V	MEDIO AMBIENTE Y RIESGOS LABORALES POR FACTORES FÍSICOS, QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS
Art. 58	ILUMINACION DE SOCORRO Y EMERGENCIA
Título V	PROTECCIÓN COLECTIVA
Capítulo I	PREVENCIÓN DE INCENDIOS
Art. 144	ESTRUCTURA DE LOS LOCALES
Art. 145	DISTRIBUCIÓN INTERIOR DE LOCALES
Art. 146	PASILLOS, CORREDORES, PUERTAS Y VENTANAS
Art. 147	SEÑALES DE SALIDA ADIESTRAMIENTO Y EQUIPO
TITULO V	PROTECCION COLECTIVA
Capítulo II	INSTALACIÓN DE DETECCIÓN DE INCENDIOS
Art. 154	En los locales de alta concurrencia o peligrosidad se instalarán sistemas de detección de incendios, cuya instalación mínima estará compuesta por los siguientes elementos: equipo de control y señalización, detectores y fuente de suministro.
Capítulo III	INSTALACIÓN DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS
Art. 156	BOCAS DE INCENDIO
Art. 157	HIDRANTES DE INCENDIOS
Art. 158	COLUMNA SECA
Art. 159	EXTINTORES MÓVILES
Capítulo IV	INCENDIOS - EVACUACIONES DE LOCALES
Art. 161	SALIDAS DE EMERGENCIA

Fuente: DE 2393

Elaboración: Autor

LEY DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS

En su primer capítulo se expone las principales actuaciones frente a incendios, sus entidades y responsabilidades. Siendo el Ministerio de Bienestar Social el ente gubernamental encargado de propiciar el Servicio de Defensa contra Incendios. La gestión es regulada por medio del cumplimiento con esta Ley y el atendimento de su Reglamento General: “Acuerdo Ministerial 1257. REGLAMENTO DE PREVENCION, MITIGACION Y PROTECCION CONTRA INCENDIOS. 02-abr-2009”, y se ramifica en:

- Jefaturas Zonales
- Cuerpos de Bomberos
- Consejos de Administración y Disciplina, etc.

Dicha ramificación ha sido establecida con el fin de verificar el amplio cumplimiento de las disposiciones a lo largo del territorio nacional.

En su tercer capítulo, aborda la problemática de la responsabilidad por infracciones (contravenciones) con la capacidad de producir una emergencia de incendio y sus correspondientes sanciones.

A continuación, se cita un artículo importante con relación a edificaciones de gran altura:

“Art. 53.- Las municipalidades no podrán aprobar los planos de establecimientos industriales, fabriles, de concentración de público y de edificaciones de más de cuatro pisos, sin haber obtenido previamente el visto bueno del Primer jefe del Cuerpo de Bomberos de la respectiva localidad en cuanto a prevención y seguridad contra incendios. Si una vez concluida la edificación, ésta no guardare conformidad con los planos aprobados en cuanto a prevención y seguridad contra incendios, el nombrado jefe del Cuerpo de Bomberos exigirá el inmediato cumplimiento de las medidas preventivas, previamente a la ocupación de tal edificación.”

Las dimensiones de los medios de egreso se fundamentan según la cantidad de ocupantes de la edificación, la superficie de construcción, se considera también el tipo de uso:

Tabla 3. Dimensiones de los medios de egreso en función del número de ocupantes

Cantidad de ocupantes por piso	Anchos mínimos de pasillo (m)	Anchos mínimos de la salida exterior (m)	Numero mínimos de salidas exteriores	Número mínimo de escaleras
1 – 50	1,20	1,20	1	1
51 – 100	1,20	2,40	2	2
101 – 200	1,50	2,40	2	2
201 – 300	1,80	2,40	2	2
301 – 400	2,40	3,00	2	2
401 – 500	3,00	3,60	2	2
...
900 – 1000	6,00	6,00	4	3
1001 – 1100	6,60	6,60	5	4
...
3401 – 3500	21,00	21,00	14	8

Fuente: Registro Oficial Suplemento 114 de 2 de abril de 2009

Elaboración: Autor

Tipo de uso de la edificación:

- Residencial
- Oficinas
- Salud
- Concentración de público
- Comercio y servicio al público

Tabla 4. Ancho mínimo de grada en función de la superficie de construcción

Ancho mínimo de la grada (m)	Superficie de construcción del piso (m2)
1 – 1,20	100 – 700
1,30 – 1,80	701 a 1000
2,40	Superficie superior a 1000

Fuente: Registro Oficial Suplemento 114 de 2 de abril de 2009

Elaboración: Autor

NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCIÓN (NEC)

NEC expide normativas técnicas de seguridad y calidad (capítulos), a ser aplicables antes, durante y después del proceso constructivo de una edificación.

NEC – HS – CI “CONTRA INCENDIOS” recoge criterios específicos para la gestión de emergencias derivadas de incendios.

“El objeto de esta norma es proveer los requisitos mínimos para el diseño, instalación, operación y mantenimiento del sistema contra incendios de todas las edificaciones, para la seguridad de la vida humana contra el fuego. Dichos requerimientos mínimos se refieren a los Medios de Egreso, Sistemas de Detección y Alarma y los Medios de Extinción para cada tipo de ocupación y uso” (NEC-HS-CI, 2019, p. 11).

Detalle de obligatoriedad:

“El Comité Ejecutivo de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) encargado de expedir la Norma Ecuatoriana de la Construcción, que contempla los requisitos mínimos que debe observarse al momento de realizar los diseños, al construir y controlar la ejecución de obras y orientada a promover la necesidad de mejorar la calidad de las edificaciones, sobre todo a proteger la vida de la población.”

El Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda es la institución con la potestad de verificar su implementación y cumplimiento. Sin embargo, y mediante una planificación de acciones conjuntas, los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) (Municipales y Metropolitanos), cuerpos bomberiles y gremios afines, participan activamente en su regulación nacional.

Su aplicación comprende:

- Edificaciones nuevas a nivel nacional.
- Edificaciones que presenten la necesidad de efectuar modificaciones (remodelación, ampliación, restauración) en su construcción.
- Edificaciones que representen un cambio de ocupación y uso.

En todo caso, previo a su aprobación atendiendo normativas de construcción asociadas, deberán presentar una planificación enfocada a la reducción de riesgo de incendio, en conformidad con las disposiciones establecidas.

Requisitos de protección:

- Medios de egreso.
- Sistemas de Detección y Alarma.
- Medios de extinción.

Correspondencia de normativas asociadas con la protección contra incendios:

- National Fire Prevention Association (NFPA): 101, 1, 4, 10, 13, 14, 15, 24, 25, 88, 72.
- Normas Técnicas Ecuatorianas (NTE): NTE INEN 3083, NTE INEN 3131.

NFPA 101 Código de Seguridad Humana

Documento referente en los distintos aspectos de seguridad humana frente a incendios, atendiendo características de protección, características constructivas, y demás cuestiones presentadas en edificaciones cuyo fin último es garantizar la seguridad de sus ocupantes.

Las estrategias del código se enfocan de acuerdo con la estructura y tipo de uso de la construcción. Siendo priorizada la información de edificios de gran altura con ocupaciones de alojamiento, actividades comerciales/empresariales y residenciales debido a la naturaleza de la investigación.

Los criterios de NFPA 101 de forma distinta a otros documentos se renuevan constantemente, con cada edición se abarcan aspectos que surgen según nuevos riesgos y amenazas. Conveniente

para los profesionales encargados de los procesos de seguridad frente a incendios pues se abordan de manera absoluta las características de seguridad desde medios de egreso hasta riesgos asociados, reduciendo así la probabilidad de fallos en los sistemas de seguridad.

