

Corporación universitaria adventista

Facultad de ciencias de la salud



**Proyecto de Desarrollo para la implementación de escenarios de práctica de fuego en
bomberotecnia.**

Preparado por.

**Heriberto Saavedra
Juan Escobar
Carlos Parra**

Medellín, Colombia

2013



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA ADVENTISTA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

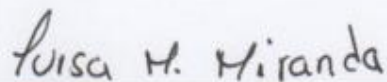
CENTRO DE INVESTIGACIONES

NOTA DE ACEPTACIÓN

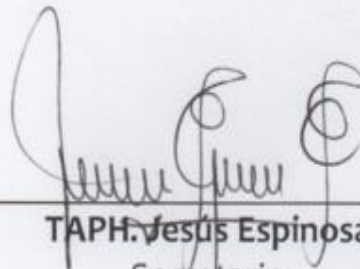
Los suscritos miembros de la comisión Asesora del Proyecto Laboral: "Proyecto de Desarrollo para la Implementación de Escenario de Prácticas de Fuego en Bomberotecnia", elaborado por los estudiantes: JUAN CARLOS ESCOBAR ARANGO, CARLOS ANDRÉS PARRA DUQUE Y HERIBERTO SAAVEDRA RUIZ, del programa de Tecnología en Atención Prehospitalaria de Urgencias, Emergencias y Desastres, nos permitimos conceptuar que éste cumple con los criterios teóricos y metodológicos exigidos por la Facultad de Ciencias de la Salud y por lo tanto se declara como:

Aprobado Sobresaliente

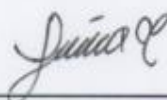
Medellín, Mayo 22 de 2013



Mg. Margarita Miranda
Presidenta



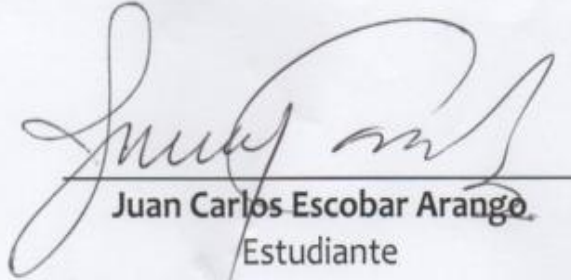
TAPH. Jesús Espinosa
Secretario

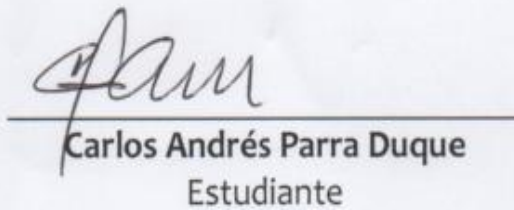


Mg. Lina Ortíz
Vocal



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA ADVENTISTA


Juan Carlos Escobar Arango
Estudiante


Carlos Andrés Parra Duque
Estudiante

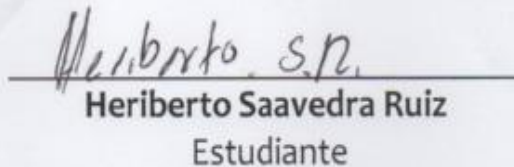

Heriberto Saavedra Ruiz
Estudiante

Tabla de contenido

Capitulo uno: panorama del proyecto	1
Título del proyecto:.....	1
Planteamiento del Problema.....	1
Justificación.....	1
Objetivo General.....	2
Objetivos Específicos	2
Viabilidad del proyecto.....	3
Impacto del proyecto.....	4
Capitulo dos: Marco teórico	5
Marco referencial	5
Marco legal	8
Marco conceptual	12
Teoría del Fuego.....	15
Química del Fuego	16
Clasificación de los combustibles	20
Tipos de Combustibles.	20
Tipos de comburente.....	21
Factores del Fuego - Energía de Activación.	22
Factores del Fuego - Generación de Calor	23
Propagación del Fuego.....	27
Fases de la Combustión	28
Componentes del simulador	31
Equipo de autocontenido (scba).....	31
Mangueras y accesorios.....	33
Cuidado y mantenimiento.....	35

Líneas y Tramos de Mangueras	37
Accesorios	37
Método de enrollado de mangueras	42
Métodos de acoplado y desacoplado de mangueras.....	43
Tendido de mangueras	45
Equipo de protección personal	46
Capítulo tres: Diagnóstico o análisis.....	49
Debilidades.....	49
Oportunidades	50
Fortalezas.....	50
Amenazas	51
Capítulo cuatro: Diseño metodológico	52
Capítulo cinco: Conclusiones y recomendaciones	56
Bibliografía.....	59
Anexos	60

Resumen

Proyecto de desarrollo para la implementación de escenario de prácticas de fuego en bomberotecnia.

