LA PROTECCION CONTRA INCENDIOS EN EL MUNDO DE HOY

Tito Alberto Andrade Saavedra[1], María Fernanda Erazo Molina[2], Byron Enrique Erazo Vargas[3]

[1]Ingeniero Civil 2006
[2]Ingeniero Civil 2006
[3]Director de Tesis. Ingeniero Civil, Universidad de Guayaquil, 1980

RESUMEN

El trabajo de tesis presentado es un proyecto que contiene la información necesaria para desarrollar e instituir una normativa para los Sistemas contra Incendios que se instalen en las edificaciones que se construyen en la ciudad de Guayaquil.

En el primer capítulo se darán conceptos básicos sobre el agua y el fuego y una breve descripción de los incendios ocurridos en la ciudad de Guayaquil. En los siguientes capítulos se describirán los diferentes elementos que componen un Sistema contra Incendios así como los conceptos que deberán ser aplicados para poder desarrollar correctamente un diseño de cualquier proyecto que se presente. También se indica como escoger entre estos sistemas el que mejor se aplique al tipo de edificación que se esté diseñando, esto es dado por la clasificación de las edificaciones que indican la clase de riesgo.

Finalmente se describe paso a paso el diseño del Sistema contra Incendios de dos proyectos aplicando todos los conceptos y recomendaciones desarrollados a lo largo de la tesis.

INTRODUCCION

En los últimos años se han producido incendios de gran magnitud; se puede citar el incendio en un supermercado en Paraguay que dejo como saldo 400 muertos, el incendio en una discoteca en el centro de la ciudad de Buenos Aires en Argentina que dejo como saldo 200 muertos.
Debido a estos antecedentes existe la preocupación frente a las realidades que acontecieron por no existir ningún tipo de protección en caso de incendio, las cuales no se quisiera que suceda en Guayaquil.
Se plantean normas básicas y necesarias, para los tipos de edificaciones más comunes en nuestro medio como son los Edificios con sus diferentes tipos de usos y los Galpones que se construyen para fábricas o bodegas.
Estas normas y recomendaciones se deben de implementar en el momento de su construcción, lo cual permitirá desarrollar un ambiente mucho más seguro y confiable en el cual se puede estar.

En Guayaquil, la entidad encargada de velar por el fiel cumplimiento de que existan adecuados Sistemas Contra Incendios en las Edificaciones es el Benemérito Cuerpo de Bomberos de la Ciudad de Guayaquil

Basados en la experiencia obtenida a través de los años de trabajo en la Construcción de Sistemas Contra Incendio del Ing. Byron Erazo Vargas, y de los conocimientos del experto en el Diseño y Construcción de Sistemas Contra Incendios, Ing. Miguel Vargas; en las Normas Nacional Fire Protection Association (NFPA), en los diferentes manuales y seminarios dictados por expertos en el área de Sistemas Contra Incendios, se ha podido desarrollar este proyecto de manual para diseño y construcción de Sistemas Contra Incendios.

Los objetivos del presente trabajo son:

- Desarrollar un documento que sirva como base para la elaboración de un futuro manual de diseño y construcción para la elaboración de Sistemas Contra Incendios en la ciudad de Guayaquil para edificios y galpones, desde la clasificación de sus construcciones, hasta la correcta elección del tipo de protección que se necesita para cada uso, pasando por la explicación de los conceptos básicos en los calculo hidráulicos.
- Aplicar los conocimientos planteados y explicados en dos ejemplos de construcciones típicas en esta ciudad.
- Concientizar el uso de Sistemas Contra Incendios en esta ciudad para que no ocurran desgracias como las ocurridas en otros países.
- Dar una alternativa de consulta al momento de diseñar, construir y fiscalizar por parte de cualquier profesional, para tener una adecuada herramienta para el buen desempeño de estos sistemas.
- Promover el uso de sistemas básicos de seguridad industrial.

CONTENIDO

Con muy raras excepciones alguien o algo debe apagar el fuego producido ya sea por algún agente artificial o natural en cualquier sitio. Hay fuegos que se extinguen sin intervención especifica ajena, pero en estos casos ya se a consumido todo el material combustible, pero hay fuegos que no se apagan hasta que lo hace algún agente externo como el Cuerpo de Bomberos; y hay fuegos que no se apagan hasta que lo hace alguien o algún Sistema Contra Incendios instalado en el lugar del siniestro.