Cabe resaltar que la eficacia del NFPA 101 se debe a la idónea interrelación con NFPA 5000: Código de Seguridad y Construcción de Edificios pues lo que marca la diferencia de este documento es la adaptabilidad a cada tipo de uso de la edificación.

CAPITULO II MÉTODO

2.1 Tipo de estudio

Exploratorio

El presente estudio de carácter exploratorio se fundamenta en la recolección de información histórica (requerimientos legales) de los aspectos involucrados en una evacuación. De este modo se establece un comparativo que nos permite identificar el evolutivo proceso de regulación.

La revisión bibliográfica tiene su centro en normativas nacionales e internacionales, notas técnicas de prevención e investigaciones inherentes a emergencias para sustento legal y práctico.

Descriptivo

En cuanto a determinar la relación directa entre el cumplimiento de parámetros técnico-legales con la capacidad de evacuación de las edificaciones, es imperativo la descripción de los aspectos de seguridad con mayor relevancia.

2.2 Modalidad de investigación

De campo

El levantamiento de información in situ del estudio abarca:

- Información general de los edificios del sector

- Dimensiones de los medios de evacuación relacionados con el tiempo aproximado de evacuación
- Numero de ocupantes por cada nivel
- Población flotante promedio (visitas)

2.3 Método

Inductivo-Deductivo

El estudio practico mantendrá un proceso inductivo de procedimientos:

- Análisis del establecimiento
- Levantamiento de datos
- Clasificación y tabulación
- Formular conclusiones por medio de procesos pertinentes
- Probar y verificar conclusiones

Por consiguiente, la capacidad de evacuación de las edificaciones del sector se determinará paulatinamente.

2.4 Población y Muestra

Población

El estudio considera los bloques constructivos comprendidos en el sector “La Carolina” (Av. República y Av. Amazonas), registrados en la dirección Metropolitana de Catastros del DMQ que

cumplen con la restricción de superar los 15 pisos útiles de construcción (siendo parte de estos los subsuelos) que por obiedad presentan varianza respecto al años de construcción.

2.5 Selección de instrumentos de Investigación

Observación

La recopilación de datos, previo a su tratamiento de acuerdo con el proceder del estudio, tendrá lugar en la observación. Adentrarnos en las edificaciones selectas de forma activa, charlar con las personas responsables por la seguridad de los ocupantes nos permitirá, además, identificar situaciones particulares no consideradas previamente.

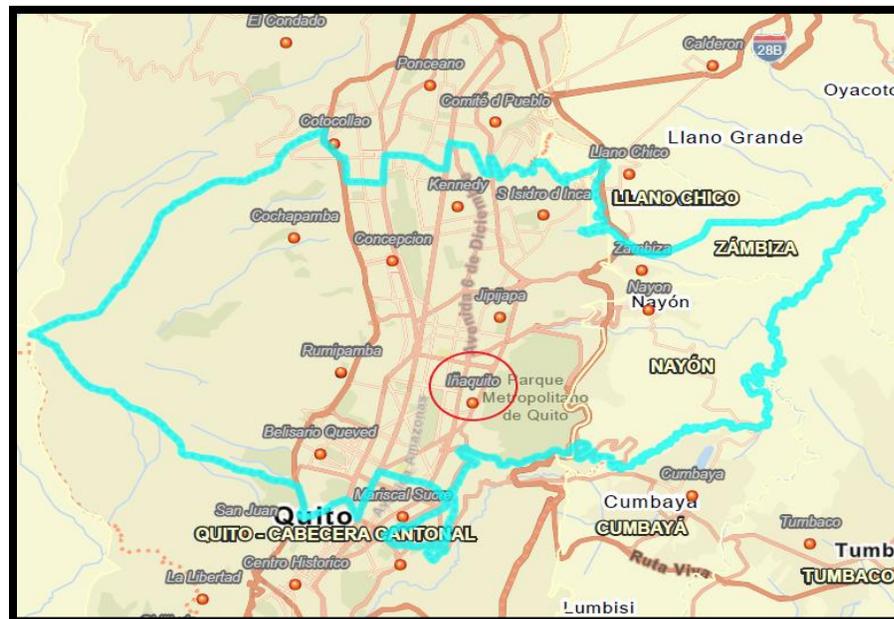
CAPITULO III RESULTADOS

3.1 Levantamiento de datos/información

3.1.1 Delimitación del área geográfica

- Cabecera Cantonal: Quito
- Administración Zonal: Eugenio Espejo
- Parroquia: Ñaquito
- Sector: La Carolina

Figura 1. Área geográfica del estudio



Fuente: Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda
Elaboración: Autor

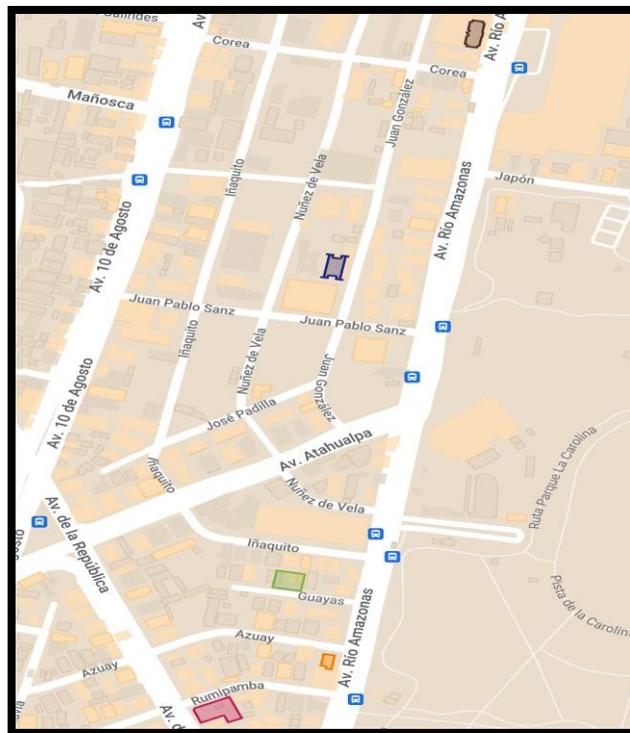
- Parroquias
- Administración Zonal

3.1.2 Distribución geográfica

Asistencia a la Dirección Metropolitana de Catastros (DMC), concretamente a la Unidad de Sistemas de Información Geográfica Catastral, con el fin de conocer el numero de edificaciones que cuentan con más de 15 pisos útiles de construcción en el DMQ.

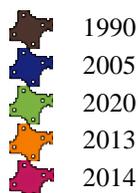
A continuación, se procedió a solicitar el acceso a cada una de las edificaciones, asegurando confidencialidad de la información del estudio, entendiéndose así la identificación numérica de las edificaciones (edificio 1,2,3...).

Figura 2. Distribución geográfica



Fuente: Google My Maps

Elaboración: Autor



3.2 Presentación y análisis de resultados

3.2.1 Medición

Una vez aprobada la solicitud para la realización del estudio por parte de la Administración de las edificaciones, de manera técnica, se recopilaron las dimensiones de los medios de egreso, indispensables para los cálculos de capacidad y análisis de cumplimiento legal.

