

DISEÑO DE UN SISTEMA CONTRA INCENDIOS PARA MEJORAR LA POLÍTICA PÚBLICA



Ramiro Salas Arroyo
Henry Aguilera Vidal

DISEÑO DE UN SISTEMA CONTRA INCENDIOS PARA MEJORAR LA POLÍTICA PÚBLICA

Publicado por: Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
Dir. Av. Quito km 1½ vía a Santo Domingo de los Tsáchilas,
Quevedo, Ecuador. www.uteq.edu.ec.

Derechos reservados: © Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador 2022.
Dirección de Investigación Ciencia y Tecnología (DICYT).
Se autoriza la reproducción de esta publicación con fines educativos y otros que no sean comerciales sin permiso escrito previo detentar el derecho de autor, mencionando la cita.

Cita del libro: Salas R. y Aguilera H. 2022. Diseño de un sistema contra incendios para mejorar la política pública. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador. 83 pp.

Revisión de Pares Externos: Óscar Caicedo Camposano
Doctor en Agricultura Sustentable
Universidad Técnica de Babahoyo
Mónica Tapia Zúñiga
Magister en Desarrollo y Medio Ambiente
Universidad Estatal del Sur de Manabí

Diseño y Diagramación: Ing. J. Bladimir Mora Macías
Diseñador Gráfico y Multimedia.

Primera Edición: Quevedo, Agosto del 2022.

ISBN: 978-9978-371-37-4

PRESENTACIÓN

El Comité Editorial de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ) es la unidad encargada de promover, gestionar y administrar el conocimiento resultante de las actividades de investigación científica, la docencia y la vinculación de docentes y estudiantes. Dentro del procedimiento para el reconocimiento al profesorado y estudiantado de la UTEQ se contempla la publicación como libros de Tesis de grado y posgrado que se distinguen por su innovación, metodología, rigor técnico o impacto social.

La tesis presentada en opción al grado de Magister en Desarrollo Local en el trabajo del Ing. Ramiro Salas Arroyo, obtenido en la Universidad de Técnica Estatal de Quevedo, atiende a la normativa existente para ser publicado como libro y por ello el Comité Editorial de la UTEQ aprueba la visibilidad y acceso a la comunidad académica, científica y sociedad en general.



DISEÑO DE UN SISTEMA CONTRA INCENDIOS PARA MEJORAR LA POLÍTICA PÚBLICA

AUTORES:

Ramiro Salas Arroyo
Henry Aguilera Vidal



DEDICATORIA

Con todo mi amor le dedico este triunfo a mi querida madre Dolores Arroyo Amores, que con su apoyo, abnegación y constancia hizo de mí un profesional, quien siempre estuvo a mi lado para levantarme en los momentos más difíciles. Por ser el pilar fundamental para conseguir mis éxitos personales y profesionales.

Ramiro Salas Arroyo

AGRADECIMIENTO

A mi padre Ramiro Salas Garzón (+) por su disciplina y guiarme en el camino correcto. A mi madre Dolores Arroyo Amores por su total entrega y apoyo.

A mis hermanos Guillermo y Cristina, a mi sobrino Markel por haber confiado y creído en mí, de manera incondicional.

A mis amigos y personas que fueron muy importantes en el transcurso de mi formación, gracias por el apoyo y sus palabras de aliento.

Al Ing. Henry Aguilera y a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, quienes me han brindado su confianza y colaboración desinteresada para que el presente trabajo sea llevado a cabo.

Ramiro Salas Arroyo

PRÓLOGO

El crecimiento comercial en los centros de abastos o mercados mayoristas en el transcurso del tiempo se ha venido desarrollando de una manera desordenada, aglomerada y congestionada, es el resultado de crecer sin planificación. En nuestra ciudad se presentan varios mercados con similar problemática, y es preocupante pensar que al ocurrir un incendio los comerciantes pierdan su patrimonio y más aun lamentar pérdidas humanas. Creemos firmemente que el crecimiento comercial de una ciudad se basa en una buena planificación de los negocios, correcto almacenamiento de mercaderías en lugares adecuados, donde se pueda garantizar la seguridad humana y la protección contra incendios.

Al hablar de planificar y garantizar una condición segura, estamos hablando de almacenar la mercadería en espacios protegidos con un sistema contra incendios, donde el agua como agente extintor nos garantizara sofocar un siniestro de fuego, y por ende la continuidad del negocio no se verá afectada.

El presente proyecto de investigación me parece una herramienta importante en aras de una planificación para el crecimiento comercial de los mercados y centros de acopio, donde el flujo de personas es considerable, y la cantidad de almacenamiento de mercaderías serian de alto valor económico. Los escasos recursos que actualmente las autoridades asignan a estos sectores comerciales, debería ser de vital importancia para mejorar las políticas públicas de los mismos y crecer de una forma planificada y mas que todo segura para los sectores que intervienen en este intercambio de mercaderías..



Ing. Patricia Molina Mancheno

INGENIERA COMERCIAL

RESUMEN

El mercado mayorista del Distrito Metropolitano de Quito es el centro de intercambio comercial más grande de la capital, ya que alberga aproximadamente 2.000 comerciantes fijos y un aforo flotante de 6.000 a 12.000 personas en días de feria que asisten a realizar sus compras para abastecer de productos a tiendas y mercados minoristas de toda la ciudad. Al ser un centro de abasto donde se recepta un sin número de productos, el almacenamiento de mercadería combustible se ha desarrollado de manera desordenada sin contar con un sistema de protección contra incendios, por lo que es importante determinar la condición actual del mercado, levantando la información necesaria para su evaluación. Los sectores de almacenamiento de material combustible, se deben analizar su riesgo de incendio para determinar que lugares se deben proteger con un sistema activo contra incendios y que lugares no generan riesgo; para esto, utilizamos el método FRAME, el cual es una herramienta de ingeniería donde nos arroja un resultado para la evaluación del riesgo en un lugar determinado. Luego de identificar y obtener un resultado numérico, interpretamos el resultado en un rango de 0 a 4.5 Ro (Riesgo inicial de incendio), donde obtuvimos 3,24 Ro deduciendo que no solo se requiere una protección de incendios manual, sino una protección contra incendios por medio de rociadores automáticos; cuando mencionamos un sistema de rociadores automáticos, nos direcciona a la normativa NFPA13, que nos indica como diseñar un sistema de extinción con agua por medio de rociadores. Los rociadores automáticos es la razón primordial para preservar bienes y salvar vidas, que como su nombre lo indica automáticos, y no dependen de los humanos para actuar. Como ejemplo tenemos el mercado popular Comité del Pueblo, ubicado al norte de Quito y construido en el año 2015. En este mercado se implementó un sistema contra incendios dimensionándolo en función de la carga combustible almacenada, ordenando el negocio de tal manera que el desarrollo sea enfocado en la producción del mismo, manteniendo condiciones seguras de incendios; donde las autoridades del momento incluirían como

política pública las condiciones seguras de los mercados de la capital.

Palabras clave: apreciación del riesgo de fuego, acopio, sprinklers, lugar seguro.

SUMMARY

The wholesale market of the Metropolitan District of Quito is the largest commercial exchange center in the capital, since it houses approximately 2,000 fixed merchants and a floating capacity of 6,000 to 12,000 people on fair days who attend to make their purchases to supply products to stores and retail markets throughout the city. Being a supply center where a number of products are received, the storage of combustible merchandise has developed in a disorderly way without having a fire protection system, so it is important to determine the current condition of the market, raising the information necessary for your evaluation. The combustible material storage sectors should be analyzed for their fire risk to determine which places should be protected with an active fire system and which places do not generate risk; For this, we use the FRAME method, which is an engineering tool where it gives us a result for the evaluation of the risk in a specific place. After identifying and obtaining a numerical result, we interpret the result in a range from 0 to 4.5 Ro (Initial risk of fire), where we obtained 3.24 Ro deducing that not only manual fire protection is required, but also fire protection by means of automatic sprinklers; When we mention an automatic sprinkler system, it directs us to the NFPA13 standard, which tells us how to design a sprinkler water extinguishing system. Automatic sprinklers are the primary reason to preserve property and save lives, which as the name implies automatic, and do not depend on humans to act. As an example we have the popular People's Committee market, located north of Quito and built in 2015. In this market, a fire-fighting system was implemented, dimensioning it based on the fuel load stored, ordering the business in such a way that development is focused on the production of the same, maintaining safe fire conditions; where the authorities of the moment would include as public policy the safe conditions of the capital markets.

Keywords: fire risk assessment, stockpiling, sprinklers, safe place.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
PRÓLOGO.....	viii
RESUMEN.....	ix
SUMMARY.....	xi
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xv
ÍNDICE DE TABLAS.....	xvi
INTRODUCCIÓN.....	xvii

CAPÍTULO I..... 1

MARCO CONTEXTUAL DEL PROYECTO..... 1

1.1. UBICACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA.....	2
1.2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA PROBLEMÁTICA.....	2
1.3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
1.3.1. Problema general.....	3
1.3.2. Problemas derivados.....	3
1.4. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.5. Objetivos.....	4
1.5.1. Objetivo general.....	4
1.5.2. Objetivos específicos.....	4
1.6. JUSTIFICACIÓN.....	5

CAPÍTULO II..... 6

MARCO TEÓRICO DEL PROYECTO..... 6

2.1. FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL.....	7
2.1.1. Mercados.....	7
2.1.2. Políticas públicas.....	7
2.1.3. Métodos de extinción de incendios.....	7
2.1.4. Sistemas de protección de incendios con rociadores automáticos.....	8
2.1.5. Incendio.....	8
2.1.6. Rociador Automático.....	8
2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	8

2.2.1. Comercio.....	8
2.2.2. Políticas públicas en el mercado mayorista de Quito.....	9
2.2.3. Mejoramiento eléctrico.....	9
2.2.4. Planificación de presupuesto anual.....	10
2.2.5. Sistemas de protección con rociadores automáticos.....	11
2.2.6. Clasificación de las Ocupaciones.....	12
2.2.6.1. Ocupaciones de Riesgos Leves (RL).....	12
2.2.6.2. Ocupaciones de Riesgos Ordinarios (RO) grupo 1 y grupo 2.....	12
2.2.7. Diseño de sistemas contra incendios para almacenamiento.....	13
2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	14
2.3.1. Ordenanza Metropolitana No 096, 2012.....	14
2.3.2. Ordenanza Metropolitana No. 001, Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito.....	15
2.3.3. Regla Técnica Metropolitana, RTQ3/2015.....	15
2.3.4. Regla Técnica Metropolitana, RTQ7/2015.....	16
2.3.5. National Fire Protection Association (NFPA).....	16
CAPÍTULO III.....	17
METODOLOGÍA DEL PROYECTO.....	17
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	18
3.1.1. Investigación histórica.....	18
3.1.2. Investigación documental.....	18
3.2. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.....	18
3.2.1. Método inductivo.....	18
3.2.2. Método deductivo.....	19
3.3. CONSTRUCCIÓN METODOLÓGICA DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN.....	19
3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.....	24
3.4.1. Recolección de información.....	24
3.5. ELABORACIÓN DEL MARCO TEÓRICO.....	24
3.5.1. Fuentes primarias y secundarias.....	24
3.5.2. Instrumentos de investigación.....	24
3.6. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	25
3.6.1. Procesamiento de datos e información.....	25
3.6.2. Análisis de la información.....	25
CAPÍTULO IV.....	26
RESULTADOS.....	26
4. RESULTADOS.....	27
4.1.1. Situación actual del mercado mayorista de Quito en materia de protección contra incendios.....	27

4.1.2. Evaluar el riesgo de incendio en el mercado mayorista del Distrito Metropolitano de Quito.....	28
4.2. Estructurar las políticas públicas implementadas en el mercado mayorista de Quito para la prevención de incendios.....	29
4.2.1. Sistema de rociadores automáticos para almacenamiento.....	30
4.2.2. Sistema de rociadores automáticos para mercantil o comercio.....	30
4.2.3. Parámetros técnicos importantes para el diseño del sistema de protección contra incendio en el mercado mayorista de Quito.....	32
4.2.4. Selección de cisterna para uso en el proyecto del sistema protección contra incendio.....	32
CAPÍTULO V	36
DISCUSIÓN.....	36
5. DISCUSION.....	37
CAPÍTULO VI	40
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	40
5.1 CONCLUSIONES.....	41
5.2 RECOMENDACIONES.....	42
CAPÍTULO VII	43
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43
6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	44
CAPÍTULO VIII	50
ANEXOS.....	50

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Incendio en el Mercado Mayorista de Quito.....	20
Figura 2. Riesgo Inicial de Incendio.....	22
Figura 3. Ubicación geográfica mercado mayorista de Quito.....	27
Figura 4. Simbología del sistema contra incendios.....	31
Figura 5. Curvas de Diseño del Sistemas de Rociadores- Almacenamientos en estanterías de 20 pies (6,1m) de Altura-Mercancía clase III.....	33
Figura 6. Área máxima de cobertura de un rociador.....	34
Figura 7. Criterio de diseño de rociadores para almacenamiento clase I a IV.....	35
Figura 8. Corte y ubicación de rociadores en cubierta inclinada.....	35

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Planificación de presupuesto de consultorías y servicios del Mercado Mayorista de Quito.....	10
Tabla 2. Protección ESFR del almacenamiento paletizado o en apilamientos compactos de mercancías de Clase I A Clase IV.....	13
Tabla 3. Datos iniciales de las condiciones físicas del lugar a evaluar el riesgo.....	21
Tabla 4. Interpretación del riesgo inicial de incendio.....	29

INTRODUCCIÓN

Los incendios con el transcurso de los años se han convertido en los accidentes mas difíciles de superar, debido a la agresividad del fuego y sus consecuencias. El problema mas difícil después de un incendio es la continuidad del negocio, ya que en un mínimo porcentaje el comercio continúa con su actividad, siendo lo mas habitual que se cierre y abandone el mismo luego de un accidente de fuego.