Planteamiento del Problema

Dentro del programa de TAPHUED, se forma en el saber conocer y saber actuar en distintos escenarios tales como, rescate en alturas, brec, e incendios en distintos tipos de estructuras, entre ellas casas familiares. Por ello se requiere un espacio, donde se puedan recrear situaciones de la vida real y saber cómo actuar adecuadamente, con una formación idónea, con el cumplimiento de las normas de seguridad y bajo la supervisión de docentes altamente calificados en el ámbito bomberil, para prestar una mejor atención y disminuir la gravedad de lesiones a pacientes y daños a los bienes, públicos y/o privados.

Justificación

Es importante para la universidad y para los estudiantes del programa de TAPHUED, contar con un espacio propio, donde se tenga un acceso fácil y oportuno, independiente de otros grupos donde debe hacerse una gestión previa para poder utilizarlos. Que ayude a desarrollar capacidades de respuesta efectiva y donde se adquiere un conocimiento objetivo y acertado, para enfrentar emergencias de tipo bomberil, en un ámbito de salvamento y rescate.

La creación de un espacio como este, sería una fortaleza para la universidad, ya que permitiría que la misma se pueda posesionar más en el medio universitario, laboral y social, al ser reconocida como la única institución que cuenta con una tecnología en donde se enseña y refuerza todo el trabajo bomberil o con fuego, tanto desde la parte teórica, como desde la práctica, contando con un espacio propio, y único en los espacios de las IES, para estos aprendizajes.

En Colombia en general, son muy pocas las personas que cuentan con la experiencia y la capacitación para el manejo de estos simuladores, lo cual sería una ventaja tanto académica, como laboral, para los futuros tecnólogos en atención pre hospitalaria de la universidad, ya que contarían con una área de capacitación novedosos y necesaria en la sociedad, lo que les brindaría mejores oportunidades competitivas en el medio.

Objetivo General

Desarrollar un espacio propio para el entrenamiento de los estudiantes del programa de TAPHUED, que les permita simular emergencias de la vida real, donde el TAPH está llamado a actuar de una forma directa.

Objetivos Específicos

1. Brindar capacitaciones sobre el tema de bomberotecnia y rescate, a los diferentes grupos de socorro del área metropolitana e instituciones educativas, que cuenten con personal relacionado con el tema.
2. Fortalecer el área de capacitación de la universidad y PreveUnac, por medio de la realización de prácticas en el espacio diseñado.
3. Posicionar a largo plazo a la universidad, como una institución reconocida en el medio, por contar con espacios y actualizaciones, en diversas áreas, que no se tienen en otro lugar.
4. Realizar aprendizajes más prácticos, que los que se tienen en el aula, por medio de la implementación de procesos prácticos en espacios habituales, que permitan al estudiante, acercarse más a lo real.

Viabilidad del proyecto

El proyecto se observa como una propuesta viable, a partir de la necesidad actual tan real, que se presenta en el medio, que requiere una inversión no significativa, en comparación con el gran beneficio que va a ofrecer a la comunidad estudiantil y que puede ser proyectada a la

gran cantidad de grupos de socorro del área metropolitana, con el servicio de cursos, entrenamientos, reentrenamientos, los cuales van a generar ingresos para el mantenimiento de las instalaciones y la renovación de los equipos que se utilizan para esto. A parte la universidad, al contar con un espacio como la casa de humo, integrado a la torre de rescate y al espacio BREC, se va a ver beneficiado por que esto va a hacer un gran referente en el ambiente de APH de la Ciudad, lo cual atraerá más candidatos al programa TAPHUED, ya que en ninguna parte del área metropolitana, existe una pista para dichas actividades.