Tabla 5. Elementos por medir

Medidas

Puerta de emergencia
Ancho de gradas
Huella
Contra huella
Distancia inmediato inferior
Descanso (Largo-Ancho)
Distancia hasta la salida de emergencia
Pasillo
Ancho puerta

Elaboración: Autor

Tabla 6. Medidas Edificio 1

Puerta de emergencia (m)	Ancho de gradas (m)	Huella (m)	Contra huella (m)	Distancia hasta la salida de emergencia (m)	Pasillo (m)	Distancia inmediato inferior (m)	Descanso (m)		Superficie Caja de gradas (m ²)
							Largo	Ancho	
0,95	1,1	0,28	0,19	16,43	1,97	2,85	1,13	1,45	4,73

Elaboración: Autor

3.2.2 Normativa Aplicable

Previo a determinar el estado de cumplimiento legal, se ha puntualizado la vigencia de la legislación ecuatoriana a aplicarse de acuerdo con el año de construcción de la edificación.

Tabla 7. Normativa aplicable

Decreto Ejecutivo 2393 (1986)

• 1987-1997

Reglamento de Prevención de Incendios (1998)

• 1999-2009

Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios (2009)

• 2010-2014

REGLA TÉCNICA METROPOLITANA 5 (2014)

• 2015-2019

Norma Ecuatoriana de la Construcción

• 2020 - actualidad

Elaboración: Autor

3.2.3 Matriz de Requisitos Técnico-Legales

Compilado de los criterios técnico-legales establecidos en las diferentes normativas de legislación nacional con relación a los medios de egreso, con el propósito de establecer el nivel de cumplimiento de cada edificación y entender el avance de las consideraciones.

A continuación, los aspectos considerados para la construcción de la Matriz:

Tabla 8. Aspectos de la MRTL

INSTRUMENTOS LEGALES
Decreto Ejecutivo 2393 (1986)
Reglamento de Prevención de Incendios (1998)
Reglamento De Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios (2009)
Regla Tecnica Metropolitana 5 (2015)
Norma Ecuatoriana de la Construcción
• Escaleras: Tabla. 26
• Puertas: Tabla. 27
• Salidas: Tabla. 28
• Iluminacion y Señalización: Tabla. 29

Elaboración: Autor

3.2.4 Validez de cumplimiento

Para evaluar el cumplimiento de cada uno de los ítems medidos se elabora un Checklist de cumplimiento la cual es analizada de manera individual como Puertas, Escaleras, Salidas de Emergencia, Medios de Egreso, Señalización e Iluminación de Emergencia. El mismo que será analizado de acuerdo con los años de construcción de los edificios los cuales serán llenados en base a la tabla de toma de datos.

Las siguientes tablas se adaptan de acuerdo con el año de construcción de cada edificación.

Tabla 9. Checklist de cumplimiento DE2393

Aspecto	Cantidad de ocupantes	Normativa	Medido (real)	Estatus Cumple/No cumple
Puerta/Salida de emergencia (m)				
Salida exterior (m)				
Distancia hasta la salida de emergencia (m)				
Pasillo (m)				
Huella (m)				
Contra huella (m)				
Ancho de gradas (m)				
Descanso (m)				

Fuente: D.E. 2393
Elaboración: Autor

Tabla 10. Checklist de cumplimiento Reglamento de prevención de incendios

Aspecto	Normativa	Medido (real)	Estatus Cumple/No cumple
Puerta/Salida de emergencia (m)			
Salida exterior (m)			
Distancia hasta la salida de emergencia (m)			
Pasillo (m)			
Huella (m)			
Contra huella (m)			
Ancho de gradas (m)			
Descanso (m)			

Fuente: Reglamento de prevención de incendios
Elaboración: Autor

Tabla 11. Checklist de cumplimiento Reglamento de prevención mitigación y protección contra incendios

Aspecto	Ocupantes por planta	Uso del edificio	Metros cuadrados por planta	Normativa	Medido (real)	Estatus Cumple/No cumple
Puerta/Salida de emergencia (m)						
Salida exterior (m)						
Distancia hasta la salida de emergencia (m)						
Pasillo (m)						
Huella (m)						
Contra huella (m)						
Ancho de gradas (m)						
Descanso (m)						

Fuente: Reglamento de prevención, mitigación y protección contra incendios

Elaboración: Autor

Tabla 12. Checklist de cumplimiento RTQ 5

Aspecto	Normativa	Medido (real)	Estatus Cumple/No cumple
Puerta/Salida de emergencia (m)			
Salida exterior (m)			
Distancia hasta la salida de emergencia (m)			
Pasillo (m)			
Huella (m)			
Contra huella (m)			
Ancho de gradas (m)			
Descanso (m)			

Fuente: RTQ 5

Elaboración: Autor

Tabla 13. Checklist de cumplimiento NEC

Aspecto	Normativa	Medido (real)	Estatus Cumple/No cumple
Puerta/Salida de emergencia (m)			
Salida exterior (m)			
Distancia hasta la salida de emergencia (m)			
Pasillo (m)			
Huella (m)			
Contra huella (m)			
Ancho de gradas (m)			
Descanso (m)			

Fuente: NEC-HS-CI

Elaboración: Autor

Tabla 14. Checklist de cumplimiento Edificio 1

Aspecto	Cantidad de ocupantes	Normativa	Medido (real)	Estatus Cumple/No cumple
Puerta/Salida de emergencia (m)	300	1,2 min.	0,95	No cumple
Salida exterior (m)		1,8	2	Cumple
Distancia hasta la salida de emergencia (m)		50 máx.	16,43	Cumple
Pasillo (m)		0,80 mín.	1,97	Cumple
Huella (m)		0,23 min	0,28	Cumple
Contra huella (m)		0,20 máx.. 0,13 min.	0,19	Cumple
Ancho de gradas (m)		0,90 min.	1,1	Cumple
Descanso (m)		1,10 min.	1,13	Cumple

Fuente: D.E. 2392

Elaboración: Autor

3.2.5 Cálculos de Capacidad

Para efectos del cálculo, se han adoptado criterios dispuestos en la normativa europea de seguridad contra incendios “DB SI (2019)”, las constantes se consideran de acuerdo con las características constructivas de la caja de gradas de emergencia.

Paralelamente, ingresamos las dimensiones tomadas de cada una de las edificaciones, establecemos un comparativo entre la ocupación máxima y la cantidad de ocupantes. El análisis procedente determina la capacidad de evacuación.

Tabla 15. Capacidad de evacuación Edificio 1

CAPACIDAD DE EVACUACIÓN DE ESCALERAS DE EMERGENCIA									
PLANTA	OCUPANTES X PISO	OCUPANTES DESCENSO	OCUPANTES INCLUYENDO VISITAS	OCUPANTES EN DESCENSO	TRAMO	Superficie de la escalera (m2)	Ocupación máxima	Nivel de suficiencia	NIVELDE SUFICIENCIA CON VISITANTES
PB	3	-	6	-	-	-	-	-	-
P3					3 a baja	4,73	206	SI	SI
P4					4 a baja	9,46	220	SI	SI
P5					5 a baja	14,19	235	SI	SI
P6	23	23	28	28	6 a baja	18,92	249	SI	SI
P7	37	60	42	70	7 a baja	23,65	263	SI	SI
P8	9	69	13	83	8 a baja	28,38	277	SI	SI
P9	37	106	42	125	9 a baja	33,11	291	SI	SI
P10	33	139	38	163	10 a baja	37,84	306	SI	SI
P11	23	162	28	191	11 a baja	42,57	320	SI	SI
P12	19	181	24	215	12 a baja	47,30	334	SI	SI
P13	37	218	42	257	13 a baja	52,03	348	SI	SI
P14	37	255	42	299	14 a baja	56,76	362	SI	SI
P15	37	292	42	341	15 a baja	61,49	376	SI	SI
P16	9	301	13	354	16 a baja	66,22	391	SI	SI
P17	2	303	4	358	17 a baja	70,95	405	SI	SI
P18	3	306	5	363	18 a baja	75,68	419	SI	SI

Elaboración: Autor

3.2.6 Comparativo

Tabla. 16. Comparativo de edificaciones

Aspecto	Edificio 1 (1990)	Edificio 2 (2005)	Edificio 3 (2013)	Edificio 4 (2014)	Edificio 5 (2020)
Puerta/Salida de emergencia (m)	No	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
Salida exterior	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
Distancia hasta la salida de emergencia (m)	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
Pasillo (m)	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
Huella (m)	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
Contra huella (m)	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
Ancho de gradas (m)	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
Descanso (m)	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
Capacidad de evacuación caja de gradas	✓	✓	✓	✓	✓
Iluminación y Señalización	X	✓	X	X	✓
Estado de los medios de egreso	✓	✓	✓	X	✓

Elaboración: Autor

3.2.7 Informe Técnico

El conjunto de actuaciones y demás parámetros necesarios para controlar una emergencia, deben estar plasmados en un Documento, ser socializado, ensayado y actualizado.