Evitar el riesgo de incendios o explosiones puede variar según las circunstancias en que se presente el riesgo, como fenómeno y su evolución, las medidas correctas y de seguridad admite un tratamiento común, tomando en cuenta todos los factores que puedan incidir en su ocurrencia, sin embargo, no todo depende de los equipos de protección, en gran parte influye las condiciones inseguras que rodean a las personas (Plaza, 2016).

A nivel global se han presentado incendios en donde desafortunadamente se han perdido vidas humanas. Pueden contarse varios ejemplos de ello, tales como la catástrofe ocurrida en Filipinas la cual dejó consigo más de 60 muertos, el incendio de la hidroeléctrica de Guatapé (Colombia) originado por un error humano dejando pérdidas millonarias, el incendio de una discoteca en Brasil, la conflagración de un bus escolar en Fundación (Colombia) cuyas víctimas fueron niños, o el incendio reciente de una bodega de almacenamiento de madera en el municipio de Soacha (Colombia). Este tipo de incidentes no se deben producir en espacios o zonas en donde se hallen implicados seres humanos, y si se llegara a presentar, existan los medios para controlarlo y poner a salvo la integridad de las personas expuestas al peligro (Pinzón J. A., 2017).

El 9 de enero del 2021 se produjo un incendio en el local 61 de la plataforma número 2 del Mercado Mayorista, en el sur de Quito, se produjo por un accidente y se descarta que hubo un cortocircuito en los sistemas eléctricos. Esa fue la conclusión a la que llegó el Cuerpo de Bomberos (CBQ). “Se utilizaron parrillas con carbón para madurar fruta. Eso generó una transferencia térmica de la temperatura hacia

las mantas y cartones que estaban acumulados ahí” (Bravo, 2021).

Las posesiones son transcendentales en el desarrollo de la vida de las personas, aun cuando, se presente un desastre, las posesiones pasan a un segundo término, a ellas prima la integridad del ser humano. Es necesario dominar con precisión cuando y donde va ocurrir una calamidad que perjudique a los individuos en primera instancia y a los objetos materiales (Murrieta, 2015)

El sistema contra incendios con rociadores automáticos, es un sistema confiable de control y extinción de incendios, tomando como agente extintor agua, logrando enfriar y sofocar un flagelo y así evitar la propagación del mismo por los efectos físicos hacia los objetos que lo rodean.

La mejora en las condiciones seguras del mercado mayorista de Quito con respecto a la protección contra incendios, quiere decir que tenemos un desarrollo significativo en las políticas públicas que necesita este centro popular para mejorar sus servicios a la ciudadanía.

En virtud de lo anterior, el presente proyecto de investigación se conformará de los siguientes capítulos:

Sección I-Marco contextual del proyecto, detalla: ubicación y contextualización de la problemática, problema general, delimitación del problema, objetivos y justificación.

Sección II-Marco teórico del proyecto, detalla: fundamentos conceptuales y teóricos, y base legal.

Sección III- Metodología del proyecto, dentro de esta sección se especifica: tipo y métodos de investigación, fuentes de recopilación de información, instrumento de investigación, procesamiento y análisis de la información.

Sección IV- Resultado y Discusión, se encuentra contenido datos finales obtenidos del proyecto de investigación.

MARCO CONTEXTUAL DEL PROYECTO

“La perfección se logra no cuando no hay nada más
que añadir, sino cuando no hay nada más que quitar.”

Antoine de Saint-Exupéri

CAPÍTULO I

11. UBICACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

El estudio se desarrollará en el mercado mayorista del Distrito Metropolitano de Quito, el cual se encuentra ubicado en el sector sur de Quito, entre las calles Teniente Hugo Ortiz y Ayapamba, parroquia Solanda, con una población comercial de 1400 comerciantes fijos y 40 asociaciones.

Es el centro de acopio más grande de la capital, con 40 años de antigüedad, inaugurado en 1981, de donde se distribuye el 65% de productos hacia los sectores minoristas de la capital.

Es evidente el crecimiento económico y productivo de Quito y sus alrededores, el cual se mide de acuerdo a su flujo y demanda comercial, al ser el mercado de abastos mas grande de la ciudad, se genera un sobre almacenamiento.

El almacenamiento, distribución de mercaderías, asignación de espacios para el comercio, se han desarrollado de manera desordenada, debido a que los clientes minoristas desalojan los productos en tiempos prolongados, los espacios de almacenaje son mal distribuidos, la ausencia de un sistema contra incendios automático y las malas prácticas de los comerciantes, se convierte en un riesgo potencial de incendio.

12. SITUACIÓN ACTUAL DE LA PROBLEMÁTICA

El mercado mayorista cuenta con bodegas y lugares de comercio, con un área de 12,69 Ha distribuidas en seis sectores específicamente, un bloque de oficinas administrativas, 5 naves para bodegas de insumos, tres naves para almacenamiento de tubérculos. Anexo 1.

Por el almacenamiento a granel, el material combustible en los embalajes de productos y contenedores de cartón, se considera según la normativa NFPA como riesgo ordinario de incendio, además, el mercado tiene conexiones eléctricas deficientes.

Con estos antecedentes más la falta de un sistema automático contra incendios para dichas áreas de almacenamiento, y las escasas políticas públicas para mejorar las condiciones de seguridad del mercado, se puede evidenciar la necesidad urgente de proteger dichas áreas.

1.3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.3.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cuáles son las áreas de mayor riesgo de incendio que tiene el mercado mayorista del Distrito Metropolitano de Quito para mejorar la política pública?.

1.3.2. PROBLEMAS DERIVADOS

- ¿Cuáles son las áreas del mercado mayorista de Quito que no tienen un sistema de protección contra incendios?
- ¿Qué políticas públicas tiene el mercado mayorista de Quito para la prevención de incendios?
- ¿Qué sectores generan riesgo de incendio en el mercado mayorista de Quito y requieren un sistema de rociadores automáticos?

1.4. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Campo: Ciencias sociales y del comportamiento

Área: Desarrollo local sostenible

Línea de investigación: Las MIPYMES, cadenas productivas y las políticas públicas en el desarrollo local y regional

Lugar: Cantón Quito

Tiempo: marzo 2021 a diciembre 2021

1.5.OBJETIVOS

1.5.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar un sistema contra incendios para mejorar la política pública en el mercado mayorista del Distrito Metropolitano de Quito, 2021.

1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar las condiciones actuales de prevención de incendios en el mercado mayorista de Quito.
- Evaluar el riesgo de incendio en el mercado mayorista del Distrito Metropolitano de Quito.
- Estructurar las políticas públicas implementadas en el mercado mayorista de Quito para la prevención de incendios.

JUSTIFICACIÓN

El almacenamiento en gran magnitud de mercaderías para consumo alimenticio, el flujo de actividades mercantiles y las malas practicas de los comerciantes del mercado mayorista de Quito, generan un riesgo de incendio, dependiendo de su origen y magnitud se puede volver incontenible, afectando al entorno residencial que limitan con este centro de comercio. Además, una afectación directa para los comerciantes que trabajan en este lugar y para las personas que frecuentan las instalaciones del mercado, convirtiéndose en un sitio de alto riesgo ante posibles accidentes.

Ante los pocos recursos contra incendios, la dirección de prevención del Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito, realiza inspecciones y operativos periódicos para mejorar las condiciones seguras y las buenas practicas de comercio en el mercado mayorista, sin embargo, estas acciones seguras no garantizan que en una situación adversa se produzca un incendio, como ya sucedió anteriormente, los comerciantes pierdan su patrimonio, y lo que es más, un riesgo a la integridad física de los ocupantes.

Por lo antes expuesto, lo ideal para la prevención de incendios del mercado mayorista sería un sistema de protección activa contra incendios, esto quiere decir, la implementación de un sistema a base de agua por medio de rociadores automáticos en los lugares de alto almacenamiento de material combustible, garantizando una respuesta oportuna contra incendios, logrando controlar o extinguir un siniestro y mejorando la propagación del mismo hacia otros sectores aledaños al origen del flagelo.

La protección de incendios ayuda notablemente al desarrollo del mercado, conjuntamente con la gestión administrativa de las autoridades, mejorando sus políticas públicas antes estos mercados que son los ojos del pueblo, donde se abastece a la gran población de clase media baja de la capital.

MARCO TEÓRICO DEL PROYECTO

“Sólo le falta el tiempo a quien
no sabe aprovecharlo”

Jovellanos

CAPÍTULO II

2.1 FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL

2.1.1. MERCADOS

Este tipo de instalaciones se originaron debido a la necesidad de acercar los productos de otras regiones y distribuirlos por toda la ciudad, esto quiere decir que, aunque en tu ciudad no se produjese o fabricase un producto en específico, podías obtenerlo mediante un comerciante en la plaza de abastos de la ciudad que lo comprara en una región distinta para luego venderlo en estos mercados (Román, 2019).

2.1.2. POLÍTICAS PÚBLICAS

Jenkins (1978), centra su atención en la decisión misma que hace surgir una política pública. Para él, una política pública hace referencia a un conjunto de decisiones interrelacionadas, tomadas por un actor o grupo de actores respecto de la selección de metas y medios para alcanzarlas en una situación específica, y donde aquellas decisiones están dentro del ámbito de autoridad de esos actores. En otras palabras, raramente un gobierno aborda un problema con una sola decisión. La mayoría de las políticas públicas involucran una serie de decisiones, algunas de las cuales pueden ser inadvertidas antes que deliberadas, pero, acumulativamente, todas estas decisiones constituyen una política pública (Gambi, 2018).

2.1.3. MÉTODOS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Un incendio se puede extinguir limitando o interrumpiendo uno o más elementos esenciales en el proceso de combustión; por ejemplo, los antes mencionados: oxígeno, combustible, calor y reacción en cadena. Entre los métodos de extinción tenemos:

- Reducción de la temperatura o enfriamiento
- Supresión del combustible, dispersión o asilamiento del combustible
- Dilución del oxígeno o sofocación
- Inhibición de la reacción en cadena (Zúñiga, 2020).

21.4. SISTEMAS DE PROTECCIÓN DE INCENDIOS CON ROCIADORES AUTOMÁTICOS

Es una red de tuberías que viajan a través del techo y que se alimenta en forma hidráulica por un sistema de bombeo conectado a un tanque de captación. A lo largo de las tuberías se instalan los rociadores, que son ubicados estratégicamente, Pueden ser accionados por una señal del sistema de alarma o por medio de calor cuando son del tipo mecánico. Estos últimos tienen un bulbo de mercurio que se dilata con presencia de calor y abre paso a la salida de agua a presión (Zúñiga, 2020).

21.5. INCENDIO

Es la manifestación del tetraedro del fuego en gran dimensión, que se produce en forma acelerada. Si no se controla, puede provocar destrucción o afectación de vidas humanas, propiedades, continuidad del negocio y toda clase de bienes (Zúñiga, 2020).

21.6. ROCIADOR AUTOMÁTICO

Dispositivo para supresión o control de incendios, que opera cuando un elemento activado por el efecto del calor es calentado a su temperatura de ajuste mayor, permitiendo descargar agua sobre una superficie específica (Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito, 2015).

2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.2.1 COMERCIO

El compra venta de productos conforma la estructura social de las ciudades. La aglomeración de actividades comerciales es el origen de vida urbana y rural. Donde existe intercambio de mercaderías y comercio hay vida social, cultura, industrias, viviendas, etc. Este rol del comercio requiere un acercamiento a un modelo del contenido específico de los centros de abastos en torno a tres ideas fundamentales:

- La cercanía como elemento económico y sociológico.
- La modernización de la ciudad en términos comerciales.
- El entorno de desarrollo evolutivo y el comercio de calidad.

La conformación de las ciudades. Más del 70% de la población residirá en ciudades de más de 10 millones de habitantes en el año 2025. La población requiere un comercio cercano para abastecerse.

La calidad de vida. Este nuevo objetivo económico y social se vincula, en relación con el comercio, con los siguientes aspectos:

- Disminución de la congestión del tráfico.
- Disponibilidad de tiempo de ocio.
- Seguridad alimentaria, cuando hay crisis alimentarias “mediáticas” los mercados municipales se convierten en refugios (Ripol, 2021).

2.2.2 POLÍTICAS PÚBLICAS EN EL MERCADO MAYORISTA DE QUITO

El mercado mayorista de Quito planifica anualmente su proyecto para mejorar y mantener su infraestructura garantizando las condiciones de seguridad.

2.2.3 MEJORAMIENTO ELÉCTRICO

El proyecto se ejecutó en diciembre del 2019, consistió en el reemplazo de tableros de distribución principal, instalación de pararrayos y el mantenimiento integral de las cámaras de transformación.