Ésta casa de humo puede construirse con los recursos que se pagan por el alquiler de éste espacio, en el cuerpo de bomberos del municipio de envigado, y contar con personal estudiantil, promoviendo el amor por su tecnología en aph, el sentido de pertenencia por la universidad, el estímulo educativo reflejado con una buena nota, para que ellos aporten su ánimo y trabajo para entre todos desarrollar un espacio que será en beneficio de todos los APHs y de los mismos docentes.

Impacto del proyecto

Impacto positivo. Primero va a ser un espacio propio, ubicado en las instalaciones de la universidad, adjunto a la torre de rescate y el espacio BREC.

Los estudiantes no tendrían que desplazarse a otros municipios para recibir las clases y realizar sus prácticas.

Se van a ahorrar el dinero que deben gastarse en pasajes para desplazarse a otro municipio y el tiempo de clase no se vería afectado en cuanto a tiempo, porque no hay que salir de la Universidad.

Capítulo uno: Panorama del proyecto

Título del proyecto

Proyecto de desarrollo para la implementación de escenario de prácticas de fuego en Bomberotecnia.

Planteamiento del Problema

Dentro del programa de TAPHUED, se forma en el saber conocer y saber actuar en distintos escenarios tales como, rescate en alturas, brec, e incendios en distintos tipos de estructuras, entre ellas casas familiares. Por ello se requiere un espacio, donde se puedan recrear situaciones de la vida real y saber cómo actuar adecuadamente, con una formación idónea, con el cumplimiento de las normas de seguridad y bajo la supervisión de docentes altamente calificados en el ámbito bomberil, para prestar una mejor atención y disminuir la gravedad de lesiones a pacientes y daños a los bienes, públicos y/o privados.

Justificación

Es importante para la universidad y para los estudiantes del programa de TAPHUED, contar con un espacio propio, donde se tenga un acceso fácil y oportuno, independiente de otros grupos donde debe hacerse una gestión previa para poder utilizarlos. Que ayude a desarrollar capacidades de respuesta efectiva y donde se adquiere un conocimiento objetivo y acertado, para enfrentar emergencias de tipo bomberil, en un ámbito de salvamento y rescate.

La creación de un espacio como este, sería una fortaleza para la universidad, ya que permitiría que la misma se pueda posesionar más en el medio universitario, laboral y social, al ser reconocida como la única institución que cuenta con una tecnología en donde se enseña y refuerza todo el trabajo bomberil o con fuego, tanto desde la parte teórica, como desde la

práctica, contando con un espacio propio, y único en los espacios de las IES, para estos aprendizajes.

En Colombia en general, son muy pocas las personas que cuentan con la experiencia y la capacitación para el manejo de estos simuladores, lo cual sería una ventaja tanto académica, como laboral, para los futuros tecnólogos en atención pre hospitalaria de la universidad, ya que contarían con una área de capacitación novedosos y necesaria en la sociedad, lo que les brindaría mejores oportunidades competitivas en el medio.

Objetivo General

Desarrollar un espacio propio para el entrenamiento de los estudiantes del programa de TAPHUED, que les permita simular emergencias de la vida real, donde el TAPH está llamado a actuar de una forma directa.

Objetivos Específicos

5. Brindar capacitaciones sobre el tema de bomberotecnia y rescate, a los diferentes grupos de socorro del área metropolitana e instituciones educativas, que cuenten con personal relacionado con el tema.
6. Fortalecer el área de capacitación de la universidad y PreveUnac, por medio de la realización de prácticas en el espacio diseñado.
7. Posicionar a largo plazo a la universidad, como una institución reconocida en el medio, por contar con espacios y actualizaciones, en diversas áreas, que no se tienen en otro lugar.
8. Realizar aprendizajes más prácticos, que los que se tienen en el aula, por medio de la implementación de procesos prácticos en espacios habituales, que permitan al estudiante, acercarse más a lo real.