Una vez concluido el procesamiento de datos pertinentes del estudio (características del sector, estado de cumplimiento legal frente a la legislación nacional, cálculos de capacidad, etc.), a disposición del responsable de la edificación, se estructura la siguiente herramienta:

Tabla 17. Informe Técnico

	INFORME TECNICO	Carrera: Ing. Seguridad Industrial
		Fecha:
		Versión: 1
DATOS GENERALES		
Fecha de Inspección:		
Edificio:		
Dirección:		
Técnico:	Juan Haro	
Sector:	La Carolina	
SUMARIO		
Estudio:		
EVALUACION DE LA CAPACIDAD DE EVACUACIÓN EN EDIFICIOS CON MAS DE 15 PISOS EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO		
Número de pisos:		
Numero de subsuelos:		
Año de construcción:		
Capacidad del Edificio:		
Población Flotante promedio:		
ASPECTOS TECNICOS:	CUMPLIMIENTO LEGAL:	
	Ancho mínimo de los pasillos	
	Ancho mínimo ancho de gradas	
	Ancho mínimo de puertas de emergencia	
	Profundidad máxima de las huellas	
	Altura máxima de las contrahuellas	
	Cuenta con puertas de emergencias de fácil acceso	
	Cuenta con lámparas de emergencia en las gradas de las vías de evacuación	
	Señalización:	
	Recursos necesarios para afrontar las emergencias:	
Medios de evacuación en buen estado:		
RESOLUCION:		
Informe técnico:		
Conclusiones y Recomendaciones:		
RESPONSABLE		

Elaboración: Autor

CAPITULO IV DISCUSIÓN

4.1 Conclusiones

- Para el desarrollo del estudio, delimitar el área geográfica, entender las características inmersas del sector, diferenciar la configuración de los medios de egreso de cada edificación y demás hallazgos, ha sido imprescindible.
- Analizar los distintos cuerpos legales que afectan a los medios de egreso, nos ha permitido distinguir las carencias que han sido solventadas a lo largo del tiempo, siendo la adopción de criterios internacionales condicionantes de mejora.
- Si bien el grado cumplimiento legal con respecto a las dimensiones adecuadas de los medios de egreso (anchos mínimos, números de medios de egreso, distancias de evacuación, etc.) no es crítico, el avance de medidas preventivas posibilita a la persona responsable de la edificación atender ciertos aspectos inclusive sin necesidad de alterar arquitectónicamente el edificio.
- Los hallazgos por corregir se han plasmado en cada informe técnico, en su mayoría, se desatienden cuestiones básicas (posición errónea de luz de emergencia, carencia de mapa de señalización, ausencia de un esquema de actuación, etc.).

4.2 Recomendaciones

- Atender disposiciones, noticias, iniciativas, etc. Publicadas por el Servicio Nacional Gestión de Riesgos y Emergencias.

- Establecer/Actualizar un esquema adecuado de actuación (Plan de emergencia) general en la edificación, en caso de existir varias entidades compartiendo el edificio, unificar criterios.
- Difundir la gran cantidad de información disponible referente a la actuación adecuada en situaciones de emergencia.
- Vigilar continuamente el estado de los medios de egreso (cerraduras, lámparas, obstrucciones, pisos, etc.).

ANEXOS

Anexo A: Edificio 2

Tabla 18. Checklist de cumplimiento Edificio 2

Aspecto	Normativa	Medido (real)	Estatus Cumple/No cumple
Puerta/Salida de emergencia (m)	0,9	0,89	Cumple
Salida exterior	1,2 mín.	1,62	Cumple
Distancia hasta la salida de emergencia (m)	25 máx.	9,04	Cumple
Pasillo (m)	0,80 mín.	1,18	Cumple
Huella (m)	0,23 min	0,3	Cumple
Contra huella (m)	0,20 máx.. 0,13 min.	0,19	Cumple
Ancho de gradas (m)	0,90 min.	1,2	Cumple
Descanso (m)	1,10 min.	1,19	Cumple

Fuente: Reglamento de prevención de incendios

Elaboración: Autor

Tabla 19. Capacidad de evacuación Edificio 2

CAPACIDAD DE EVACUACIÓN DE ESCALERAS DE EMERGENCIA									
PLANTA	OCUPANTES X PISO	OCUPANTES DESCENSO	OCUPANTES INCLUYENDO VISITAS	OCUPANTES EN DESCENSO	TRAMO	Superficie de la escalera (m2)	Ocupación máxima	Nivel de suficiencia	NIVEL DE SUFICIENCIA CON VISITANTES
PB	13	-	14	-	-	-	-	-	-
P2	17	17	18	18	2 a baja	4,96	207	SI	SI
P3	20	37	21	39	3 a baja	9,92	222	SI	SI
P4	20	57	21	60	4 a baja	14,88	237	SI	SI
P5	20	77	21	81	5 a baja	19,84	252	SI	SI
P6	20	97	21	102	6 a baja	24,80	266	SI	SI
P7	20	117	21	123	7 a baja	29,76	281	SI	SI
P8	20	137	21	144	8 a baja	34,72	296	SI	SI
P9	20	157	21	165	9 a baja	39,68	311	SI	SI
P10	20	177	21	186	10 a baja	44,64	326	SI	SI
P11	20	197	21	207	11 a baja	49,60	341	SI	SI
P12	17	214	18	225	12 a baja	54,56	356	SI	SI

Elaboración: Autor

Anexo B: Edificio 3

Tabla 20. Checklist de cumplimiento Edificio 3

Aspecto	Ocupantes por planta	Uso del edificio	Metros cuadrados por planta	Normativa	Medido (real)	Estatus Cumple/No cumple
Puerta/Salida de emergencia (m)				0,86	0,87	Cumple
Salida exterior (m)	1 a 50			1,2 min.	0,84	No cumple
Distancia hasta la salida de emergencia (m)				25 máx.	4,24	Cumple
Pasillo (m)		Oficinas		1,12	1,98	Cumple
Huella (m)				0,23 min	0,3	Cumple
Contra huella (m)				0,20 máx. 0,13 min.	0,18	Cumple
Ancho de gradas (m)			100 a 700 m ²	1 a 1,2	1,2	Cumple
Descanso (m)				1,10 min.	1,2	Cumple