Se realizó el mantenimiento de tres cámaras de transformación, desde donde se maneja alta tensión para distribución de energía a las plataformas de verduras, tubérculos y abastos.

Se realizó el reemplazo de tablero de distribución principal, logrando mejorar la calidad del fluido eléctrico, garantizando seguridad en el sistema general, y mejorando el control de los circuitos de alimentación de los locales comerciales de la zona de abastos.

Actualmente las instalaciones del MMQ-EP cuentan con la estructura metálica de pararrayos, cuya función primordial es atraer los rayos ionizantes y neutralizar su potencia de descarga a fin de evitar daños a personas aledañas a las instalaciones.

2.2.4 PLANIFICACIÓN DE PRESUPUESTO ANUAL

En la planificación anual de presupuesto del mercado mayorista de Quito, consideran varios rubros para cubrir insumos, mantenimientos, trabajos complementarios, limpieza, etc. En esta planificación también se tomó en cuenta para el año 2020 un estudio para el control de los sistemas contra incendios existentes en el mercado, lo cual no reemplazaría a un diseño de un sistema fijo de extinción a base de agua por medio de rociadores automáticos. Esto quiere decir que, si existiría un presupuesto para la implementación del sistema proyectado, y mejorar notablemente las condiciones de seguridad del inmueble garantizando una política pública en pro del desarrollo de este sector de la capital (Tabla 1).

Tabla 1. Planificación de presupuesto de consultorías y servicios del Mercado Mayorista de Quito.

PLANIFICACION DE PRESUPUESTO 2020											
2020	730204	891210913	SERVICIO	SERVICIO DE SEÑALIZACION DELIMITACION DE ESTACIONAMIENTO		35.714,29	35.714,29	\$		SUBASTA INVERSA ELECTRONICA	PROYECTO DE INVERSION
2020	730601	715510064	CONSULTORIA	ESTUDIO DE SISTEMA DE MITIGACION Y CONTROL CONTRA INCENDIOS IMPLEMENTADO		35.714,29	35.714,29	\$		CONTRATACION DIRECTA	PROYECTO DE INVERSION
2020	730417	541120014	SERVICIO	IMPLEMENTACION SISTEMA DE MITIGACION Y CONTROL CONTRA INCENDIOS IMPLEMENTADO	178.571,40	187.500,00	366.071,40	\$		SUBASTA INVERSA ELECTRONICA	PROYECTO DE INVER SION
2020	730802	282210042	BIEN	ADQUISICION DE VESTIMENT A PARA EL SISTEMA DE COBRO POR EL USOS DE ESTACIONA MIENTO AL INTERIOR DEL MMQ-EP		2.698,00	2.698,00	\$		CATÁLOGO ELECTRONICO	PROYECTO DE INVERSION

2020	531403	3812100115	BIEN	ADQUISICION DE BOTIQUINES DE PRIMEROS AUXILIOS PARA EL MMQEP		170	170	S		INFIMA CUANTIA	GASTO CORRIENTE
2020	531403	381210111	BIEN	ADQUISICION DE SOPORTE PARA PROYECTOR DE LA MMQEP		178,57	178,57	S		INFIMA CUANTIA	GASTO CORRIENTE
2020	530203	439230011	SERVICIO	SERVICIO DE RECARGA Y MANTENIMIENTO DE EXTINTORES EN EL MMQEP		270	270		S	INFIMA CUANTIA	GASTO CORRIENTE
2020	730804	321991317	BIEN	ADQUISICION DE ROLLO DE PAPEL TERMICO PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA DE COBRO POR EL USO DE ESTACIONAMIENTO AL INTERIOR DEL MQP- EEP		11.607,14	11.607,14	S		CATALOGO ELECTRONICO	PROYECTO DE INVERSION

Fuente: (Empresa Pública Metropolitana del Mercado Mayorista de Quito, 2021).

2.2.5 SISTEMAS DE PROTECCIÓN CON ROCIADORES AUTOMÁTICOS

Un sistema de protección contra incendios es el conjunto de medidas que se disponen en edificaciones, fábricas, construcciones, y todo tipo de entidades para protegerlos contra la acción del fuego. Generalmente, con ellas se trata de conseguir tres fines:

- Salvar vidas humanas
- Minimizar las pérdidas económicas producidas por el fuego.
- Conseguir que las actividades de las empresas puedan reanudarse en el plazo de tiempo más corto posible

Para poder determinar las medidas de prevención y protección necesarias para controlar los riesgos de incendio en las instituciones, se debe evaluar el grado de riesgo, para así, tomar las medidas adecuadas según el caso. Para esto se debe considerar lo siguiente:

- El riesgo de que el incendio se inicie.
- El riesgo de que el incendio se propague.
- El riesgo de que el incendio se inicie o se propague viene determinado por las medidas de prevención no adoptadas (Araujo, 2019).

2.2.6 CLASIFICACIÓN DE LAS OCUPACIONES

Según la NFPA 13, la clasificación de las ocupaciones se refiere únicamente a la instalación de rociadores y a su abastecimiento de agua. No pretende ser una clasificación general de los riesgos de ocupación.

2.2.6.1. OCUPACIONES DE RIESGOS LEVES (RL)

Ocupaciones donde la cantidad y/o combustibilidad de los contenidos es baja y se esperan incendios con bajo índice de liberación de calor.

2.2.6.2 OCUPACIONES DE RIESGOS ORDINARIOS (RO) GRUPO 1 Y GRUPO 2

Ocupaciones donde la combustibilidad es baja, la cantidad de los combustibles es moderada, la altura de almacenamiento de combustible no pasa los 2.40 m. Y ocurren fuegos con moderado índice de liberación de calor. Grupo 2, para ocupaciones donde la combustibilidad es baja, la cantidad de los combustibles es de moderada a alta, las pilas de almacenamiento de combustible no superan los 3.70 m. De altura y se esperan incendios con índices de liberación de calor moderados a altos.

2.2.6.3 OCUPACIONES DE RIESGOS EXTRA (RE)

Ocupaciones donde la cantidad y/o combustibilidad de los contenidos es muy alta y están presentes líquidos inflamables o combustibles, y se esperan incendios con índices de liberación de calor elevados.

2.2.7 DISEÑO DE SISTEMAS CONTRA INCENDIOS PARA ALMACENAMIENTO

Los requisitos de la Sección 12.1 deben aplicarse a todas las disposiciones y mercancías de almacenamiento distintas del almacenamiento misceláneo (Capítulo 13) y como se modifiquen en secciones específicas en el Capítulo 14 al Capítulo 20 (NFPA, 13).

El criterio de diseño para almacenamiento depende de la disposición, modo, altura, con respecto al techo. Se toma en cuenta la clase de mercadería como IV, ya que se tiene todo tipo de productos con envolturas combustibles, la norma discrimina este tipo de condiciones para proteger estos recientes con un rociador de gota gruesa como un ESFR (Tabla 2).

Tabla 2. Protección ESFR del almacenamiento paletizado o en apilamientos compactos de mercancías de Clase I A Clase IV.

Mercancía	Altura máxima del almacenamiento		Altura máxima del techo/cielo raso		Factor K nominal	Orientación	Presión mínima de operación		Demanda del chorro de mangueras		Duración del abastecimiento de agua horas
	pies	m	pies	m			psi	bar	gpm	L/min	
Clase I, II, III O IV, encapsulación (contenedores con parte superior no abierta o anaqueles sólidos.	20	6.1	25	7.6	14.0 (200)	Montante o colgante	50	3.4	250	946	
					16.8 (240)	Montante o colgante	35	2.4			
					22.4 (320)	Colgante	25	1.7			
					25.2 (360)	Colgante	15	1.0			
	25	7.6	30	9.1	14.0 (200)	Montante o colgante	50	3.4			
					16.8 (240)	Montante o colgante	35	2.4			
					22.4 (320)	Colgante	25	1.7			
					25.2 (360)	Colgante	15	1.0			
			32	9.8	14.0 (200)	Montante o colgante	60	4.1			
					16.8 (240)	Montante o colgante	42	2.9			
					14.0 (200)	Colgante	75	5.2			
					16.8 (240)	Montante o Colgante	52	3.6			
	30	9.1	35	10.7	22.4 (320)	Colgante	35	2.4			
					25.2 (360)	Colgante	20	1.4			

35	10.7	40	12.2	14.0 (200)	Colgante	75	5.2
				16.8 (240)	Colgante	52	3.6
				22.4 (320)	Colgante	40	2.8
				25.2 (360)	Colgante	25	1.7
35	10.7	45	13.7	14.0 (200)	Colgante	40	2.8
				16.8 (240)	Colgante	40	2.8
40	12.2	45	13.7	22.4 (320)	Colgante	40	2.8
				25.2 (360)	Colgante	40	2.8

Fuente: (NFPA, 13)

2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

2.3.1 ORDENANZA METROPOLITANA NO 096, 2012

- Según el Artículo 1.- Crease la Empresa Publica denominada “Empresa Pública Metropolitana del Mercado Mayorista” (en adelante MMQ-EP), con domicilio en el Distrito Metropolitano de Quito, la misma que estará adscrita a la Agencia de Coordinación Distrital del Comercio, de conformidad con lo establecido en el artículo 4 de la Ordenanza Metropolitana No. 301 (Código Municipal 001, 2015).
- Según el Artículo 3.- Para cumplir con su objetivo, la MMQ-EP tendrá las siguientes competencias: h) Administrar y proveer servicios básicos, infraestructura y medios logísticos necesarios para el desarrollo de las actividades de transporte, almacenamiento, comercialización y consumo en todos los sectores y áreas del Mercado Mayorista de Quito, para garantizar a los ciudadanos el consumo de alimentos higiénicos, nutritivos, saludables, técnicamente manipulados y ambientalmente tratados (Código Municipal 001, 2015).
- Según el Artículo 4.- Para el cumplimiento de su objetivo y el ejercicio de sus competencias, la MMQ-EP, a través de su Gerente General, tendrá las siguientes atribuciones: b) Propender al financiamiento de proyectos de modernización del Mercado Mayorista de Quito, en el ejercicio de sus facultades que como

Empresa Pública se encuentran establecidas en la normativa vigente (Código Municipal 001, 2015).

2.3.2 ORDENANZA METROPOLITANA NO. 001, CÓDIGO MUNICIPAL PARA EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO

- Según el Artículo 111.6.251. El ejercicio de toda actividad económica estará sujeta, al menos, a las reglas técnicas en materia de prevención de incendios vigentes a la fecha en que se requiera el otorgamiento o renovación de la correspondiente licencia metropolitana, sin perjuicio del destino que originalmente se haya declarado o el que se hubiera dado al establecimiento en el que se desarrolle la actividad económica de la que se trate (Código Municipal 001, 2015).

2.3.3 REGLA TÉCNICA METROPOLITANA, RTQ3/2015

Reglas técnicas en función del riesgo derivado del destino u ocupación de la edificación, establecimiento o local o de la actividad que se realiza en ellos.

- **Ocupación almacenamiento.** - Se agrupan en esta categoría las edificaciones, establecimientos, locales y/o estructuras destinadas a guardar, conservar y proteger bienes, mercaderías, productos, vehículos o animales.
- **Sistema de rociadores automáticos.** Se deberá proporcionar un sistema de rociadores automáticos, de acuerdo a lo establecido en la RTO 7/2014, en toda el área de una edificación de almacenamiento que tenga sectores de incendio mayores a 1200 m² para riesgo ordinario o riesgo alto a excepción de las edificaciones en las que ya exista y haya sido aprobado por el CS-DMO un sistema de tubería vertical clase II o clase III (Regla Técnica Metropolitana 3, 2015).

2.3.4 REGLA TÉCNICA METROPOLITANA, RTQ7/2015

Sistemas de extinción de incendios. NFPA 13, Normas para la instalación de sistemas de rociadores automáticos (Regla Técnica Metropolitana 7, 2015).

2.3.5 NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION (NFPA)

En caso de falta de una regla técnica nacional, se aplicarán en lo que fueren pertinentes las reglas y normas técnicas internacionales NFPA o estándares europeos.

Los usuarios de los Documentos NFPA deberán consultar las leyes y regulaciones federales, estatales y locales aplicables. NFPA no pretende, al publicar sus códigos, normas, prácticas recomendadas, y guías, impulsar acciones que no cumplan con las leyes aplicables (NFPA, 13).

METODOLOGÍA DEL PROYECTO

*“Ser ignorante no es tanta vergüenza
como no tener la voluntad de aprender”*

Benjamín Franklin

CAPÍTULO III

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. INVESTIGACIÓN HISTÓRICA

Dentro de la tipología de la investigación se determinó que el trabajo se lo ha considerado de la siguiente manera:

- Según la finalidad la investigación es aplicada y orientada a desarrollar procedimientos para calcular el dimensionamiento del sistema contra incendios por medio de la carga combustible con el método de FRAME.
- Según el contexto se puede observar que el trabajo de investigación es de campo ya que será desarrollado totalmente en las instalaciones del mercado mayorista de Quito, serán necesarios los cálculos en base al material combustible que cuenta las áreas de almacenamiento del mercado.