Viabilidad del proyecto

El proyecto se observa como una propuesta viable, a partir de la necesidad actual tan real, que se presenta en el medio, que requiere una inversión no significativa, en comparación con el gran beneficio que va a ofrecer a la comunidad estudiantil y que puede ser proyectada a la gran cantidad de grupos de socorro del área metropolitana, con el servicio de cursos, entrenamientos, reentrenamientos, los cuales van a generar ingresos para el mantenimiento de las instalaciones y la renovación de los equipos que se utilizan para esto. A parte la universidad, al contar con un espacio como la casa de humo, integrado a la torre de rescate y al espacio BREC, se va a ver beneficiado por que esto va a hacer un gran referente en el ambiente de APH de la Ciudad, lo cual atraerá más candidatos al programa TAPHUED, ya que en ninguna parte del área metropolitana, existe una pista para dichas actividades.

Ésta casa de humo puede construirse con los recursos que se pagan por el alquiler de éste espacio, en el cuerpo de bomberos del municipio de envigado, y contar con personal estudiantil, promoviendo el amor por su tecnología en aph, el sentido de pertenencia por la universidad, el estímulo educativo reflejado con una buena nota, para que ellos aporten su ánimo y trabajo para entre todos desarrollar un espacio que será en beneficio de todos los APHs y de los mismos docentes.

Impacto del proyecto

Impacto positivo. Primero va a ser un espacio propio, ubicado en las instalaciones de la universidad, adjunto a la torre de rescate y el espacio BREC.

Los estudiantes no tendrían que desplazarse a otros municipios para recibir las clases y realizar sus prácticas.

Se van a ahorrar el dinero que deben gastarse en pasajes para desplazarse a otro municipio y el tiempo de clase no se vería afectado en cuanto a tiempo, porque no hay que salir de la Universidad.

Tabla 1.

Impacto esperado	Plazo (años) después de finalizado el proyecto: corto (1-4), mediano (5-9), largo (10 o más)	Indicador verificable	Supuestos*
Casa de humo propia	Corto plazo 4 meses		Aprobación administrativa

Capítulo dos: Marco teórico

Marco referencial

En Colombia no se encuentra antecedente para este tipo de simuladores pero en países como Argentina y Perú y otros países del mundo se han desarrollado simuladores similares para entrenamiento directo de los bomberos no con fines educativos de una universidad

Lujan Argentina

Simulador de bomberos de Lujan, Buenos Aires en Argentina

simuladores de incendio estructural construidos por las Empresas líderes mundialmente en equipamiento bomberil. Estos cumplen ciertos objetivos básicos que no deben traspasarse.

Uno la seguridad, los datos sensoriales que proporciona el incendio al Bombero deben ser similares o iguales, el material combustible y el producto del incendio que deben ser similares a los que encontrara en el lugar, las situaciones o problemas deben asemejar la condición y la dificultad real de un incendio estructural. Los simuladores de flashover o de comportamiento extremo del fuego en los cuales se llevan adelante técnicas CFBT y aplicación de chorros como 3D reproducen no solo las temperaturas reales, el olor, color del humo, dinámica del fuego y efecto al aplicar el agua sino que también permiten reproducir fenómenos como Flashover, Rollover, explosiones de humo, etc. Estos al ocurrir en una intervención real suelen producir heridas graves o incluso la muerte de algún Bombero.

Porque queremos mostrar estos simuladores, porque queremos que se observe que en el caso del simulador en container no hay nada que impida el adquirir uno por parte de la Institución y construir uno siguiendo ciertas recomendaciones internacionales. Esto está generando una verdadera revolución en algunos países Latinoamericanos que descubren una forma de entrenar moderna y segura esta posiblemente al alcance de los costos.

Recordamos que en países como España, Francia, Suecia, Inglaterra y Estados Unidos esta es la manera más moderna, segura y recomendada actualmente. El contar con un equipo de

instructores a la altura de estos Sistemas es otra cosa totalmente distinta. Tal vez lo más valioso y difícil de obtener es el equipo de instructores avalados y capacitados que instruirá a los Bomberos que entraran a estos simuladores. Es aquí donde viene el problema ya que hay que invertir en capacitación, los instructores luego de lograr el aval y la capacitación necesaria tendrán que acumular muchísimas horas dentro del simulador probando y generando todos los fenómenos posibles en condiciones climáticas diversas ya que como ocurre en un incendio estructural los incendios varían con la temperatura y clima presente durante el mismo. En Argentina este tipo de sistemas se ha multiplicado increíblemente y una de las razones que lo permitió es que el aval y la capacitación del equipo de instructores lo esta impartiendo un grupo de Instructores Internacionales mundialmente reconocidos y que con el tiempo ha generado no solo técnicas sino simuladores con características únicas y propias del país. A los mismos que se encuentran en Instituciones Bomberiles se les ha dado en llamar Escuelas de Incendio y su entrenamiento es acompañado no solo con extensas clases teóricas sino con otro tipo de simuladores y técnicas.