La Hidráulica de la Protección Contra Incendios, es una parte de la Mecánica de Fluidos, que estudia el flujo de agua que pasa por las tuberías y orificios de descarga, tales como las salidas de las Bocatomas para Protección Contra Incendios, Hidrantes o Sistema de Rociadores Automáticos.

El agua es y ha sido durante mucho tiempo, el agente más corriente en la extinción de Incendios.

El calculo de la reserva de agua para cualquier Sistema Contra Incendio que se llegase a instalar esta dada por varios factores los cuales principalmente dependen del tipo de protección a instalar y de la clasificación que esta edificación tenga según el riesgo por la actividad que realice.

Se debe de disponer siempre de una adecuada Reserva de Agua para que cualquiera que sea el tipo de Protección instalada funcionase en el caso de un siniestro.
Es importante aclarar que la reserva destinada para el uso exclusivo del Sistema Contra Incendio, no deberá de ser utilizada para ningún otro propósito.
El método para transportar el agua necesaria para el combate del incendio en caso de un siniestro se lo realiza a través del tendido de tuberías desde la fuente de captación de agua hasta los equipos o aparatos de disposición de la misma.
Las tuberías para el Sistema Contra Incendio se calculan de forma que puedan soportar la presión y puedan distribuir el agua en su cantidad necesaria hasta el punto de utilización.
Los tipos de tuberías generalmente usados en el Sistema Contra Incendio son de Hierro y Acero, incluso se acostumbra a usar materiales como el CPVC en las situaciones donde se prevén serios problemas de corrosión.
Se dispone de una extensa variedad de accesorios para lograr que el sistema que se está planteando llegue a todos los lugares deseados.

Existe un método para el cálculo del dimensionamiento de tuberías para el Sistema Contra Incendio, el cual está muy bien aceptado ya que tiene sus principios en los cálculos hidráulicos.
Aplicando este método hidráulico, las tuberías se proyectan de tal manera que existe una uniformidad y proporcionan al sistema la presión y caudal mínimo especificado para cada elemento de combate contra el fuego.
Para realizar el diseño hidráulico hay que calcular la presión y el caudal mínimo necesarios en la conexión para mangueras hidráulicamente más remota desde cualquier toma del sistema, teniendo en consideración las perdidas de carga y sumando los caudales necesarios para las tomas fijas y Sistema de Rociadores Automáticos en cada punto en el que dichos sistemas están conectados a la tubería cuyo diseño hidráulico se este calculando.
Un sistema calculado hidráulicamente es aquel en donde las dimensiones de las tuberías son calculadas en base a las presiones y flujos que se desean obtener para lograr un fin determinado. Por consiguiente, las características de los equipos de bombeo también serán determinados como consecuencia de los cálculos hidráulicos. Los equipos de bombeo son el “corazón” de todo el sistema por lo tanto su correcta elección es uno de los puntos mas importantes al momento de diseñar, ya que si no se tiene el equipo de bombeo apropiado todo el sistema podría fallar.

La necesidad de colocar Bocatomas de Incendio para la lucha contra el fuego en edificaciones se hace indispensable, ya que vuelve imperiosa la necesidad de en caso de algún siniestro, extinguirlo de inmediato.
Aunque en algunas partes ya no se recomienda la instalación de las Bocatomas de Incendio, ya que no se desea exponer al hombre al contacto con el fuego ni su lucha manual, por lo que cada día más se recomienda la instalación de sistemas automáticos.

En los instantes en que un fuego deja de ser tal para convertirse en un incendio, empiezan a funcionar y activarse automáticamente los dispositivos ubicados de manera estratégica para el control del siniestro, a su vez el

abastecimiento comienza a disminuir y cuando este se vuelve insuficiente para abastecer la cantidad de agua y presión necesaria para seguir con el combate, el Cuerpo de Bomberos puede bombear agua hacia los sistemas de combate contra el fuego mediante unas Conexiones Especiales para tales casos llamadas Siamesas.
Las conexiones para el Cuerpo de Bomberos deben ser de los tipos aprobados, ubicados en lugares de fácil y rápido acceso, a la vista del público y bien señalizados para una ágil y pronta actuación de los bomberos en caso de un siniestro.