3.1.2. INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL

Este proyecto tiene las características de investigación de tipo documental, ya se analizó la información relacionada con otros mercados modernos referente al tema e identificó el efecto en el desarrollo del comercio local de la ciudad de Quito, además se logró un criterio de mejora en las políticas públicas para el desarrollo comercial.

3.2. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

3.2.1. MÉTODO INDUCTIVO

En el proyecto se utilizó el método de investigación inductivo, pues a partir del análisis de la carga combustible en las áreas de almacenamiento del mercado mayorista de Quito, se llegó a conclusiones generales sobre la situación actual del alto índice de accidentes por fuego.

3.2.2. MÉTODO DEDUCTIVO

En el proyecto se utilizó el método de investigación deductivo, el diseño de un sistema de rociadores automáticos para el área de almacenamiento del mercado mayorista de Quito, fue el criterio de protección de incendios para la mejora de políticas públicas de dicho mercado, y por ende brindar una condición segura para los comerciantes.

3.3. CONSTRUCCIÓN METODOLÓGICA DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN

- **Metodología para el cumplimiento del objetivo específico “Diagnosticar las condiciones actuales de prevención de incendios en el mercado mayorista de Quito”.**

Para determinar la situación actual de sistemas de protección contra incendios del mercado mayorista de Quito, primero se analizó información primaria y secundaria (cartográfica y estadística), con los que cuenta dicho mercado de forma física, y la información que reposa en el sistema informático del Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito, donde se evidencia el historial de inspecciones realizadas y las condiciones que debe cumplir este mercado (Anexo 2). De toda esta información se extrajo datos como:

- Ubicación geográfica (Figura 2).
- Características físicas del mercado mayorista (Figura 1).
- Antecedentes históricos del CBDMQ (Anexo 2).
- Sectorización de comercios y almacenamiento (Anexo 3).
- Recursos contra incendios que cuenta la edificación en la actualidad (Anexo 2).
- Factores arquitectónicos y constructivos.

Con todos estos insumos se logró elaborar un diagnóstico de la situación actual del mercado mayorista de Quito en materia de protección contra incendios, consiguiendo evidenciar sus deficiencias y su riesgo potencial de incendio (CBDMQ, 2020).



Figura 1. Incendio en el Mercado Mayorista de Quito.

Fuente: (CBDMQ, 2020)

- **Metodología para el cumplimiento del objetivo específico “Evaluar el riesgo de incendio en el mercado mayorista del Distrito Metropolitano de Quito”.**

Para alcanzar este objetivo fue necesario realizar un cálculo para evaluación de riesgo de incendio por carga calorífica (método de FRAME), en donde, se evaluó el riesgo de incendio, con diversas variables como: riesgo para el patrimonio, riesgo para las personas, riesgo para las actividades.

El resultado del método FRAME es el Riesgo inicial de incendio (Figura 3), y para ello debemos establecer datos numéricos de las condiciones físicas del lugar a evaluar el riesgo, como dimensiones del lugar, tipo de construcción, ventilación, cantidad de salidas, etc., (Tabla 3).

Tabla 3. Datos iniciales de las condiciones físicas del lugar a evaluar el riesgo.

DATOS INICIALES			
b ancho (m)	20	Número de salidas	5
l (largo m)	111	Número de personas a evacuar	1400
AREA X PISO m ²	2220	Numero de salidas al aire libre	5
ALTURA PISO m	7		
VOLUMEN m ³	15540	ancho efectivo promedio de puertas (m)	10
NUMERO DE PISOS	2	Resistencia fuego elementos estructurales fs. (min)	30
h (altura de techo m)	7	Resistencia fuego en fachadas ff (min)	30
Área de Ventilación m ²	70	Resistencia fuego en techos fd (min)	30
Distancia desde nivel 0,0 al sitio de incendio hacia arriba H+ m	7	Resistencia fuego en muros interiores fw (min)	60
Distancia desde nivel 0,0 al sitio de incendio hacia abajo H- m	0	z número de accesos al piso	1

Fuente: (Dirección de Prevención del CBDMQ, 2021).

RIESGO INICIAL

Para hallar el riesgo inicial de incendio, debemos obtener el riesgo potencial para el patrimonio, riesgo admisible para el patrimonio y la resistencia al fuego estructural (Anexo 3 y Anexo 4).

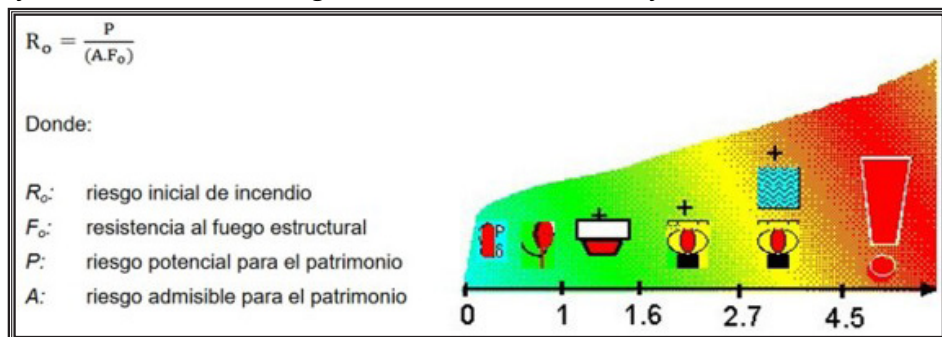


Figura 2. Riesgo Inicial de Incendio

Fuente: (Dirección de Prevención del CBDMQ, 2021)

RIESGO PARA EL PATRIMONIO

Para hallar el riesgo para el patrimonio, debemos obtener el riesgo potencial para el patrimonio, riesgo admisible para el patrimonio y nivel de protección para el patrimonio (Anexo 3 y Anexo 4).

$$R = \frac{P}{A * D}$$

$$R = \frac{3,43}{1,05 * 1,34}$$

$$R = 4,39$$

RIESGO PARA LAS PERSONAS

Para hallar el riesgo para las personas, debemos obtener el riesgo potencial para las personas, riesgo admisible para las personas y nivel de protección para las personas (Anexo 3 y Anexo 4).

$$R! = \frac{P!}{A! * D!}$$

$$R! = \frac{3,59}{0,53 * 1}$$

$$R! = 6,78$$

RIESGO PARA LAS ACTIVIDADES

Para hallar el riesgo para las actividades, debemos obtener el riesgo potencial para las actividades, riesgo admisible para las actividades y nivel de protección para las actividades (Anexo 3 y Anexo 4).

$$R'' = \frac{P''}{A'' * D''}$$

$$R! = \frac{1,66}{1 * 1,10}$$

$$R! = 1,83$$

- **Metodología para el cumplimiento del objetivo específico “Estructurar las políticas públicas implementadas en el mercado mayorista de Quito para la prevención de incendios”.**

Se procedió a evaluar el riesgo de incendio en el sector de almacenamiento del mercado mayorista de Quito y lo que afectaría al negocio cuando se genere un accidente de fuego.

Mediante una política pública de condiciones seguras en el mercado mayorista de Quito, los proyectos de modernización y reacondicionamiento del mismo serían óptimos y seguros, comparando aspectos que generaron desarrollo local en ese sector; como resultado de este procedimiento.

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

3.4.1 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

La técnica que se utilizará en este proyecto es la recolección de información, la que cuenta el mercado mayorista de Quito, donde se detallan en los antecedentes históricos obtenidos en el Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito, donde se estimará conveniente la utilización de los documentos científicos pertinentes: textos, artículos, normativas, ordenanzas, etc., que garanticen la correcta aplicación de la metodología de la investigación.

3.5. ELABORACIÓN DEL MARCO TEÓRICO

3.5.1 FUENTES PRIMARIAS Y SECUNDARIAS

Se considerará este tipo de fuentes a las observaciones realizadas durante el recorrido realizado a las instalaciones del mercado mayorista de Quito, así como el procedimiento a efectuarse en el desarrollo del diseño del sistema contra incendios a base de agua con rociadores automáticos, utilizando normas, reglamentos, ordenanzas, que garanticen la correcta aplicación de la metodología.

3.5.2 INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

El diseño de un sistema contra incendios para el mercado mayorista de Quito se lo diseñó de acuerdo al levantamiento de planos arquitectónicos de las áreas que requieren y no cuentan con un sistema de protección contra incendios.

Se utilizó AutoCAD como herramienta informática para plasmar el levantamiento de la información y para el diseño.

La estructura del diseño inició desde elegir correctamente el tipo de mercancías, el tipo de riesgo, y para direccionar adecuadamente el criterio de diseño para bodegas, se tomará en cuenta el capítulo para almacenamiento de la norma NFPA13.

3.6. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

3.6.1 PROCESAMIENTO DE DATOS E INFORMACIÓN

En lo que respecta al procesamiento de datos, se ha determinado la aplicación de formatos basados en la metodología de FRAME y cuyos resultados proporcionarán criterios al momento de diseñar el sistema contra incendios. El método FRAME mediante su ejecución en hojas electrónicas de Microsoft Excel, sirve para obtener una valoración para riesgos de tipo mediano de una forma rápida y a modo de orientación, y que se sustenta en dos parámetros, el riesgo para el edificio y el de su contenido.

3.6.2 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

La información correspondiente a los objetivos se analizó a través de artículos de referencia en la norma técnica, políticas públicas de mercados emitidos por la municipalidad, levantamiento de planos arquitectónicos y planos as built.

RESULTADOS

“No digas pocas cosas en muchas palabras,
sino muchas cosas en pocas palabras”

Pitágoras

CAPÍTULO IV

4.1.1 SITUACIÓN ACTUAL DEL MERCADO MAYORISTA DE QUITO EN MATERIA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO

Figura 3. Ubicación geográfica mercado mayorista de Quito

Con toda la información recopilada se logró elaborar un diagnóstico de la situación actual del mercado mayorista de Quito en materia de protección contra incendios, consiguiendo evidenciar sus deficiencias y su riesgo potencial de incendio (CBDMQ, 2021).

4.1.2 EVALUAR EL RIESGO DE INCENDIO EN EL MERCADO MAYORISTA DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO

El modelo informático F.R.A.M.E utiliza el aplicativo EXCEL para la realización de sus cálculos, de manera que su aplicación es bastante familiar en el uso de la estructura de ingreso de datos, por medio de listas de selección múltiple o por medio del ingreso o corrección de valores en tablas que están enlazadas con las hojas en donde se realizan y se organizan los datos de cálculo.

- F.R.A.M.E muestra un diseño de presentación de datos bastante amigable que permite seguir secuencias lógicas de cálculos de los parámetros y variables necesarias para el cálculo de los factores de los riesgos involucrados y separando los valores encontrados para el riesgo para el patrimonio, las personas y actividades.
- En cada variable de los factores involucrados, al final de la línea de cálculo, se pueden realizar comentarios, de manera a poder explicar el porque del uso de determinado valor o elección del despliegue de las múltiples opciones que determinan el valor de la variable.
- Finalmente, el método F.R.A.M.E., durante el desarrollo del estudio, demostró ser flexible para adaptarse a la normativa ecuatoriana aplicable. En las diversas hojas de cálculo en el área destinada a observaciones se presentan los comentarios generales de decisión referente a variables y también para indicar la normativa del DMQ que aplica y la adaptación de la normativa al programa (Dávila, R. (2011).

Tabla 4. Interpretación del riesgo inicial de incendio

(Ro) RIESGO INICIAL DE INCENDIO		
DESDE	HASTA	SISTEMA
0	1	Basta con una protección manual
1	1,6	Sistema automático de detección y alarma
1,6	2,7	Proteger con un sistema de rociadores automáticos
2,7	4,5	Proteger con un sistema de rociadores automáticos con recursos de agua de alta calidad
4,5	Demasiado peligroso: Reducir el Riesgo	

Fuente: (Dirección de Prevención del CBDMQ, 2021)

4.2 ESTRUCTURAR LAS POLÍTICAS PÚBLICAS IMPLEMENTADAS EN EL MERCADO MAYORISTA DE QUITO PARA LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS

Una política pública puede tratarse del conjunto de actividades que, directamente o a través de agentes, llevan a cabo las instituciones de gobierno y tienen una influencia determinada sobre la vida de los ciudadanos (Peters, 1986). Tamayo Sáez, por su parte, aporta una definición más amplia y afirma que “las políticas públicas son el conjunto de objetivos, decisiones y acciones que lleva a cabo un gobierno para solucionar los problemas que en un momento determinado los ciudadanos y el propio gobierno consideran prioritarios”. Además, hay autores que también han defendido la existencia de políticas de no acción y no decisión, por lo que una política pública también sería lo que un determinado gobierno decide hacer o no hacer (Dye, 1984).

Para garantizar seguridad contra incendios, se consideró un diseño de un sistema contra incendios por medio de rociadores automáticos, puntualizando las áreas de almacenamiento con riesgo de incendio alto que nos dio como resultado.

4.2.1 SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS PARA ALMACENAMIENTO

El procedimiento se describe a continuación:

- El criterio de diseño parte del tipo de productos o mercancías almacenadas.
- Se considera la disposición de almacenamiento.
- Se toma en cuenta la altura de almacenamiento, y la distancia del almacenamiento con respecto al techo.
- Los componentes del almacenamiento, por ejemplo, pasillos, anchos de pasillos se relacionan con el medio de egreso para evacuación.
- El abastecimiento de agua para la cisterna se considera el más demandado, en este caso el de almacenamiento.
- Los rociadores para almacenamiento serán de gota gruesa para supresión, considerando las limitaciones y el factor K correspondiente.
- La disposición para los diámetros de tuberías es mediante calculo hidráulico.
- La bomba principal será una sola para todo el sistema contra incendios.