Añatuya Argentina.

Simulador de incendios para capacitar a bomberos del sudeste

El simulador es un equipo único en todo Sudamérica dotado con todos los detalles de seguridad para este tipo de práctica. Está montado sobre un tráiler que da la posibilidad de entrenarnos como si fuera una experiencia real con fuego, humo y las diferentes variantes con las que se puede encontrar en caso verdadero", expresó Campos.

“El simulador fue adquirido por el Consejo Nacional de Bomberos Voluntarios, a través del Ministerio del Interior, directamente desde una empresa norteamericana, que se dedica a la construcción de este tipo de elementos”, señaló el Jefe de Bomberos. Este simulador en particular posee entre sus funciones de adiestramiento, una segunda sala de almacén retráctil con puerta de acceso al tejado, una escalera interior, tejado a dos aguas con ventiladores, 7 paneles de pared interiores móviles, un panel de puerta móvil, una ventana de adiestramiento estándar, dos puertas de adiestramiento estándar, dos escaleras exteriores desmontables de aluminio, cuatro escenarios de fuego de propano, puerta de entrada forzada, sistema de sonido integrado ambiente, efecto, entre otros aspectos más.

Providencia de Talagante Chile.

Las actividades que se realizaron en el centro de entrenamientos de la ANB y que se encuentra ubicado a 50 kilómetros de Santiago en la comuna de Talagante, continuo con la realización de actividades académicas en el simulador de incendio estructural, que es una edificación de material sólido de dos niveles que cuenta con todas las tecnologías necesarias para generar un gran realismo para combatir una emergencia.

Marco legal

En Colombia no se cuenta con normatividad que reglamenten este tipo de proyectos pero se tienen normas referenciales a nivel internacional tales como las normas DIN (14097) normatividad relacionada con el tema o problema.

NFPA 600

Norma sobre brigadas industriales de incendio

Edición 1996

Normas de Desempeño

Los requisitos mínimos del conocimiento y la destreza que se debe proporcionar, o que debe demostrar el miembro de la brigada de incendio al terminar una sesión de entrenamiento o capacitación.

Esta norma contiene los requisitos mínimos para la organización, operación, entrenamiento y equipamiento de brigadas industriales de incendio. También contiene los requisitos mínimos para la salud y seguridad ocupacional de los miembros de la brigada industrial de incendios mientras desempeñan el combate de incendios y actividades relacionadas.

Esta norma es aplicable a cualquier grupo organizado de empleados de la industria privada que tenga deberes de combate de incendios, tales como brigadas de emergencia, grupos de respuesta a emergencias, brigadas de bomberos, y organizaciones de emergencia de planta.

El grado de exposición potencial a un ambiente peligroso y el nivel de entrenamiento deben determinar los límites de acción y responsabilidad de cualquier brigada de incendio. Los estatutos escritos de la brigada de incendios y los procedimientos normativos de operación deben definir estos límites.

La administración debe establecer políticas para asegurarse que cada miembro de la brigada de incendios coopere, participe, y cumpla con las estipulaciones de los estatutos de la brigada de incendios y el programa de entrenamiento y educación.

Educación General, Entrenamiento y Simulacros

Debe establecerse y mantenerse un programa de entrenamiento y educación para todos los miembros de la brigada de incendios para asegurar que ellos sean capaces de desempeñar sus tareas asignadas de manera segura que no presente peligro para ellos u otros miembros.

Todos los miembros deben ser entrenados hasta el grado de competencia acorde con las tareas y funciones que se espera que desempeñen, incluyendo la operación de todos los equipos de combate de incendio y rescate que se espera utilicen.