En los establecimientos especiales a más de la protección Interna deberá de proyectarse la colocación de Hidrantes exteriores que permitan el combate al fuego desde el exterior de la edificación.

Los rociadores automáticos son dispositivos termosensibles diseñados para reaccionar a temperaturas predeterminadas produciendo en forma automática la liberación de un chorro de agua que se distribuye en formas y cantidades especificas sobre áreas designadas; los rociadores automáticos distribuyen agua automáticamente sobre un fuego para extinguirlo totalmente o para impedir su propagación en caso de que su foco inicial estuviera fuera de su alcance o si el fuego fuese de un tipo que no se puede extinguir por medio del agua que se descarga por los rociadores.
El agua llega a los rociadores desde los equipos de bombeo a través de un sistema de tuberías, los rociadores están distribuidos a intervalos regulares sobre las áreas que se desean proteger.
De acuerdo a la National Fire Protection Asociation (NFPA) "Los rociadores automáticos son el medio mas efectivo para controlar incendios en las edificaciones". La combinación del mejor agente extintor (el agua) y el mejor sistema de distribución y acción disponible es el motivo por el cual el sistema de rociadores debe de ser tomado muy en cuenta, planificados y diseñados desde todo punto de vista, con referencia específica a las necesidades totales de protección para la vida humana, los edificios o su contenido.
Los rociadores automáticos son particularmente efectivos para la seguridad de la vida humana, ya que dan el aviso de la existencia de un fuego al mismo tiempo que liberan agua sobre la zona incendiada.
La NFPA tiene en sus estadísticas el número de rociadores automáticos que se han activado durante un siniestro desde los últimos 100 años y nos podemos dar cuenta de que con un número reducido de Sprinklers se puede controlar un
Aparte de los sistemas para protección contra incendios se cuenta con un número amplio de sistemas para la protección contra incendios que generalmente se utilizan en edificaciones especiales en las cuales no es suficiente la protección con agua en caso de un incendio.

Uno de los primeros medios a usar en caso de un fuego son los denominados extintores de fuego, ya que con la aplicación de estos elementos se puede obtener una primera y rápida lucha para evitar que se propague el fuego a otros espacios y poder controlarlo sin necesidad que se activen los sistemas fijos de protección.

Ante la presencia de un fuego en sus momentos iniciales, se producen cambios en el ambiente que rodea una determinada área que ha sido afectada, esto es motivo que se aprovecha para detectar en el menor tiempo posible la presencia de humo, calor, o llama en sus inicios, los dispositivos que se usan para este propósito se denominan detectores de humo, detectores de calor, detectores de llama, etc, estos dispositivos originan una señal de alerta para iniciar un proceso tendiente a apagar el fuego, estos dispositivos envían una señal hacia paneles de control, los que harán sonar una o varias alarmas, accionarán equipos de combate o inician otro tipo de actividades previamente determinadas.
Se entiende por detección de incendios el hecho de descubrir tempranamente y dar una alarma de incendio en un determinado lugar.
Las características que debe valorar cualquier sistema de detección en su conjunto son la rapidez y la fiabilidad en la detección. De la rapidez dependerá la demora en la puesta en marcha del plan de emergencia y por tanto sus posibilidades de éxito; la confiabilidad es imprescindible para evitar que las falsas alarmas quiten credibilidad y confianza al sistema, lo que provocaría una pérdida de rapidez en la puesta en marcha del plan de emergencia.

Existen fuegos que no pueden ser controlados o extinguidos por agua, para estos casos se aplican otros sistemas que se describen brevemente a continuación.
Los Sistemas de Espuma, como su palabra lo indica, utilizan agentes extintores basados en espumas, los cuales consisten en burbujas rellenas de gas las cuales se forman a partir de algunas soluciones acuosas de agentes espumantes, las que se pueden encontrar de variados tipos según sea nuestra necesidad, y ya que estas son mas ligeras que los líquidos inflamables o combustibles en los que se aplica por lo que flota produciendo una capa superior de protección la cual desplaza el aire, impide el ingreso de oxigeno, enfría y detiene el desprendimiento del vapor con la finalidad de sofocar la combustión.
Estos Sistemas de espuma se producen mezclando el agua a presiones altas con la solución espumosa, en una concentración adecuada, la cual se riega por toda la superficie del líquido en combustión.
Principalmente estos sistemas de espuma van dirigidos a la extinción de fuegos causados por derrames de líquidos inflamables o combustibles, o cualquier otro derivado del petróleo, plantas químicas, solvente polar, alcoholes y cualquier líquido el cual no seria lo mas adecuado de extinguir con agua.