4.2.2 SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS PARA MERCANTIL O COMERCIO

Luego de efectuado el análisis de protección contra incendios para almacenamiento que es el sistema más propenso a un incendio, se procederá a estudiar las características de diseño para la ocupación de mercantil y comercio, así también la clase de mercancías. Para ello, se realizará una selección y orden de mercaderías por la ocupación y actividad:

- Los locales comerciales o de abastos que se dediquen al intercambio de mercaderías como actividad, se tomara como criterio de riesgo ordinario II.
- Para los negocios que tengan mercadería de paso almacenada, se dividirá según su área bruta, y de ser el caso se colocara el rociador adecuando para esta clase de mercaderías.

- Las condiciones hidráulicas, capacidad de abastecimiento de agua, bombas, y condiciones generales de diseño serán predominante el sistema más estricto, en este caso el sistema de rociadores para almacenamiento.

Con el fin de cumplir los requerimientos de la NFPA13 para el diseño hidráulico del sistema de protección contra incendios, vamos a proceder con alternativas de solución, a fin de chequear si se cumplen los requisitos de la normativa NFPA13. Como son: caudal, presión, diámetros de tuberías primarias y secundarias, caudales y presiones para operación de los rociadores, bomba, cisterna. Para esto, procedemos a elaborar planos del sistema de protección contra incendios (Figura 5) en el plano general del mercado mayorista, que nos servirá para proceder a los cálculos respectivos.

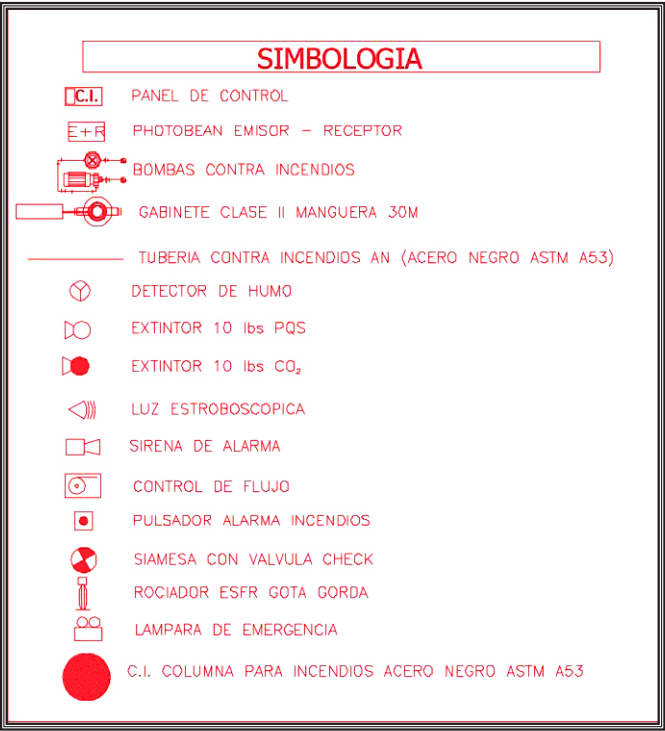


Figura 4. Simbología del sistema contra incendios.
Fuente: (CBDMQ, 2020)

4.2.3 PARÁMETROS TÉCNICOS IMPORTANTES PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO EN EL MERCADO MAYORISTA DE QUITO.

Entre los parámetros más importante a cumplir según NFPA13 tenemos:

- Calidad de material de la tubería a utilizar y accesorios certificados según normativa.
- Distanciamiento de soportes y calidad de material de acuerdo a tubería a soportar tanto en tuberías primarias o secundarias.
- Parámetros según normativa NFPA13 para el diseño y selección del tipo de rociador a aplicar, según la ocupación, almacenaje, altura, riesgo.
- Tipo de bomba principal y jockey por lo general succión positiva sería lo más recomendado.
- Suministro de agua almacenada en cisterna.
- Parámetros de prueba hidráulica.

4.2.4 SELECCIÓN DE CISTERNA PARA USO EN EL PROYECTO DEL SISTEMA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO

Aplicando criterios de las normas nacionales e internacionales como son:

- Tipo de riesgo en el negocio, qué para nuestro caso es riesgo ordinario II
- Almacenamiento de mercancías clase III
- Bodega de almacenaje de productos en cartón y soportados en pallets de madera

Para conocer el nivel de riesgo se lo determina mediante la tabla 2 establecida por la NFPA de los “Niveles de riesgos de incendios de acuerdo al tipo de edificación”, donde indica que las plantas productoras de papel se encuentran dentro del grupo nivel de Riesgo Ordinario II (Figura 6).

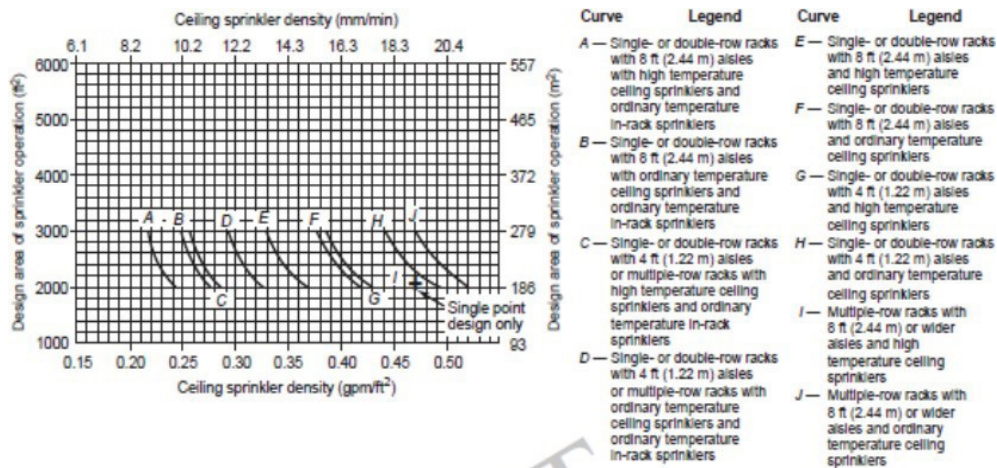


Figura 5. Curvas de Diseño del Sistemas de Rociadores- Almacenamientos en estanterías de 20 pies (6,1m) de Altura-Mercancía clase III.

Fuente: (Association, Protection Fire National, 2013)

La densidad representa el caudal descargado de los rociadores de techo por unidad de área. Este valor está en el rango de 0,2 gpm/ft² y 0.60 gpm/ft². Al tener este rango, se consulta el Figura 6, donde los resultados están en función de la mercancía almacenada clase III, y las curvas de diseño con sus respectivas letras, para este proyecto se utiliza la letra G que explica que se usa para estanterías de una o doble fila con pasillos de 1,22m y rociadores de techo con temperatura ordinaria. Al realizar el diseño siempre se lo hace con el área mínima de incendio; es decir la menor área de incendio, la tabla da la opción de un rango entre 2000 y 3000 pies². Se elige para este proyecto un área de incendio de 2000 pies². Al interceptar la curva de diseño se determina la densidad que en este caso es 0,42 gpm/pies².

La norma NFPA indica que hay que ajustar la densidad de los rociadores de techo: “Para alturas de almacenamiento por encima de los 12 pies (3.7 m) incluyendo hasta 25 pies (7.6 m). Protegidas solo con rociadores de techo y para alturas de almacenamiento por encima de los 12 pies (3.7m) incluyendo hasta 20 pies (6.1 m),

protegidas con rociadores de techo y con la cantidad mínima requerida de rociadores de estantería (Association, Protection Fire National, 2013)

- **CAUDAL POR UNIDAD DE ROCIADOR**

Para calcular el caudal por unidad de rociador; es decir la cantidad de agua que saldrá en gpm (galones por minuto) de cada rociador, se utiliza el área de cobertura del rociador que para riesgo ordinario es de 130 pies² valor escogido de la figura 7, y se la multiplica por la densidad ajustada.

$$Q = 130\text{pies}^2 * 0,348 \text{ gpm/pies}^2 \quad Q = 45 \text{ gpm}$$

Tabla 8.6.2.2.1(b) Áreas de Proyección y Espaciamento Máximo (Rociado Estándar Montante / Rociado Estándar Colgante) para Riesgo Ordinario

Tipo de Construcción	Tipo de Sistema	Área de Protección		Espaciamento (máximo)	
		pies ²	m ²	pies	m
Todos	Todos	130	12,1	15	4,6

Figura 6. Área máxima de cobertura de un rociador.

Fuente: (Association, Protection Fire National, 2013)

- **CAUDAL TOTAL DE ROCIADORES**

Para calcular el caudal de rociadores se utiliza la densidad ajustada y se la multiplica por el área de diseño de operación de rociadores, que en este caso es 2000 pies². La fórmula para calcular el caudal es la siguiente:

$$Q = A_{\text{diseño de rociadores}} * \text{Densidad ajustada}$$

$$Q = 200\text{pies}^2 * 0,348 \frac{\text{gpm}}{\text{pies}^2} \quad Q = 696\text{gpm}$$

Como resultado tendremos que el caudal total de rociadores es de 696gpm (Figura 8 y Figura 9).

- **NÚMEROS DE ROCIADORES A ACTIVARSE**

Para saber cuántos rociadores se van a activar durante el conato de incendio en nuestro sistema se considera el área de diseño que es 2000 pies² dividida para el área de cobertura del rociador que es 130 pies², el número de rociadores a activarse en todo el sistema será de:

200 = 15,38 = 15 rociadores
130

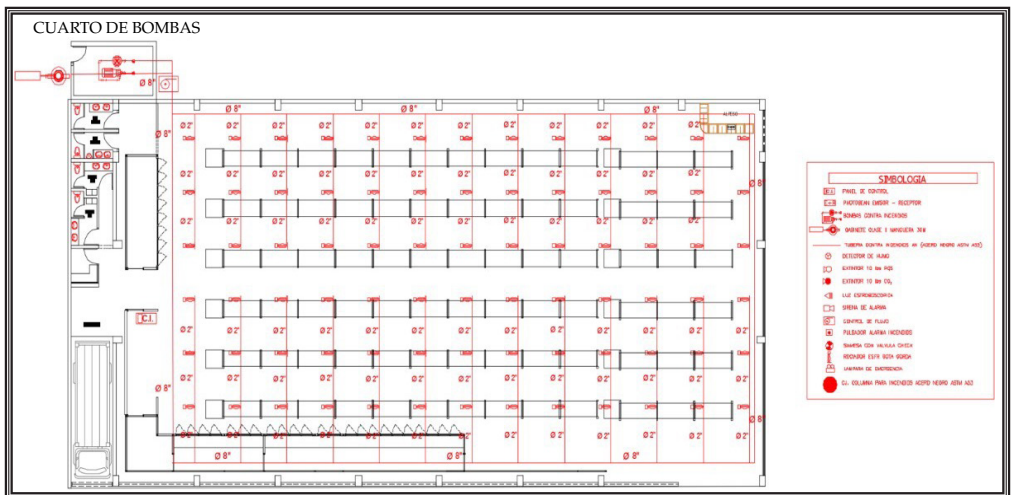


Figura 7. Criterio de diseño de rociadores para almacenamiento clase I a IV
Fuente: (CBDMQ, 2020)

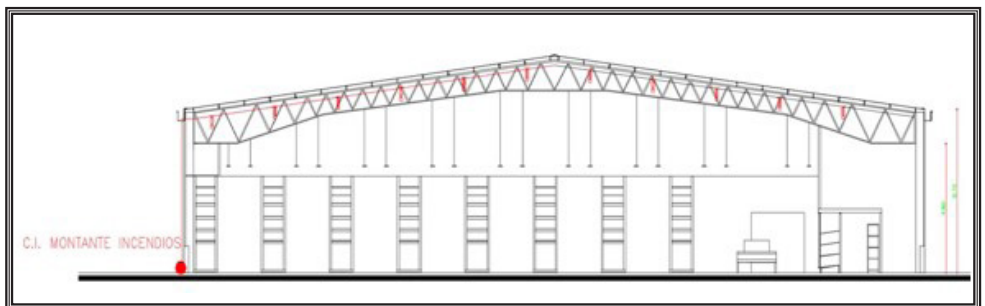


Figura 8. Corte y ubicación de rociadores en cubierta inclinada
Fuente: (CBDMQ, 2020)

DISCUSIÓN

“Un hombre que no se alimenta
de sus sueños envejece pronto”

W. Shakespeare

CAPÍTULO V

5. DISCUSIÓN

En los resultados del presente proyecto de investigación se alcanzó estimar la situación actual del mercado mayorista de Quito en el tema de seguridad contra incendios, a través de un diagnóstico general, en el que apreció que las áreas de almacenamiento de material combustible con un alto índice de un accidente de fuego.

Entre algunas formas de determinar qué áreas de este centro de abastos deben estar protegida con un sistema contra incendios con rociadores automáticos, se consideró la evaluación del riesgo de incendio, tomando en cuenta que la normativa NFPA13 señala que todo espacio debe estar protegido con rociadores automáticos.