Los miembros deben llenar los requisitos mínimos de habilidad y conocimiento del programa de entrenamiento y educación basado en el desempeño.' Los grados de habilidad se obtendrán llenando los requisitos estipulados de desempeño para cada tarea específica del lugar que se espera desempeñen los miembros de la brigada antes de participar en operaciones de emergencia.

Ley 1575 del 21 de agosto del 2012.

Por medio de la cual se establece la ley general de Bomberos de Colombia

Artículo 22. Funciones. Los cuerpos de bomberos tendrán las siguientes funciones:

1. llevar a cabo la gestión integral del riesgo en incendios que comprende:

- a) Análisis de la amenaza de incendios.
- b) Desarrollar todos los programas de prevención.

c) Atención de incidentes relacionados con incendios.

d) Definir, desarrollar e implementar programas de mitigación.

e) Llevar a cabo los preparativos tanto en los cuerpos de bomberos, como en la comunidad y todas las instalaciones de personas de derecho público y privado para garantizar la respuesta oportuna, eficiente y eficaz.

2. Adelantar los preparativos, coordinación y la atención en casos de rescates, tanto en los cuerpos de bomberos, como en la comunidad y en todas las instalaciones de las personas de derecho público y privado, de acuerdo con sus escenarios de riesgo.

3. Adelantar los preparativos, coordinación y la atención de casos de incidentes con materiales peligrosos, tanto en los cuerpos de bomberos, como en la comunidad y en todas las instalaciones de las personas de derecho público y privado, de acuerdo con sus escenarios de riesgo.

4. Investigar las causas de las emergencias que atienden y presentar su informe oficial a las autoridades correspondientes.

5. Servir de organismo asesor de las entidades territoriales en temas relacionados con incendios, rescates e incidentes con materiales peligrosos y seguridad humana.

. 6. Apoyar a los comités locales de gestión del riesgo en asuntos bomberiles.

7. Ejecutar los planes y programas que sean adoptados por las instituciones de los bomberos de Colombia.

Parágrafo. Las anteriores funciones serán cumplidas en atención a los estándares y parámetros aprobados por la junta nacional de bomberos.

Artículo 46. Profesionalización de los Bomberos de Colombia.

El Gobierno Nacional a partir de los doce (12) meses siguientes a la entrada en vigencia de la presente ley, a través de la dirección nacional de bomberos, establecerá, en asocio con

los entes territoriales, los mecanismos para la creación y puesta en marcha de la escuela nacional de bomberos y de las escuelas regionales de bomberos.

. La junta nacional de bomberos apoyará al gobierno en todo lo relacionado con los parámetros técnicos.

La aeronáutica civil determinará lo concerniente a la capacitación básica y especialización de los bomberos aeronáuticos, conforme a las normas aeronáuticas aplicables.

Normas DIN 14097

La norma DIN 14097 parte 2, fue publicada en el año 1999 para ayudar a arquitectos, diseñadores, cuerpos de bomberos y a autoridades a establecer instalaciones de formación para las brigadas de bomberos. De acuerdo con la sección 2. La instalación de formación para las brigadas de bomberos es parte de una instalación de entrenamiento que puede incluir también, entre otras cosas, un área de información en espacios abiertos, sala de formación, instalación de formación en el uso de ERAs según DIN 1093 parte 1, y un muro de formación de acuerdo a DIN 14092 parte 3.

Sistema de entrenamiento

El sistema de entrenamiento con fuego será utilizado para la formación y adiestramiento de los bomberos en el control y extinción de simulaciones de incendios realistas junto con técnicas avanzadas de búsqueda y rescate. El sistema utilizara gas propano para reducir la contaminación atmosférica, eliminar la contaminación de acuíferos y facilitar la versatilidad en la información.

Esta norma DIN esta aceptada mundialmente en aquellos países donde no existe una normativa específica respecto a cómo debe ser una instalación de entrenamiento en fuego. La norma es comparable a la NFPA equivalente.