Fuente: Reglamento de prevención, mitigación y protección contra incendios

Elaboración: Autor

Tabla 21. Capacidad de evacuación Edificio 3

CAPACIDAD DE EVACUACIÓN DE ESCALERAS DE EMERGENCIA									
PLANTA	OCUPANTES X PISO	OCUPANTES DESCENSO	OCUPANTES INCLUYENDO VISITAS	OCUPANTES EN DESCENSO	TRAMO	Superficie de la escalera (m ²)	Ocupación máxima	Nivel de suficiencia	NIVEL DE SUFICIENCIA CON VISITANTES
PB	2	-	5	-	-	-	-	-	-
P1	2	2	4	4	1 a baja	4,96	207	SI	SI
P2	12	14	15	19	2 a baja	9,92	222	SI	SI
P3	12	26	15	34	3 a baja	14,88	237	SI	SI
P4	12	38	15	49	4 a baja	19,84	252	SI	SI
P5	6	44	9	58	5 a baja	24,80	266	SI	SI
P6	12	56	15	73	6 a baja	29,76	281	SI	SI
P7	10	66	50	123	7 a baja	34,72	296	SI	SI
P8	12	78	15	138	8 a baja	39,68	311	SI	SI
P9	12	90	15	153	9 a baja	44,64	326	SI	SI
P10	12	102	15	168	10 a baja	49,60	341	SI	SI
P11	10	112	75	243	11 a baja	54,56	356	SI	SI
P12	2	114	4	247	12 a baja	59,52	371	SI	SI

Elaboración: Autor

Anexo C: Edificio 4

Tabla 22. Checklist de cumplimiento Edificio 4

Aspecto	Ocupantes por planta	Uso del edificio	Metros cuadrados por planta	Normativa	Medido (real)	Estatus Cumple/No cumple
Puerta/Salida de emergencia (m)				0,86	0,87	Cumple
Salida exterior	1 a 50			1,2 mín.	2,18	Cumple
Distancia hasta la salida de emergencia (m)				25 máx.	13,2	Cumple
Pasillo (m)		Oficinas		1,12	1,24	Cumple
Huella (m)				0,23 min	0,3	Cumple
Contra huella (m)				0,20 máx.. 0,13 min.	0,17	Cumple
Ancho de gradas (m)			100 a 700 m ²	1 a 1,2	1,2	Cumple
Descanso (m)				1,10 min.	2,5	Cumple

Fuente: Reglamento de prevención, mitigación y protección contra incendios

Elaboración: Autor

Tabla 23. Capacidad de evacuación Edificio 4

CAPACIDAD DE EVACUACIÓN DE ESCALERAS DE EMERGENCIA									
PLANTA	OCUPANTES X PISO	OCUPANTES DESCENSO	OCUPANTES INCLUYENDO VISITAS	OCUPANTES EN DESCENSO	TRAMO	Superficie de la escalera (m2)	Ocupación máxima	Nivel de suficiencia	NIVEL DE SUFICIENCIA CON VISITANTES
PB	15	-	20	-	-	-	-	-	-
P2	25	25	30	30	1 a baja	5,35	208	SI	SI
P3	25	50	30	60	2 a baja	10,70	224	SI	SI
P4	25	75	30	90	3 a baja	16,05	240	SI	SI
P5	21	96	26	116	4 a baja	21,40	256	SI	SI
P6	25	121	30	146	5 a baja	26,75	272	SI	SI
P7	25	146	30	176	6 a baja	32,10	288	SI	SI
P8	25	171	30	206	7 a baja	37,45	304	SI	SI
P9	25	196	30	236	8 a baja	42,80	320	SI	SI
P10	25	221	30	266	9 a baja	48,15	336	SI	SI
P11	25	246	30	296	10 a baja	53,50	353	SI	SI
P12	26	272	31	327	11 a baja	58,85	369	SI	SI
P13	21	293	26	353	12 a baja	64,20	385	SI	SI
P14	17	310	22	375	13 a baja	69,55	401	SI	SI
P15	18	328	23	398	14 a baja	74,90	417	SI	SI

Elaboración: Autor

Anexo D: Edificio 5

Tabla 24. Checklist de cumplimiento Edificio 5

Aspecto	Normativa	Medido (real)	Estatus Cumple/No cumple
Puerta/Salida de emergencia (m)	0,81 min.	0,95	Cumple
Salida exterior	0,91 min	1,9	Cumple
Distancia hasta la salida de emergencia (m)	23 máx..	11,9	Cumple
Pasillo (m)	0,91 min.	1,54	Cumple
Huella (cm)	25,4 min	30	Cumple
Contra huella (cm)	19,7 máx..	18	Cumple
Ancho de gradas (m)	1,12 min.	1,27	Cumple
Descanso (m)	0,97 min.	1,2	Cumple

Fuente: NEC NEC-HS-CI

Elaboración: Autor

Tabla 25. Capacidad de evacuación Edificio 5

CAPACIDAD DE EVACUACIÓN DE ESCALERAS DE EMERGENCIA									
PLANTA	OCUPANTES X PISO	OCUPANTES DESCENSO	OCUPANTES INCLUYENDO VISITAS	OCUPANTES EN DESCENSO	TRAMO	Superficie de la escalera (m2)	Ocupación máxima	Nivel de suficiencia	NIVELDE SUFICIENCIA CON VISITANTES
PB	6	-	8	-	-	-	-	-	-
Mezanine	3	3	4	4	1 a baja	5,63	209	SI	SI
P3	18	21	38	42	2 a baja	11,26	226	SI	SI
P4	18	39	20	62	3 a baja	16,89	243	SI	SI
P5	15	54	17	79	4 a baja	22,52	260	SI	SI
P6	18	72	20	99	5 a baja	28,15	276	SI	SI
P7	18	90	20	119	6 a baja	33,78	293	SI	SI
P8	15	105	17	136	7 a baja	39,41	310	SI	SI
P9	12	117	14	150	8 a baja	45,04	327	SI	SI
P10	18	135	20	170	9 a baja	50,67	344	SI	SI
P11	18	153	20	190	10 a baja	56,30	361	SI	SI
P12	18	171	20	210	11 a baja	61,93	378	SI	SI
P13	5	176	7	217	12 a baja	67,56	395	SI	SI