Otro de los tipos de Protección contra Incendios que se debe de tener en consideración al momento de evaluar un riesgo es la de los Sistemas de Diluvio o también conocidos como Sistemas de Inundación Total.
El principal objetivo de estos sistemas es el de proveer tal cantidad de agua sobre una área determinada con la finalidad de inundarlo por completo y así poder extinguir el fuego.

Todos los sistemas descritos anteriormente serán aplicados según el tipo de edificación que se este proyectando realizar, estas clasificaciones darán la clase de riesgo que esta determinada por una carga de fuego calculada mediante fórmulas. En la clasificación de las edificaciones se pueden encontrar: las Viviendas unifamiliares, Edificios de departamentos, Edificios de Oficinas, Hoteles, Bodegas, Centros Comerciales, Hospitales, Edificios de parqueos y Edificaciones para reuniones públicas. Dentro de cada clasificación se describen los sistemas de protección contra incendios que se deberán implementar y ciertas recomendaciones constructivas.

CONCLUSIONES

- En la ciudad de Guayaquil es aún poco el conocimiento y aplicación correcta que se tiene de los sistemas contra incendios es por esto que con este trabajo se quiere dar a conocer importantes conceptos sobre estos sistemas.

- La institución encargada de emitir permisos de aprobación de estos sistemas es el Benemérito Cuerpo de Bomberos a quienes se quiere dar una guía con recomendaciones para uniformar criterios técnicos en esta materia.

- El presente documento contiene información importante que debería ser analizada y considerada no solo por el Cuerpo de Bomberos sino también por los Jefes de Obra, Fiscalizadores y profesionales que trabajen dentro del campo de la construcción, para que en futuros proyectos que se construyan en la ciudad de Guayaquil se puedan evitar catástrofes como las que se han dado en algunos países de América del Sur.

- Este trabajo contiene una amplia investigación, entre estas podemos resaltar las de normas Norteamericanas como la NFPA y normas Europeas a las que se ha tratado de asimilar a la realidad que se vive en la Ciudad de Guayaquil por medio de la experiencia de Ingenieros que han aportado con sus conocimientos a fin de tratar de no implementar sistemas tan costosos pero que a su vez sean seguros y eficientes.

- Del presente trabajo podemos concluir que para la realización de un buen proyecto se debe de seguir los siguientes pasos:
  a) Determinación del tipo de riesgo (evaluación)
  b) Densidades de aplicación y agente extintor
  c) Diseño
  d) Cálculos hidráulicos
  e) Especificaciones Técnicas
  f) Instalación
  g) Capacitación
  h) Mantenimiento

- Se recomienda emplear los criterios expuestos con responsabilidad y ante todo recordando que lo más importante es salvaguardar vidas humanas.

REFERENCIAS

1. MANUAL DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS, Editorial Mapfre, decimoséptima edición, 1991, España.
2. REGLAMENTO DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS, 2003, Madrid – España
3. MANUAL DEL BOMBERO, Coronel Guillermo Flores Rodríguez, Guayaquil – Ecuador.

____

Ing. Byron Erazo Vargas
DIRECTOR DE TESIS

SUMMARY

The presented thesis is a project which includes important and necessary information to develop and institute some rules for the Fire Protection systems that would be design for the constructions of new buildings in Guayaquil´s city.

In the first chapter there are going to be basic concepts about water and fire, and a shortly description of the fires that took place in Guayaquil so many years ago. In the following chapters the different elements that make up a complete Fire Protection system are described followed by important concepts that have to be applied to develop a good and correct design for any kind of project. Also it is shown how to choose the correct system by the building ´s classification which indicates the type of risk of each one.

Finally there are examples of the designs of two different kind of constructions following all the rules and recommendations given by the thesis.