Marco conceptual

Los Sistemas de entrenamiento en simuladores de incendio estructural, deben cumplir ciertos objetivos básicos que no deben traspasarse. Uno de ellos es la seguridad, otro son los datos sensoriales que proporciona el incendio al participante que deben ser similares o iguales, el material combustible y el producto del incendio que deben ser similares a los que encontrara en el lugar, las situaciones o problemas deben asemejar la condición y la dificultad real de un incendio estructural. Los simuladores de flashover o de comportamiento extremo del fuego en los cuales se llevan adelante técnicas CFBT (El conocimiento del comportamiento básico del fuego) y aplicación de chorros como 3D reproducen no solo las temperaturas reales, el olor, color del humo, dinámica del fuego y efecto al aplicar el agua sino que también permiten el reproducir fenómenos como Flashover, Rollover, explosiones de humo, etc. Estos al ocurrir en una intervención real suelen producir heridas graves o incluso la muerte de algún Bombero

Se pretende demostrar la importancia de estos simuladores, porque se ha observado que en el caso del simulador en container, es una estructura que permite la capacitación, el entrenamiento y acceso fácil al mismo; además no se observan impedimentos significativos que obstaculicen a la institución para que pueda adquirir y/o construir uno siguiendo ciertas recomendaciones internacionales. Esto está generando una verdadera revolución en algunos países Latinoamericanos que descubren una forma de entrenar moderna y segura de fácil alcance, debido a sus costos.

Se puede observar, que en países como España, Francia, Suecia, Inglaterra y Estados Unidos esta es la manera más moderna, segura y recomendada actualmente. Ya que como ocurre en un incendio estructural los incendios varían con la temperatura y clima presente durante el mismo. En Argentina este tipo de sistemas se ha multiplicado de una forma significativa y una de las razones que lo permitió es el aval y la capacitación del equipo de

instructores que lo está impartiendo, con un grupo de Instructores Internacionales mundialmente reconocidos y que con el tiempo ha generado no solo técnicas sino simuladores con características únicas y propias del país. A las mismas personas, que se encuentran en Instituciones Bomberiles se les ha empezado a llamar Escuelas de Incendio y su entrenamiento es acompañado no solo con extensas clases teóricas sino con otro tipo de simuladores y técnicas.

Este simulador permitirá elevar la dificultad del mismo según el interés del instructor.

Los simuladores de incendio estructural contruidos dentro de container alimentados con madera gas GLP gas natural han demostrado ser muy seguros a lo largo de los años en todo el mundo, por ejemplo en Argentina no se registró un accidente en su interior confirmado desde el comienzo de la construcción de los mismos unos años atrás. y cabe resaltar que detrás de toda la tecnología y aparatología del simulador no posee nada que no pueda generar en los participante el entrenar en un simulador de incendios construido en el Cuartel o en un posible campo de entrenamiento. Este tipo de construcciones son positivas ya que pueden utilizarse durante todo el año, la capacitación del equipo de instructores debe ser suficiente para permitir que estos trabajen con su personal durante el resto del año. Otra cosa que cabe destacar es que en este tipo de entrenamiento y el equipo de instructores no ingresa al interior con la dotación participante y solo observa el ordenamiento de los participantes del entrenamiento en el exterior para su ingreso.

Este proporciona Comportamiento real durante incendios Condiciones de entrenamiento seguras

A este se le implementara un sistema de alarma óptico externo, una cuerda para activar una alarma de emergencia y una puerta entre el fuego y las áreas de observación para proporcionar máxima seguridad. El sistema es construido de acuerdo a la norma DIN 14097, parte 3,(Normas internacionales) sobre sistemas de fuego alimentados con madera.

Diseño de entrenamiento probado

El ejercicio sigue un diseño probado: antes del ejercicio, la sala de fuego se reviste con paneles de madera aglomerada. A continuación se enciende un fuego inicial con leña. La intensidad del fuego que se desarrolla en el sistema de entrenamiento se controla mediante inducción de corrientes de aire abriendo las puertas de acceso o accionando la válvula de aire.

Aclimatación al calor.

Dentro del contenedor de flash-over se producen temperaturas de hasta 650 °C cerca de la parte superior. Los participantes pueden experimentar el enorme calor de un fuego real en condiciones seguras.

Detección de los indicios de un flash-over

Un flash-over se produce muy raras veces. Sin embargo, si se produce, el comportamiento correcto puede salvar vidas. Los participantes aprenden aquí cómo detectar los signos de formación de un flash-over.

Seguridad garantizada.