Elaboración: Autor

Anexo E: MRTL

Tabla 26. MRTL Escaleras

DECRETO EJECUTIVO 2393 (1986)	REGLAMENTO DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS (1988)	REGLAMENTO DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (2009)	REGLA TÉCNICA METROPOLITANA 5 (2015)	NFPA 101 CÓDIGO DE SEGURIDAD HUMANA
ESCALERAS				
<p>Artículo 26.- 3. Ninguna escalera debe tener más de 2,70 metros de altura de una plataforma de descanso a otra. Los descansos internos tendrán como mínimo 1.10 metros en la dimensión medida en dirección a la escalera. El espacio libre vertical será superior a 2,20 metros desde los peldaños hasta el techo</p> <p>5. Toda escalera de cuatro o más escalones deberá estar provista de su correspondiente barandilla y pasamanos sobre cada lado libre.</p> <p>6. Las escaleras entre paredes estarán provistas de al menos un pasamano, preferentemente situado al lado derecho en sentido descendente.</p> <p>7. Las barandillas de las escaleras deberán cumplir con los requisitos establecidos en el Art. 32, instalándose los pasamanos a 900 milímetros de altura.</p>	<p>Art. 21.- Toda escalera considerada como vía de evacuación, estará provista de iluminación de emergencia y puertas corta fuegos, cuya resistencia al fuego será como mínimo de 30 minutos y estará en función de la altura del edificio y el período de evacuación.</p>	<p>Art. 7.- Las áreas de circulación comunal, pasillos y gradas deben construirse con materiales retardantes al fuego o tratados con procesos ignífugos con un RF-120 mínimo, en cualquier estructura, paredes, techos, pisos y recubrimientos</p>	<p>6.16 DIMENSIONES MÍNIMAS DE LAS ESCALERAS DE EMERGENCIA.</p> <p>El ancho de las escaleras será determinado según la carga de ocupantes, de acuerdo con lo establecido en esta RTQ.</p> <p>Ancho mínimo: 1.20 metros</p> <p>Altura mínima contrahuella: 0.10 metros</p> <p>Altura máxima contrahuella: 0.18 metros.</p> <p>Profundidad mínima de la huella: 0.28 metros</p>	<p>Tabla 7.2.2.2.1.1 (a) Escaleras nuevas</p> <p>Ancho mínimo: 0.114 metros</p> <p>Altura máxima contrahuella: 0.180 metros.</p> <p>Profundidad mínima de la huella: 0.100 metros</p>
<p>Art. 28.- l) La distancia entre peldaños debe ser uniforme y no mayor a 300 milímetros.</p>	<p>Art. 22.- El tipo de escalera y el sistema de prevención como, la utilización de detectores de humo o calor, rociadores automáticos o sistema de presurización se determinará según el uso específico del edificio en el capítulo correspondiente.</p>	<p>Art. 11.- Todos los pisos de un edificio deben comunicarse entre sí por escaleras, hasta alcanzar la desembocadura de salida y deben construirse de materiales resistentes al fuego que presten la mayor seguridad a los usuarios y asegure su funcionamiento durante todo el período de evacuación, las escaleras de madera, de caracol, ascensores y escaleras de mano no se consideran vías de evacuación.</p>	<p>6.20. En ningún caso se podrá usar el espacio de las escaleras del medio de egreso para otro propósito que pudiera interferir con la evacuación de los ocupantes.</p>	<p>Tabla 7.2.2.2.1.1 (b) Escaleras existentes</p> <p>Ancho mínimo: 0.915 metros</p> <p>Altura máxima contrahuella: 0.205 metros.</p> <p>Profundidad mínima de la huella: 0.23 metros</p>
	<p>Art. 23.- Las escaleras consideradas únicamente de emergencia deberán ser completamente cerradas, sin ventanas ni orificios a excepción de las puertas que serán de hierro que es resistente al fuego durante al menos con un tiempo de 120 minutos y con suficiente espacio libre para evitar atascos debido a la expansión térmica que se puede producir en el hecho.</p>	<p>Art. 12.- Todo conducto de escaleras considerada como medio de egreso, estará provista de iluminación de emergencia, señalización y puertas corta fuegos (NFPA 80), con un RF-60 mínimo.</p>		<p>7.2.2.3.2.4 No debe requerirse que los descansos excedan las 48 pulg. (1220 mm) en la dirección del recorrido, siempre que la escalera tenga un recorrido recto.</p>

Elaboración: Autor

Tabla 27. MRTL Puertas

DECRETO EJECUTIVO 2393 (1986)	REGLAMENTO DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS (1998)	REGLAMENTO DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (2009)	REGLA TÉCNICA METROPOLITANA 5 (2015)	NFPA 101 CODIGO SEGURIDAD HUMANA (2000)
PUERTAS				
<p>Art. 33.-</p> <p>1. Las salidas y puertas exteriores de los centros de trabajo, cuyo acceso será visible o debidamente señalizado, serán suficientes en número y anchura, para que todos los trabajadores ocupados en los mismos puedan abandonarlos con rapidez y seguridad.</p> <p>3. En los accesos a las puertas, no se permitirán obstáculos que interfieran la salida normal de los trabajadores.</p> <p>4. El ancho mínimo de las puertas exteriores será de 1,20 metros cuando el número de trabajadores que las utilicen normalmente no exceda de 200. Cuando exceda de tal cifra, se aumentará el número de aquéllas o su ancho de acuerdo con la siguiente fórmula: Ancho en metros = $0,006 \times$ número de trabajadores usuarios.</p> <p>8. En los centros de trabajo expuestos singularmente a riesgos de incendio, explosión, intoxicación súbita u otros que exijan una rápida evacuación serán obligatorias dos salidas, al menos, al exterior, situadas en dos lados distintos del local, que se procurará que permanezcan abiertas o en todo caso serán de fácil y rápida apertura.</p> <p>9. Ningún puesto de trabajo distará de 50 metros de una escalera que conduzca a la planta de acceso donde están situadas las puertas de salida.</p>	<p>Art. 15.- La distancia máxima en recorrer desde el ducto de gradas hasta la puerta de salida al exterior, en planta de acceso será de 25 metros</p>	<p>Art. 17.- Para facilitar la libre evacuación de personas en caso de incidentes, las puertas deben cumplir con las condiciones estipuladas en las NORMAS INEN, 747, 748, 749, 754, 805, 806, 1473 y 1474.</p> <p>a) Las puertas que se ubican en las vías de evacuación, se deben abrir en el sentido de salida al exterior; b) Deben girar sobre el eje vertical y su giro será de 90 a 180 grados (batientes). Las cerraduras no requerirán de uso de llaves desde el interior para poder salir, para lo cual se instalarán barras antipánico, si son puertas automáticas deben tener posibilidad de apertura manual o desactivación mecánica; c) Las puertas deben contar con la señalización (NTE INEN 439) de funcionamiento y operatividad; d) Deben contar con la placa de certificación del RF y del fabricante; y, e) Toda puerta ubicada en la vía de evacuación debe tener un ancho mínimo de ochenta y seis centímetros (86 cm) y una altura nominal mínima de dos punto diez metros (2.10 m) dependiendo del número de ocupantes y la altura de la edificación.</p>	<p>6.2. Las puertas, tanto de acceso a la salida como de descarga de la salida deberán estar ubicadas de modo que el camino del recorrido de egreso sea obvio y directo. Todas las puertas que son parte de los medios de egreso deberán ser estancas al humo y tener una resistencia al fuego de por lo menos 60 minutos.</p> <p>6.3. ANCHO El ancho libre mínimo de las puertas del medio de egreso deberá cumplir con lo establecido en esta RTQ. Ancho mínimo libre: 0.86m</p>	<p>7.2.1 Puertas 7.2.1.2.3 Ancho mínimo de la hoja de puerta Las aberturas de las puertas en los medios de egreso no deben ser menos de 32in (810mm), en el ancho libre</p>
<p>Art. 146.-</p> <p>1. Las puertas de acceso al exterior estarán siempre libres de obstáculos y serán de fácil apertura.</p> <p>2. En los centros de trabajo donde sea posible incendios de rápida propagación, existirán al menos dos puertas de salida en direcciones opuestas. En las puertas que no se utilicen normalmente, se inscribirá el rótulo de "Salida de emergencia".</p> <p>3. En los edificios ocupados por un gran número de personas se instalarán al menos dos salidas que estarán distanciadas entre sí y accesibles por las puertas y ventanas que permitan la evacuación rápida de los ocupantes.</p>	<p>Art. 28.- (...) Las puertas que se ubican en las vías de evacuación deben abrir en el sentido de salida al exterior.</p>	<p>Art. 172.- Las puertas y vías de circulación y evacuación deben contar con las siguientes características: a) La distancia entre las puertas de las oficinas y las escaleras o salidas de emergencia no serán mayores a veinte y cinco metros (25 m); b) Toda puerta ubicada en un medio de egreso debe estar abierta de tal manera que permita la libre evacuación mientras el edificio esté ocupado; c) El ancho mínimo de los corredores debe ser suficiente para acomodar la carga de ocupantes requerida, pero nunca menor que ciento doce centímetros (112 cm); d) Todas la puertas que desembocan en el corredor que constituye la vía de evacuación debe ser del tipo corta fuego, macizas y con tratamiento retardantes RF-60; f) La salida de la planta ubicada a nivel de la calzada deben ser suficientes para la carga de ocupantes de dicha planta más la capacidad requerida de las escaleras y rampas que descarguen hacia la planta ubicado a nivel de la calzada.</p>	<p>6.8. Las puertas de emergencia deben estar siempre listas para ser abiertas. Las cerraduras desde el lado interior no deberán requerir el uso de llave, herramienta ni de un conocimiento especial para su accionamiento, con la excepción de centros de rehabilitación y correccionales.</p> <p>6.13. Las puertas que dan acceso a la salida y las de descarga de la salida, que estén protegidas con herrajes para prevenir la ocurrencia de robos, se deberán poder abrir desde adentro de una forma fácil y rápida. No se permite el uso de cadenas, candados, trancas o pestillos exteriores, que imposibiliten el uso de la puerta en caso de incendio u otra emergencia.</p>	<p>7.5.2.2 Los accesos a la salida y puertas de salida deben diseñarse y disponerse de modo que sean claramente reconocibles.</p>