En la actualidad, existen diversos mecanismos para evaluar el riesgo de incendio, tomando en cuenta la realidad física del espacio a proteger.

Para el presente proyecto, se determinó de manera práctica la aplicación del método FRAME para evaluar el riesgo de incendio en las bodegas de almacenamiento del mercado mayorista de Quito, siendo el área de mayor presencia de carga combustible.

Desde hace mucho tiempo, se discute, en diversos medios competentes. el problema de la evaluación del riesgo de incendio de un objeto determinado, mediante criterios objetivos para poder determinar consecuentemente, el mejor sistema de protección contra incendio de aquel.

Las personas interesadas en el establecimiento de semejante sistema pueden clasificarse en cuatro grupos:

- a) Los aseguradores (seguros contra incendio).
- b) Las autoridades, por su condición de promotoras de reglamentos referentes a la construcción de extinción (bomberos) o simplemente los encargados de velar por la protección de vidas y la propiedad.

- c) Los usuarios de los edificios (propietarios. inquilinos, clientes, pacientes. etc.).
- d) Los fabricantes de instalaciones de protección contra incendios.

Según su origen, son emitidas, frecuentemente, opiniones muy distintas, respecto a la naturaleza y extensión de las medidas de protección contra incendios. Este hecho es comprensible porque actualmente, los juicios solamente pueden apoyarse sobre bases insuficientes. La argumentación se lleva a cabo de manera subjetiva, en lugar de razonar objetivamente (SIGWEB, 2019).

El diseño de un sistema de rociadores automáticos para proteger estas áreas de almacenamiento, es sin duda una protección integral para controlar y extinguir un accidente de fuego, mejorando las condiciones seguras para las personas que laboran diariamente en este centro de abastos.

Cuando se inventaron los primeros rociadores, la idea primordial de sus creadores era disponer de un sistema de extinción de incendios que cumpliera con dos grandes objetivos, ser confiable y ser automático.

Con el transcurrir del tiempo, los sistemas de rociadores han demostrado ser el medio más eficiente y eficaz para controlar y extinguir incendios en edificaciones, permitiendo ahorros sustanciales en pérdidas humanas y de bienes.

Para poner en contexto lo anterior, las pérdidas de bienes disminuyen en un 95% con la utilización de sistemas de rociadores.

En cuanto al control de muertes derivadas a incendios, el porcentaje puede llegar a un 99% de reducción.

La razón primordial por la cual los rociadores preservan bienes y salvan vidas es que son automáticos, y no dependen de los humanos para actuar. En el caso de uso de extintores manuales, en la presencia de un incendio, se depende del operador para

controlar el incendio, que debe ser considerablemente pequeño para ser extinguido, y el usuario del extintor, capacitado en el uso para garantizar la extinción del fuego. Aun así, si el fuego aparece de noche, cuando no hay personas, los extintores no podrán actuar por cuenta propia y el fuego crecerá hasta destruir la edificación. La siguiente razón por la cual los rociadores son el medio de protección ideal para edificaciones, es que previenen un fenómeno llamado “flashover” o combustión súbita generalizada, que es un fenómeno que se observa en incendios confinados en los cuales de forma repentina todas las superficies combustibles, que hasta ese momento no estaban implicadas en el incendio, comienzan a arder a consecuencia de la radiación proveniente de las llamas que recorren el techo (rollover) provocando que todo el volumen del recinto sea ocupado por las llamas generando una eventual explosión del recinto.

Al activarse los rociadores, mantendrán el fuego pequeño (aun cuando podrían extinguirlo) evitando el crecimiento del mismo, manteniendo al mismo tiempo la temperatura dentro del recinto donde se inició lo suficientemente baja para evitar, bien sea la aparición del fenómeno mencionado, o evitar que el incendio se propague en la estructura, evitando su colapso.

En cualquiera de los casos, esto evitará o disminuirá el daño a la propiedad y evitará muertes innecesarias. Y todo esto por una inversión que nunca supera el 3% del valor de la propiedad.

Cuando piense en protección contra incendios confiable, eficiente y eficaz, piense en los sistemas de rociadores automáticos (Pinzón D. , 2020).

Al contar con un espacio seguro donde los comerciantes pueden albergar su mercadería, el mercado mayorista de Quito incrementa sus políticas publicas en seguridad, promoviendo mejorar la conectividad de personas, productos y mercancías, a los grandes y pequeños negocios, mejorando su situación comercial y económica. A estos proyectos deberían sumarse proyectos medioambientales y el manejo responsable de desechos para que el desarrollo sea integral.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CAPÍTULO VI

51. CONCLUSIONES

- Con el diagnóstico de la situación actual del mercado mayorista en protección contra incendios, se puede evidenciar que existe un sector de almacenamiento con alta carga combustible, por tal razón es primordial proteger dichas áreas con rociadores automáticos, y que permita tener un espacio seguro en donde los comerciantes pueden guardar su mercadería.
- Con la evaluación del riesgo en todas las áreas del mercado mayorista de Quito, utilizando el método FRAME, se determinó los sectores que no necesitan una protección activa contra incendios, así como también las áreas que necesitan de manera primordial una protección contra incendios por medio de rociadores automáticos. El riesgo inicial encontrado $R_0 = 3,24$ es un nivel de riesgo alto para las personas, la propiedad y al patrimonio.
- Es evidente que, al proteger las áreas de almacenamiento de material combustible mediante rociadores automáticos en el mercado mayorista de Quito, las condiciones de seguridad contra incendios mejoran notablemente, implementando en sus políticas públicas un desarrollo integral de este sector comercial de la ciudad, garantizando la protección del patrimonio de los comerciantes y la continuidad del negocio al producirse un accidente de fuego.

5.2. RECOMENDACIONES

- Es importante antes de cualquier implementación de un sistema contra incendios, primero realizar un diagnóstico de la situación actual del espacio a proteger, con lo cual lograremos una correcta forma de interpretar la normativa y el criterio de diseño, donde se podrá evidenciar que se necesita implementar y en donde hacerlo, considerando que cada ocupación y cada negocio poseen características diferentes, por tal razón se debe conocer todas sus características legales y técnicas.
- Es fundamental que se mantenga periódicamente el cálculo de riesgo, utilizando cualquier método científico, debido a que el negocio tiene un comportamiento dinámico de comercio, con el único objetivo que todas las áreas donde se consideren para almacenamiento de material combustible, siempre estén protegidas con un sistema contra incendios.
- En futuros proyectos para el crecimiento comercial, considerar las políticas públicas en seguridad humana, para que este desarrollo sea integral, y las condiciones sean seguras para las personas que integran este sector primordial de la sociedad.

**REFERENCIAS
BIBLIOGRÁFICAS**

CAPÍTULO VII

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Andrés, D., Antón, J., & Barrio, J. (2008). Física y Química 4 ESO. Madrid, España: Editex.
- Antón, J., & Andrés, D. (2016). Física y Química 4º ESO (LOMCE). España: Editex.
- Araujo, J. G. (18 de 09 de 2019). Universidad de Guayaquil. Obtenido de [http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/51141/1/BMAT-S%2070-2019- Ing.%20CIVIL%20-%20GOYA%20%20ARAUJO%20JOFFRE%20JEAN%20PIERRE.pdf](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/51141/1/BMAT-S%2070-2019-Ing.%20CIVIL%20-%20GOYA%20%20ARAUJO%20JOFFRE%20JEAN%20PIERRE.pdf)
- Association, Protection Fire National. (2013). National Fire Protection. En N. F. Protection, Association, National Fire Protection (pág. 179).
- Atkins, P., & Jones, L. (2006). Principios de química: los caminos del descubrimiento. México, D.F.: Ed. Médica Panamericana.
- Audesirk, T., Audesirk, G., & Byers, B. (2003). Biología: la vida en la tierra. Barcelona, España: Pearson Educación.
- Bastidas, J., & Cedeño, A. (2016). Comparación de eficiencia entre *Pseudomonas aeruginosa* y *Pseudomonas putida*, y su masificación para la remediación de hidrocarburos totales de petróleo en los pasivos ambientales de AQ-Lab en Puerto Francisco de Orellana. Riobamba, Ecuador: ESPOCH.
- Benavides, J., Quintero, G., Guevara, A., Jaimes, D., Gutiérrez, S., & Miranda, J. (2006). Bioremediación de suelos contaminados con hidrocarburos derivados del petróleo. NOVA- Publicación científica, 82-90.

Bustamante, T. (2007). Detrás de la cortina de humo: dinámicas sociales y petróleo en el Ecuador. Quito, Ecuador: Flacso-Sede Ecuador.

CBDMQ. (16 de 03 de 2020). Unidad de Investigación de incendios del CBDMQ. Obtenido de <http://www.quitoinforma.gob.ec/category/fuentes/cuerpo-de-bomberos-de-quito/>

Código Municipal 001. (21 de 04 de 2015). Empresa Pública Metropolitana del Mercado Mayorista. Obtenido de [http://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/Concejo%20Abierto/Ordenanzas/ORDENANZAS%20MUNICIPALES/MUNICIPAL%20\(296\)/MUNICIPAL_0296_867.pdf](http://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/Concejo%20Abierto/Ordenanzas/ORDENANZAS%20MUNICIPALES/MUNICIPAL%20(296)/MUNICIPAL_0296_867.pdf)

Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito. (15 de 01 de 2015). Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito. Obtenido de <https://www.camicon.ec/wp-content/uploads/2015/12/rtq1.pdf>

Cuvi, N., & Bejarano, M. (2015). Los halos de inhibición en la remediación de suelos amazónicos contaminados con petróleo. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, 1-35.

Delong, E. (2004). Microbial population genomics and ecology: the road ahead. *Environment Microbiology*, 6, 875.

Díez, M. (2011). Caracterización de la dispersión de contaminantes en la zona costera. Barcelona, España: Universidad Politécnica de Cataluña.

Dirección de Prevención del CBDMQ. (2021). Obtenido de <https://www.bomberosquito.gob.ec/areatecnica/>

Echeverri, G., Manjarrez, G., & Cabrera, M. (2011). Aislamiento de bacterias potencialmente degradadoras de petróleo en

hábitats de ecosistemas costeros en la Bahía de Cartagena, Colombia. *Revistas NOVA*, 76-86.

Empresa Pública Metropolitana del Mercado Mayorista de Quito. (2021). Obtenido de https://www.google.com/search?q=Empresa+P%C3%BAblica+Metropolitana+del+Mercado+Mayorista+de+Quito&rlz=1C1CHBD_esE-C929EC929&oq=Empresa+P%C3%BAblica+Metropolitana+del+Mercado+Mayorista+de+Quito&aqs=chrome.0.69i59j46i175i199i512.378j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8

FAO. (2010). Guía para la descripción de suelos. Roma, Italia: Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación.

FAO. (20 de Julio de 2013). Estructura del suelo: definición e importancia del suelo. Obtenido de https://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/FAO_Training/FAO_Training/General/x6706s/x6706s07.htm

Gambi, M. O. (17 de 12 de 2018). Redaly. Obtenido de https://www.flacsoandes.edu.ec/sites/default/files/agora/files/1276704245.mauricio_olavarria.pdf

Koneman, E., & Allen, S. (2008). Koneman. Diagnóstico Microbiológico/ Microbiological diagnosis. Madrid, España: Ed. Médica Panamericana.

Labrador, J. (7 de Noviembre de 2016). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Obtenido de Manejo del Suelo: <http://www.fao.org/soils-portal/manejo-del-suelo/es/>

Lluch, J. (2012). Tecnología y margen de refino del petróleo. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos.

- Maposita, M., Calle, W., Fiallos, C., & Burgos, F. (2011). Caracterización microbiológica en suelos contaminados por hidrocarburos, de tipo *Pseudomonas* en el sector Río Bonanza, provincia de Pastaza. Guayaquil, Ecuador: ESPOC-CICYT.
- Marcial, A. S. (18 de 09 de 2018). Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <https://redi.uta.edu.ec/bitstream/123456789/64012/1/UT-P-0675-2018.pdf>
- Martinez, C. E. (2004). Salicylic acid regulates flowering time and links defense responses and reproductive development. *Plant J.*, 209-217.
- Murrieta, F. (21 de 04 de 2015). Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/13448/1/UPS-GT001810.pdf>
- NFPA. (13). Norma para la instalación de sistemas de rociadores (2013). Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/18841/1/PAUL%20CEDE%C3%91O-TESIS-2016-08-31.pdf>
- Núñez, A., Carrera, E., Fernández, M., Bell, A., & Michelena, G. (2012). Selección de una cepa bacteriana y un medio de cultivo industrial para la producción de poli 3- hidroxibutirato. ICIDCA. Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar, 49-54.
- Pérez, R., Camacho, M., Gómez, J., Ábalos, A., & Cantero, D. (2008). Aislamiento y selección de una cepa bacteriana degradadora de hidrocarburos a partir de suelos contaminados con petróleo . *Revista CENIC Ciencias Biológicas*, 44-50.
- Pinedo, J. (2005). El petróleo en oro y negro. México: LibrosEnRed.
- Pinzón, D. (8 de 11 de 2020). PRODESEG. Obtenido de <https://prodeseg.com.co/por-que-utilizar-sistemas-de-rociadores-para-proteger-una-edificacion/>

- Pinzón, J. A. (20 de 04 de 2017). Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Obtenido de <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/6037/MolanoJeisonRodriguezLuis2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pérez, M. (2006). Morfología y estructura bacteriana. Temas de bacteriología y virología médica.
- Plaza, M. T. (18 de 05 de 2016). Universidad de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/21206/1/TESIS%20FINAL%20M.%20TORRES%20APA.pdf>
- Ramírez, F. (15 de Abril de 2013). Prezi.com. Obtenido de La consistencia del suelo: <https://prezi.com/k703pbxlldzg/untitled-prezi/>
- Regla Técnica Metropolitana 3. (12 de 07 de 2015). Obtenido de Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito: <https://www.camicon.ec/wp-content/uploads/2015/12/rtq3.pdf>
- Regla Técnica Metropolitana 7. (14 de 07 de 2015). Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito. Obtenido de <http://www.camicon.ec/wp-content/uploads/2015/12/rtq7.pdf>
- Ripol, J. C. (20 de 05 de 2021). Dialnet. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=90860>
- Román, D. (24 de 03 de 2019). Universidad Central de Catalunya. Obtenido de https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/385276/tesdoc_a2016_roma_n_david_analisis_promociones.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ruiz, A., & Molina, J. (2010). Automatización y telecontrol de sistemas de riego. Barcelona, España: Marcombo.