Elaboración: Autor

Tabla 28. MRTL Salidas

DECRETO EJECUTIVO 2393 (1986)	REGLAMENTO DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS (1998)	REGLAMENTO DE PREVENCIÓN, MITIGACION Y PROTECCION CONTRA INCENDIOS (2009)	REGLA TECNICA METROPOLITANA 5 (2015)	NFPA 101 CODIGO SEGURIDAD HUMANA (2000)
SALIDAS				
<p>Art. 161.-</p> <p>1. Cuando las instalaciones normales de evacuación no fuesen suficiente o alguna de ellas pudiera quedar fuera de servicio, se dotará de salidas o sistemas de evacuación de emergencia.</p> <p>2. Las puertas o dispositivos de cierre de las salidas de emergencia se abrirán hacia el exterior y en ningún caso podrán ser corredizas o enrollables.</p> <p>3. Las puertas y dispositivos de cierre, de cualquier salida de un local con riesgo de incendio, estarán provistas de un dispositivo interior fijo de apertura, con mando sólidamente incorporado.</p> <p>4. Las salidas de emergencia tendrán un ancho mínimo de 1,20 metros, debiendo estar siempre libres de obstáculos y debidamente señalizados.</p>	<p>Art. 26.- Toda edificación se debe proveer de salidas, que, por su número, clase, localización y capacidad, sean apropiadas teniendo en cuenta el carácter de la ocupación, el número de personas expuestas, los medios disponibles de protección contra el fuego y la altura y tipo de edificación para asegurar convenientemente a todos los ocupantes los medios de evacuación, con accesos de salida que conduzcan a un lugar seguro.</p>	<p>Art. 16.- En toda edificación se debe proveer salidas apropiadas teniendo en cuenta el número de personas expuestas, los medios disponibles de protección contra el fuego, la altura y tipo de edificación para asegurar convenientemente la evacuación segura de todos sus ocupantes.</p>	<p>CANTIDAD DE SALIDAS</p> <p>Si el recorrido hacia la salida del piso desde cualquier punto interior supera los 30 metros. Las edificaciones de este grupo contarán con dos salidas en cada piso, separadas entre si.</p>	<p>Puertas de egreso: Deberán ser de por lo menos 32 pulg. (81 cm) en el ancho del claro.</p>
	<p>Art. 28.- Para facilitar el escape de personas en caso de siniestro, las puertas deberán cumplir condiciones estipuladas en el Art. 161 del Decreto 2393.</p>	<p>Art. 17.- Para facilitar la libre evacuación de personas en caso de incidentes:</p> <p>a) Las puertas que se ubican en las vías de evacuación, se deben abrir en el sentido de salida al exterior.</p> <p>b) Deben girar sobre el eje vertical y su giro será de 90 a 180 grados (batientes). Las cerraduras no requerirán de uso de llaves desde el interior para poder salir, para lo cual se instalarán barras antipánico, si son puertas automáticas deben tener posibilidad de apertura manual o desactivación mecánica.</p> <p>e) Toda puerta ubicada en la vía de evacuación debe tener un ancho mínimo de ochenta y seis centímetros (86 cm) y una altura nominal mínima de dos puntos diez metros (2.10 m) dependiendo del número de ocupantes y la altura de la edificación.</p>	<p>DISTANCIA DE RECORRIDO HASTA LAS SALIDAS</p> <p>En edificios de oficinas, la distancia de recorrido hasta la salida no deberá superar los 30 metros. En caso de que el edificio esté protegido por un sistema de rociadores automáticos la distancia no deberá exceder los 60 metros.</p>	
		<p>Art. 18.- Se prohíbe la implementación de cualquier dispositivo de cierre que impida el ingreso o egreso, de personas.</p>		
		<p>Art. 20.- (...) En todo momento las instalaciones en las cuales sea necesario mantener las salidas, deben contar con el personal capacitado para conducir a los ocupantes desde el área de peligro inmediato hacia un lugar seguro en caso de incendio.</p>		