- Salgado, R., Pineda, G., Mesta, A., Díaz, F., & Wang, E. T. (2008). Degradación de n- alcanos por *Pseudomonas aeruginosa* MGP-1. *Revista Ciencia y Tecnología*, 123- 132.
- Saravia, B. (2010). Capacidad de intercambio cationico. Madrid, España: Academia.edu.
- SIGWEB. (12 de 05 de 2019). Obtenido de <http://www.sigweb.cl/wp-content/uploads/biblioteca/MetodoPurt.pdf>
- Soler, M. (2003). Evolución: la base de la biología. Granada, España: Proyecto Sur de Ediciones.
- Torvick, V., Ovreas, L., & Thingstad, T. (2003). Prokaryotic Diversity Magnitude, Dynamics and controlling Factors. *Science*, 296,1064.
- Vargas, T., & Kuno, A. (2014). Morfología bacteriana. *Revista de Actualización clínica*, 2594-2598.
- Veas, L. (2015). Propuesta de uso alternativo del suelo a través de la determinación del índice de erosión potencial del cantón Quevedo aplicando sistemas de información geográfica. Quevedo, Ecuador: UTEQ-FCAMB.
- Villamil, P. (15 de Septiembre de 2015). SlideShare. Obtenido de Propiedades de los suelos: <http://es.slideshare.net/ingpao-lavillamil15/propiedades-de-los-suelos-52823595>
- Zúñiga, V. V. (21 de 09 de 2020). Universidad Latina de Costa Rica. Obtenido de https://repositorio.ulatina.ac.cr/bitstream/20.500.12411/241/1/TFG_Ulatina_Victor_Varela_Zu%C3%B1iga.pdf

ANEXOS

CAPÍTULO VIII

ANEXO 1



Levantamiento esquemático de Mercado Mayorista, 2019

Fuente: Investigación de campo

ANEXO 2



BOMBEROS QUITO
Salvamos vidas

Dirección de Prevención de Incendios
SISTEMA LUAE

Consulta de Trámites

Criterios de Búsqueda

R.U.C:	Trámite:	Informe:	Tipo de Trámite: LUAE
Categoría de Trámite: --	Año: --	Zona: --	Predio: 101582
Nombre del local:			
Buscar Salir			

Resultados

Exportar a:
 ☐ CSV
 ☒ PDF
 ☐ XLS
 ☐ XML

884 registro(s) encontrado(s). Página(s): 1 de 18									
Acciones	Trámite	Categoría	Año	Estado	Estado Auditoria	R.U.C.	Empresa	Local Comercial / Edificio	Última Acción Inspector
	2021WEBLUAE221842	SIMPLIFICADO	2021	INTERRUMPIDO	INTERRUMPIDO EN AUDITORIA	1793107796001	GRUPO EL MERKATO SOCIEDAD CIVIL Y COMERCIAL	GRUPO EL MERKATO S.C.C.	
	2021RENWEBLUAE118745	SIMPLIFICADO	2021	ASIGNADO		1715709109001	LAVERDE GRANIZO GLADYS NOEMI	COMPAÑÍA DE TRANSPORTE DE CARGA PESADA BALACXPRESS S.A	
	2021WEBLUAE221349	SIMPLIFICADO	2021	APROBADO	ASIGNADO	1718271271001	CAIZAGUANO CHIMBO ANGEL ROBERTO	CAIZAGUANO CHIMBO ANGEL ROBERTO	
	2021RENWEBLUAE118746	SIMPLIFICADO	2021	ASIGNADO		1715709109001	LAVERDE GRANIZO GLADYS NOEMI	LAVERDE GRANIZO GLADYS NOEMI	

Información del Local			
Empresa:	SANCHEZ PACHECO CARLOS ERNESTO	Nombre Comercial:	CONFITERÍA MIEL GOLOSITOS
RUC:	1715880512001	Representante Legal:	SANCHEZ PACHECO CARLOS ERNESTO
Tipo LUAE:	Ordinario	Nro. de Inspección:	2021WEBLUAE219181
Actividad Económica CIU Nivel 7:	-VENTA AL POR MENOR DE GRAN VARIEDAD DE PRODUCTOS EN TIENDAS, ENTRE LOS QUE PREDOMINAN, LOS PRODUCTOS ALIMENTICIOS, LAS BEBIDAS O EL TABACO, COMO PRODUCTOS DE PRIMERA NECESIDAD Y VARIOS OTROS TIPOS DE PRODUCTOS, COMO PRENDAS DE VESTIR, MUEBLES, APARATOS, ARTÍCULOS DE FERRETERÍA, COSMÉTICOS, ETCÉTERA.		
Calle Primaria:	AYAPAMBA	Parroquia:	SOLANDA
Calle Secundaria:	TENIENTE HUGO ORTIZ	Número:	S/N
Referencia:	A CUATRO CUADRAS DEL REGISTRO CIVIL	Nro. Predio:	101582
Nro. de Establecimiento: 1		Piso:	PB
Correo Electrónico:	mielgolositoscorp@hotmail.com	Teléfonos:	2677785 /
Patente:	251224	Clave Catastral:	3140502001000000000
		Fecha vigencia LUAE:	

Historial			
Fecha	Novedad	Observaciones	Usuario
08/12/2021 14:03		Agendamiento de inspección Formulario: Ocupación: -- Tipo de negocio: -- Tipo: INSPECCIÓN PRESENCIAL Fecha: miércoles, 09 de marzo de 2022, 11:00 AM Observación: --	glopez

08/12/2021 14:03	Reinspección - Auditoría	Informe: 126015102857490 LOPEZ PEREZ DEYSI GERMANIA realiza Auditoría en el local: CONFITERÍA MIEL GOLOSITOS Trámite N°: 2021WEBLUAE219181 Entrevistado: SANCHEZ PACHECO CARLOS ERNESTO Cargo: Representante Legal CI: 1715880512001 Email: mielgolositoscorp@hotmail.com Resultado: Reinspección - Auditoría Resumen: FORMULARIO: INSTALACIONES ELÉCTRICAS PREGUNTAS INCUMPLIDAS: • NO EXISTEN REGISTROS FORMULARIO: EXTINTORES PREGUNTAS INCUMPLIDAS: • EXISTEN EXTINTORES PORTÁTILES DISPONIBLES, CARGADOS Y OPERABLES, DEL TIPO, CANTIDAD Y UBICACIÓN REQUERIDA. REGLA TÉCNICA DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS RTQ 1 No.4.: NO OBSERVACIONES: ◦ Realizar mantenimiento del extintor INF. ADICIONAL: Las etiquetas de revisión deben estar operativas a la fecha FORMULARIO: MERCANTIL PREGUNTAS INCUMPLIDAS: • LA EDIFICACIÓN CUMPLE LOS SIGUIENTES REQUISITOS ESPECÍFICOS ESTABLECIDOS EN LA REGLA TÉCNICA DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS RTQ 3 NUMERAL 12: NO OBSERVACIONES: ◦ ELIMINAR MATERIALES INNECESARIOS, ORDENAR Y LIMPIAR EL LOCAL INF. ADICIONAL: En las bodegas debe existir orden y limpieza FORMULARIO: MEDIOS DE EGRESO
------------------	--------------------------	---

Sistema de inspecciones del Cuerpo de Bomberos de Quito

Fuente: Investigación de campo

ANEXO 3

RIESGO PARA EL PATRIMONIO

$$R = \frac{P}{A \cdot D}$$

Donde:

- R : riesgo para el patrimonio
 P : riesgo potencial para el patrimonio
 A : riesgo admisible para el patrimonio
 D : nivel de protección para el patrimonio

$$P = q \cdot i \cdot g \cdot e \cdot v \cdot z$$

Donde:

- P : riesgo potencial para el patrimonio
 q : factor de carga calorífica
 i : factor de propagación
 g : factor de geometría
 e : factor de plantas
 v : factor de ventilación
 z : factor de acceso

$$A = 1.6 - a - t - c$$

Donde:

- A : riesgo admisible para el patrimonio
 a : factor de activación
 t : factor de tiempo de evacuación
 c : factor de contenido

$$D = W \cdot N \cdot S \cdot F$$

Donde:

- D : nivel de protección para el patrimonio
 W : factor de los recursos de agua
 N : factor de protección normal
 S : factor de protección especial
 F : factor de resistencia al fuego

RIESGO PARA LAS PERSONAS

$$R_1 = \frac{P_1}{A_1 \cdot D_1}$$

Donde:

- R_1 : riesgo para las personas
 P_1 : riesgo potencial para las personas
 A_1 : riesgo admisible para las personas
 D_1 : nivel de protección para las personas

$$P_1 = q \cdot i \cdot e \cdot v \cdot z$$

Donde:

- P_1 : riesgo potencial para las personas
 q : factor de carga calorífica
 i : factor de propagación
 e : factor de plantas
 v : factor de ventilación
 z : factor de acceso

$$A_1 = 1.6 - a - t - r$$

Donde:

- A_1 : riesgo admisible para las personas
 a : factor de activación
 t : factor de tiempo de evacuación
 r : factor de ambiente

$$D_1 = N \cdot U$$

Donde:

- D_1 : nivel de protección para las personas
 N : factor de protección normal
 U : factor de escape.

RIESGO PARA LAS ACTIVIDADES

$$R_2 = \frac{P_2}{A_2 \cdot D_2}$$

Donde:

- R_2 : riesgo para las actividades
 P_2 : riesgo potencial para las actividades
 A_2 : riesgo admisible para las actividades
 D_2 : nivel de protección para las actividades

$$P_2 = i \cdot g \cdot e \cdot v \cdot z$$

Donde:

- P_2 : riesgo potencial para las actividades
 i : factor de propagación
 g : factor de geometría
 e : factor de plantas
 v : factor de ventilación
 z : factor de acceso

$$A_2 = 1.6 - a - c - d$$

Donde:

- A_2 : riesgo admisible para las actividades
 a : factor de activación
 c : factor de contenido
 d : factor de dependencia

$$D_2 = W \cdot N \cdot S \cdot Y$$

Donde:

- D_2 : nivel de protección para las actividades
 W : factor de los recursos de agua
 N : factor de protección normal
 S : factor de protección especial
 Y : factor de salvamento

Parámetros físicos del riesgo de incendio
Fuente: Dirección de Prevención del CBDMQ

ANEXO 4

CARGA CALORIFICA (q)

$$q = \frac{2}{3} \log(Q_i + Q_m) - 0,55$$

factor carga calorifica (q)	2,060969299
Qi	1500
Qm	6750

TIPO DE CONSTRUCCIÓN	MJ/m ²
Construcción totalmente incombustible, como hormigón o acero	0
Construcción incombustible con máximo 10% de materiales combustibles para ventanas, aislamiento y cobertura del techo, etc.	100
Construcción con estructura de madera y acabado con materiales incombustibles.	300
Construcción tradicional de piedra con pisos y estructura del techo de madera.	300
Construcción incombustible con acabado combustibles, p.e. una estructura de acero con cobertura de plástico	1000
Construcción totalmente combustible	1500

CARGA MOBILIARIA Qm

TIPO DE RIESGO	MJ/m ²
Riesgo Ligero	200
Oficinas	400
Viviendas	500
Centro Educativo	200
Hospitales	250
Hoteles y restaurantes	250
Riesgo ordinario con carga calorifica baja	600
Riesgo ordinario con carga calorifica mediana	1500
Riesgo ordinario con carga calorifica alta	2000
Riesgo ordinario con carga calorifica muy alta	2500
Riesgo extraordinario (A)	2500
Riesgo extraordinario (B)	3000
Riesgo extraordinario (C)	3750
Riesgo de Almacenamiento	6750
Almacenamiento con rociadores 'Large drop'	7500
Almacenamiento con rociadores tipo ESFR hasta 7m de altura	12000
Almacenamiento con rociadores tipo ESFR a 75 psi (5.2 bar)	15000