Elaboración: Autor

Tabla 29. MRTL Iluminación y señalización

DECRETO EJECUTIVO 2393 (1986)	REGLAMENTO DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS (1988)	REGLAMENTO DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (2009)	REGLA TÉCNICA METROOPOLITANA 5 (2015)	NFPA 101 CODIGO SEGURIDAD HUMANA
ILUMINACION Y SEÑALIZACION				
<p>Artículo 147.- Señales de salida Todas las puertas exteriores, ventanas practicables y pasillos de salida estarán claramente rotulados con señales indelebles y perfectamente iluminadas o fluorescentes.</p> <p>Artículo 164.- Señalización de seguridad 1. La señalización de seguridad se establecerá en orden a indicar la existencia de riesgos y medidas a adoptar ante los mismos, y determinar el emplazamiento de dispositivos y equipos de seguridad y demás medios de protección. 2. La señalización de seguridad no sustituirá en ningún caso a la adopción obligatoria de las medidas preventivas, colectivas o personales necesarios para la eliminación de los riesgos existentes, sino que serán complementarias a las mismas. 3. La señalización de seguridad se empleará de forma tal que el riesgo que indica sea fácilmente advertido o identificado.</p>	<p>Art.30.- La iluminación especial, es la que ilumina las rutas de evacuación con el fin de minimizar el riesgo personal Art. 31.- La iluminación de emergencia es aquella que debe permitir, en caso de fallo del alumbrado general, la evacuación segura y fácil del público hacia el exterior. Solamente podrá ser alimentado por fuentes propias de energía, sean o no exclusivas para dicho alumbrado. Art. 32.- La iluminación de emergencia asegurará cumplir una duración independiente no inferior a una hora proporcionando en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de 5 lux. Art. 33.- El Alumbrado de señalización es el que se instala para funcionar de un modo continuo durante determinados períodos de tiempo. Este alumbrado debe señalar de modo permanente la situación de puertas, pasillos, escaleras y salidas de los locales durante el tiempo que permanezca con público.</p>	<p>Art. 21.- La iluminación de emergencia es aquella que debe permitir, en caso de corte de energía eléctrica, la evacuación segura y fácil del público hacia el exterior. Los medios de egreso deben ser provistos de iluminación de acuerdo con cada edificación o estructura cuando sea requerida. Para los propósitos de estos requisitos los accesos de las salidas deben incluir únicamente las escaleras, pasillos, corredores, rampas y pasajes que cumplirán con la señalización, de acuerdo con NTE INEN 439, y que desemboque a una vía pública. Art. 22.- El sistema de iluminación de emergencia debe disponerse para proporcionar automáticamente la iluminación requerida en cualquiera de los casos siguientes: a) Corte del suministro de energía eléctrica; b) Apertura de un disyuntor, interruptor de circuito o fusible; y, c) Cualquier acto manual, incluyendo la apertura de un conmutador que controla las instalaciones de iluminación manual. Art. 23.- La iluminación de emergencia debe proporcionar un período mínimo de sesenta (60) minutos en el caso de corte de energía eléctrica. Art. 24.- El sistema de iluminación de emergencia debe estar continuamente en funcionamiento o funcionar de forma repetida y automática sin intervención manual. Art. 26.- El alumbrado de señalización, debe indicar de modo permanente la situación de puertas, pasillos, escaleras, el número del piso y salidas de los locales durante el tiempo que permanezcan con público.</p>	<p>SEÑALIZACIÓN DE LAS SALIDAS En edificios de oficinas se colocará un esquema donde se muestre la identificación del lugar, la ubicación y recorrido hacia las salidas de emergencia. ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA. Se deberá proveer iluminación de emergencia, que cumpla con la RTO 5/2014, en las siguientes áreas: (i) Escaleras y corredores interiores que conduzcan a una salida. (ii) Espacios utilizados para reuniones. (iii) Partes interiores o de acceso limitado de los edificios. 9.1. Los pisos y todas las superficies para caminar en el acceso a la salida, salida y la desembocadura de la salida, deberán tener lámparas de emergencia con una iluminación mínima de 10 lux, medidos en el suelo. 9.2. a) Todas las áreas de los medios de egreso deberán tener iluminación de emergencia por un período de 60 minutos, en el caso de falla en la iluminación normal. c) El sistema de iluminación de emergencia deberá estar continuamente en operación y deberá ser capaz de funcionar de forma repetida y automática, sin intervención manual 10.1 El acceso a las salidas deberá estar marcado por señales fácilmente visibles en todos los casos cuando la salida o el camino para alcanzarla no sea fácilmente evidente para los ocupantes. 10.2. Las escaleras de emergencia deberán tener una señalización en cada descanso entre los pisos. Dicha señalización deberá indicar, el piso y el sentido de la evacuación. La señalización se deberá encontrar dentro de la escalera, situada aproximadamente a 1.80 metros por encima del piso del descanso, en una posición que resulte fácilmente visible cuando la puerta se encuentra abierta o cerrada. 10.4. Las salidas, diferentes a las salidas exteriores principales las cuales son claramente identificadas como tales, deberán estar señalizadas con carteles u otros dispositivos ubicados en lugares fácilmente visibles desde cualquier dirección del acceso de la salida. 10.5. Señales direccionales deben instalarse cuando el recorrido de evacuación horizontal cambia de dirección. 10.7. Las señalizaciones tendrán la palabra "SALIDA" o una designación similar en letras fácilmente legibles. 10.9. Las ocupaciones que lo requieran exhibirán en lugares visibles mapas de evacuación que reflejen de forma clara la distribución real de la edificación, de las salidas y su acceso desde el punto donde se encuentra el observador. 10.10 Las señales deberán ser legibles bajo cualquier condición de iluminación, por lo que podrán ser auto luminosos, fotoluminiscentes o contar con iluminación externa.</p>	<p>7.8.1.2.- La iluminación de los medios de egreso deberá ser continua durante el tiempo que las condiciones de la ocupación requieran que los medios de egreso se encuentren disponibles para el uso 7.10.1.4.- El acceso a las salidas deberá estar marcado por signos aprobados, fácilmente visibles en todos los casos cuando la salida o el camino para alcanzarla no se ha fácilmente evidente para los ocupantes. 7.10.2.- En cada ubicación donde la dirección del recorrido para alcanzar la salida más cercana no sea evidente, se deberá colocar una señalización que cumpla con 7.10.3 con una señal direccional que muestre la dirección del recorrido. 7.10.3.- Las señalizaciones deberán tener la palabra "SALIDA" o una designación similar apropiada en letras fácilmente legibles.</p>

Elaboración: Autor

BIBLIOGRAFÍA

- Acinas Acinas, M. P. (2007). Información a la población en situaciones de emergencia riesgo colectivo. *Intervención Psicosocial*, 16(3). <https://doi.org/10.4321/s1132-05592007000300002>
- Acuerdo Ministerial 1257 [Ministerio de Inclusión Económica y Social]. REGLAMENTO DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. 02 de abril 2009.
- Bourque, L.B. (2006). The disaster – Public Health Nexus. Center for Public Health and Disasters. University of California. Los Ángeles. Extraído el 2 de septiembre de 2006 desde <http://dels.nas.edu/dr/docs/dr11/bourque.ppt>
- Conesa Bernal, J. A. (2017). Emergencias y evacuación. Málaga, Spain: Editorial ICB. Recuperado de <https://elibro.net/es/lc/uisekecuador/titulos/59621>
- Decreto Ejecutivo: 2393. REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO.
- Ercole, R., & Metzger, P. (2004). La vulnerabilidad del Distrito Metropolitano de Quito. (M. D. Villamar, Trad.). Recuperado de https://horizon.documentation.ird.fr/exldoc/pleins_textes/divers11-03/010036192.pdf
- Fernández García, R. (2012). Cómo controlar el pánico en situaciones de emergencia. *Gestión Práctica de Riesgos Laborales*, 90, 8–16
- Fidalgo, M (2006). Nota Técnica de Prevención 390: La conducta humana ante situaciones de emergencia: Análisis de proceso en la conducta. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Extraído el 12 de agosto de 2006 desde www.mtas.es/insht/ntp/ntp_390.htm
- Guzmán, F. (2011). "PLASEMCO" PLANIFICACION DE SEGURIDAD, EMERGENCIA Y CONTINGENCIAS. Recuperado de: <http://plasemco.blogspot.com/2011/11/>
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. (1982) NBE-CPI-82
- Lantarón-Sánchez, S. (2013). Investigación sobre la seguridad frente a incendios en los hospitales españoles: Situación actual y solución propuesta. *DYNA - Ingeniería e Industria*, 88(1), 68–73. <https://doi.org/10.6036/5047>

Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda & Subsecretaria de Hábitat y Espacio Público. (2019, noviembre). Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC). Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI. Recuperado 4 de septiembre de 2022, de <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wpcontent/uploads/2019/12/nec-hs-ci.pdf>

Muñoz, F.A. (2000). Aspectos psicosociales, de la información a la población en emergencias. *Revista Intervención Psicosocial*, 9 (3), 371-377.

NFPA 101 (2000). Código de Seguridad Humana., National Fire Protection Association, Quincy, MA.

ORDENANZA No. OT -001 -2019 -PUOS

Patricia Carrera y Pablo Torres (2017): Efectos del nuevo aeropuerto de Quito en los servicios de alojamiento, restauración y la percepción social y ambiental de las comunidades locales del Noreste del Distrito Metropolitano de Quito de la Provincia de Pichincha-Ecuador, *Revista Turydes: Turismo y Desarrollo*, n. 22 (junio 2017). En línea: <http://www.eumed.net/rev/turydes/22/aeropuerto-quito.html>

Quiport Corporación (2015). Historia del Aeropuerto Mariscal Sucre en Tababela. Quiport. Recuperado de: <http://www.quiport.com/quiport/concesion-del-naiq/historia.html>

Reglamento de Prevención de Incendios [Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social]. 27 de abril de 1998.

Rubin, G.J., Brewin, C.R., Greenberg, N., Simpson, J. y Wessely, S. (2005). Psychological and behavioural reactions to the bombings in London on 7 July 2005: cross sectional survey of a representative sample of Londoners. *BMJ Publishing Group Ltd. British Medical Association. BMJ*, 331, 606. Extraído el 5 de septiembre de 2006 desde <http://bmj.bmjournals.com/cgi/content/full/331/7517/606>

Sampieri, R., Fernández, C., Baptista, M. (2014). Metodología de la investigación (6ª ed.). México D. F.: Mc Graw Hill. Recuperado de: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>