FACTOR DE PROPAGACION (i)

$$i = 1 - \frac{T}{1000} - 0,1 \log m + \frac{M}{10}$$

factor carga calorifica (q)	2,060969299
Qi	1500
Qm	6750

FACTOR DE AUMENTO DE TEMPERATURA T

Fluidos inflamables (FP<21°C)	20
Seres humanos, plásticos, electrónica (100°C)	100
Textil, madera, papel, alimentos (200°C)	200
Contenido promedio de edificios residenciales (250°C)	250
Máquinas, electrodomésticos, etc. (300°C)	300
Objetos metálicos (400°C)	400
Materiales incombustibles ej hormigón (500°C)	500

REACCION AL FUEGO DE LOS MATERIALES M

Clasificación	Combustible	Inflamabilidad		Valor
M0	NO	NO	NO	1
M1	SI	NO	NO	2
M2	SI	SI	Moderada	3
M3	SI	SI	Media	4
M4	SI	SI	Alta	5

FACTOR DE GEOMETRIA (g)

$$g = \frac{b+5\sqrt[3]{l \cdot b^2}}{200}$$

g	0,954233087
b (ancho m)	20
l (longitud m)	111

FACTOR DE PLANTAS (e)

$$e = \left[\frac{(E+3)}{(E+2)} \right]^{0,7|E|}$$

e	1,366702592
E Número de pisos	2

FACTOR DE VENTILACION (v)

$$v = 0,84 + 0,1 \log Q_m - \sqrt{k\sqrt{h}}$$

v	0,934097223
Qm	6750
h altura de techo m	7
k relación área total vs área ventilación	0,031531532

FACTOR DE ACCESO (z)

$$Z = 1 + 0,05ENT \left[\frac{b}{20z} + \frac{H+}{25} o \frac{H-}{3} \right]$$

Z	1,344
z	1
b	20
H+	7
H-	0

FACTOR DE ACTIVACION (a)

a	0,15
---	------

Actividades principales	
Actividades no industriales (viviendas, oficinas, etc.)	0
Industria de productos incombustibles	0
La mayoría de las industrias	0.2
Industria de productos combustibles como madera, papel, petroquímica	0.4
Almacenes y similares	0
SISTEMAS DE CALEFACCIÓN - 1	
Sin calefacción: sin riesgo	0
Transmisión del calor por sólidos o por agua	0
Transmisión del calor por aire pulsado o por aceite	0.05
SISTEMAS DE CALEFACCIÓN - 2	
No aplicable	0
Generador en un local cortafuego	0
Generador en el compartimento mismo, ej. Conectores eléctricos, radiadores con gas, estufas	0.1

SISTEMAS DE CALEFACCIÓN - 2	
No aplicable	0
Fuente de energía: electricidad, carbón, aceite combustible	0
Fuente de energía: gas	0.1
Fuente de energía: residuos combustibles, madera	0.15
INSTALACIONES ELÉCTRICAS	
Conforme y con inspección regular	0
Conforme pero sin inspección regular	0.1
No conforme a las reglas	0.2
RIESGO DE EXPLOSIONES- 1	
No aplicable	0
Riesgo de explosión permanente	0.3
Riesgo de explosión por funcionamiento normal	0.2
Riesgo de explosión por funcionamiento anormal)	0.1
RIESGO DE EXPLOSIONES- 2	
No aplicable	0
Riesgo de explosión de polvos	0.2
Producción de polvos combustibles sin extracción	0.1
Revestimiento de superficies con productos inflamables	
Ninguno	0
En un lugar separado con ventilación adecuada	0.05
En un lugar separado sin ventilación	0.1
Sin separación de la actividad principal	0.2

FACTOR DE TIEMPO DE EVACUACION (t_e)

$$t_e = \frac{px \cdot \left[(b+l) + \frac{x}{x} - 1.25H^+ + 2H^- \right] (b+l)}{800K[1.4x(b+l) - 0.44X]}$$

Donde:

- t_e : factor de tiempo de evacuación
- p : factor de movilidad
- X : número máximo de personas a evacuar del compartimento
- x : número de unidades de paso
- b : ancho del compartimento
- l : longitud del compartimento
- H : distancia vertical de acceso de bomberos
- K : rutas disponibles y distintas

t	0,302857687
factor de movilidad p	1
personas max a evacuar X	1400
Número de unidades de paso x	81,66666667
Ancho b	20
Longitud l	111
H- distancia Vertical negativa	0
H+ distancia Vertical positiva	7
K rutas disponibles	0,428571429

FACTOR DE MOVILIDAD (p)

Personas móviles e independientes (Adultos, obreros)	1
Personas móviles pero dependientes (Alumnos, visitantes)	2
Personas inmovilizadas (Enfermos, ancianos, reclusos)	8
Personas con movilidad limitada	6.1
No hay un plan de evacuación claro	+2
Hay riesgo de situaciones de pánico	+2
Personas con discapacidades, con limitaciones físicas o psíquicas	+2

FACTOR DE CONTENIDO (c)

c	0,1
---	-----

Para un contenido sustituible	0
Para un contenido difícilmente sustituible por ejemplo: maquinas con largo plazo de entrega, instalaciones complejas	0,1
Para un contenido único en su género por ejemplo: obras de arte, edificios históricos, maquinas únicas	0,2

FACTOR DE DEPENDENCIA (d)

d	0,35
---	------

Industria de alta tecnología: (e.g. construcción de aviones)	0.8
Industria de tecnología fina: (p.e. electrónica)	0.6
Industria manufacturera	0.35
Empresas comerciales, almacenes	0.1
Servicios administrativos	0.8
Promedio para la mayoría de las empresas	0.3

FACTOR DE AMBIENTE (r)

$$r = 0,1 \log(Q_i + 1) + \frac{M}{10}$$

r	0,617638069
M	3

FACTOR DE AGUA (W)

$$W = 0,95^w$$

W	1
w	0

Tipo de depósito	w₁
Reserva de agua para uso general, relleno automático	0
Reserva de agua para uso general, relleno manual	4
No hay reserva de agua para extinción	10
Capacidad del depósito	w₂
Volumen en m ³ igual o mayor que 0,25 m ³ (Q _i +Q _m)	0
10% menos	1
20% menos	2
30% menos	3
Más del 30% menos	4
Red de distribución	w₃
Red de distribución adecuada	0
Diámetro demasiado pequeño	2
No existe red de distribución	6
Hidrantes	w₄
Una conexión de 65mm para 50m perímetro	0
Una conexión de 50 para 100m	1
Menos de una conexión por 100m de perímetro	3
Presión	w₅
Presión estática H + 35m	0
Menos presión estática	3

FACTOR DE PROTECCION NORMAL (N)

$$N = 0,95^n$$

N	1
n	0

FACTOR DE PROTECCION ESPECIAL (S)

$$S = 1,05^s$$

S	1
s	0

Detección Automática	s₁
Por sprinklers	4
Por detectores térmicos o de calor	5
Por detectores de humos o llama	8
Con supervisión electrónica del sistema	2
Con identificación individual de zonas de fuegos pequeños	2

Reservas de Agua	s₂
Reserva de agua inagotable (al menos 4 veces la necesaria, como son ríos, lagos, etc)	3
Reserva de agua únicamente para la lucha contra incendio	2
Una fuente de agua independiente	2
Una fuente de agua de “alta fiabilidad”	5
Dos fuentes de agua de “alta fiabilidad”	12
Protecciones Automáticas	s₃
Sprinklers sin fuente de agua independiente	11
Sprinklers con fuente de agua independiente	14
Sprinklers con dos fuentes de agua independientes	20
Otros sistemas de extinción automático (CO ₂ , espuma)	11
Cuerpo de bomberos	s₄
Bomberos de empresa temporal	6
Bomberos de empresa permanente	14
Bomberos profesionales del servicio público	8
Pequeña brigada profesional del servicio público + voluntarios	6
Pequeño equipo permanente y bomberos voluntarios del servicio público	5
Bomberos profesionales + brigada voluntaria	2

FACTOR DE RESISTENCIA LA FUEGO(S)

$$F = \left[1 + \left(\frac{f}{100} \right) + \left(\frac{f^{2.5}}{10^6} \right) \right] \cdot [1 - 0,025(S - 1)]$$

F	1,344117355
f	33,75
fs	30
ff	30
fd	30
fw	60

$$f = \frac{1}{2}f_s + \frac{1}{4}f_f + \frac{1}{8}f_d + \frac{1}{8}f_w$$

Donde:

f_s : resistencia al fuego de los elementos estructurales.

f_f : resistencia al fuego de las fachadas

f_d : resistencia al fuego de los techos

f_w : resistencia al fuego de los muros interiores

FACTOR DE ESCAPE (S)

$$U = 1,05^u$$

U	1
u	0

Detección Automática	u₁
Por sprinklers	4
Por detectores térmicos	5
Por detectores de humo	8
Con vigilancia de circuitos electrónicos	2
Con identificación del detector	2
Detección parcial en zona de alto riesgo	2
Detección para no más 300 personas	2
Medios de Evacuación	u₂
Escaleras interiores separadas	2
Escaleras interiores protegidas	4

Escaleras exteriores de evacuación	8
Tobogán para el 1° y 2° piso	2
Evacuación horizontal para el 50%	2
Evacuación horizontal para el 100%	8
Señalización completa de las vías de evacuación	4
Compartimentación	u ₃
Áreas de fuego de más de 1000m ² separadas por RF30	2
Áreas de fuego de más de 1000m ² separadas por RF60	4
Protección	u ₄
Evacuaciones de humos accionada por la detección	3
Sprinklers en la zona de alto riesgo	5
Sprinklers en todo el edificio	10
Otro sistema de extinción automático	4
Brigadas de Bomberos	u ₅
Cuerpo de empresa	5
Cuerpo público + voluntarios	2
Cuerpo público profesional	8
Cuerpo público mixto (voluntarios y profesionales)	6
Cuerpo público (voluntarios con permanencia)	4

FACTOR DE SALVAMENTO (Y)

$$Y = 1,05^y$$

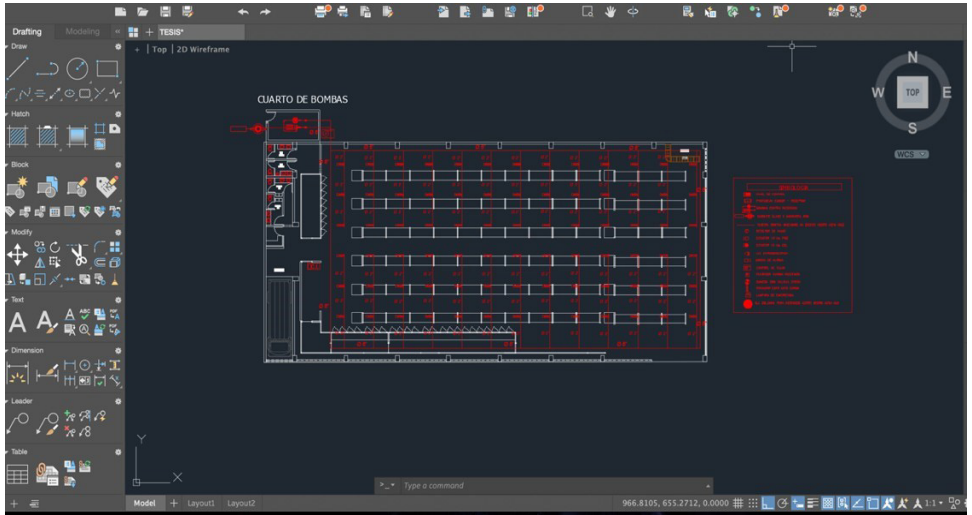
Y	1,1025
y	2

Protección Física	y1
Para áreas de 1000m ² separadas por RF30	2
Para áreas de 1000m ² separadas por RF60	4
Detección automática parcial en áreas críticas	3
Sprinklers en zonas críticas	5
Otro sistema automático para áreas críticas	4
Organización	y2
Datos económicos y financieros protegidos	2
Reparaciones inmediatas posibles con medios propios	4
Reparaciones posibles con la mínima ayuda	2
Traslado inmediato de la actividad	3
Distribución de la actividad a varios centros de producción	3

Datos generados por el método FRAME

Fuente: Dirección de Prevención del CBDMQ

ANEXO 5



Plano a escala del diseño de rociadores automáticos
Fuente: Investigación de campo

ANEXO 6

CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO



Document Information

Analyzed document	PROYECTO FINAL DE INVESTIGACIÓN RAMIRO SALAS (1).docx (D124018274)
Submitted	2022-01-04T21:07:00.0000000
Submitted by	henry
Submitter email	haguilera@uteq.edu.ec
Similarity	5%
Analysis address	haguilera.uteq@analysis.urkund.com



Firmado electrónicamente por:
**HENRY NELSON
AGUILERA
VIDAL**

.....
Ing. Henry Aguilera Vidal
DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



Dr. EDUARDO DÍAZ OCAMPO, Ph.D.
RECTOR

Ing. YENNY GUISELLI TORRES NAVARRETE, Ph.D.
VICERRECTORA ACADÉMICA

Ing. BOLÍVAR ROBERTO PICO SALTOS, M.Sc.
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

Econ. CARLOS EDISON ZAMBRANO, Ph.D.
DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN - DICYT

ISBN: 978-9978-371-37-4



9 789978 371374