Las instalaciones se pueden equipar con cámaras infrarrojas y de imagen térmica o con placas de pisada. Así los ejercitantes pueden ser localizados en cualquier momento. En caso de ser necesario un rescate al personal en caso de una emergencia, se instalaran dos puertas en el mamparo que separa el recorrido de entrenamiento de la sala de trabajo. Los ventiladores integrados proporcionan ventilación y una aireación rápida en el caso de emergencia.

Teoría del Fuego

“La unión de un material combustible con el oxígeno del aire a una temperatura de ignición apropiada (Calor), produce una oxidación rápida en forma de etapas intermedias llamadas reacción en cadena.”

Fuego

Reacción de oxidación, reducción que da lugar a la combustión de un material, produciendo emisión de calor, acompañada de humos, llamas o ambos efectos, esta controlado y dominado por el hombre

Incendio

Combustión rápida que se desarrolla de forma incontrolada

Combustible: Cualquier sustancia que en presencia del oxígeno puede arder

Comburente: Elemento en cuya presencia el combustible puede arder, el comburente típico es el oxígeno

Energía de activación

Energía mínima que necesitan el combustible y el comburente para empezar la reacción

Humo: Es el resultado de una combustión incompleta, el cual tiene alto contenido de carbón, vapor de agua y gases que no se quemaron

Llama

Es la luz producida por los vapores en combustión

Química del Fuego

FUEGO = REACCIÓN QUÍMICA EXOTÉRMICA DE OXIDACIÓN REDUCCIÓN

REPRESENTADA COMO:

CALOR

COMBUSTIBLE + OXIGENO → HUMOS, GASES Y RESIDUOS SOLIDOS

Tipos de reacción química según el calor de reacción

Endotérmica: Reciben calor

Exotermica: Desprenden calor

Tipos de reacción química según la velocidad de reacción

Oxidación Lenta: Corrosión de metal

Oxidación rápida: combustión

Oxidación muy rápida: deflagración

Oxidación rapidísima: detonación

Triangulo del fuego (ver figura 1 pagina 62*)

Calor

Combustible

Oxigeno

Tetraedro del Fuego (ver figura 2 pagina 62 *)

Combustible

Comburente (oxigeno)

Energía de activación (calor)

Reacción en cadena

Factores del Fuego - El Combustible

Límite superior de inflamabilidad (L.S.I)

Máxima concentración de vapores de combustible por encima de la cual no se produce la combustión

Límite inferior de inflamabilidad (L.I.I)

Mínima concentración de vapores de combustible por debajo de la cual no se produce la combustión

Temperatura de inflamación

Mínima temperatura en la cual comienzan a desprenderse vapores suficiente para formar con el aire una mezcla explosiva o combustible

Temperatura de auto- inflamación

Mínima temperatura en la cual se produce la inflamación del material sin que sea necesario el aporte de energía de activación

Temperatura de ignición

Mínima temperatura por la cual los vapores de un combustible empiezan a arder y siguen ardiendo

Presión de vapor

Es la presión ejercida por el vapor de un líquido, en lo que concierne a los gases, es la presión ejercida por los vapores dentro de un recipiente.

Punto de ebullición

La temperatura a la que se convierte en vapor un líquido. Es justamente la temperatura a la cual un líquido iguala la presión ejercida sobre él. Ej. A presión atmosférica el propano ebulle a -44°C y el agua ebulle a 100°

Punto de rocío

Es la temperatura a una presión dada, en la que la condensación del vapor empieza, cuando este se enfría.

Expansión de líquido a vapor

Un galón de propano se expandera 273 veces, un galón de agua, se expandirá 1700 veces, esto nos indica que una gran cantidad de combustible gaseosos, podrá ser transportado en forma líquida en un recipiente pequeño.

Clasificación de los combustibles

Combustibles ordinarios

Todos los materiales sólidos comunes tales como madera, papel, desperdicios, fibras naturales, plásticos, telas y otros que tienen la característica de dejar brasas.

Líquidos inflamables combustibles

Todos los materiales sólidos, líquidos y gaseosos, que se inflaman a temperatura ambiente o precalentados, o que su estado es gaseoso como: gasolina, pinturas, lacas, aceites, alcoholes, ceras, derivados del petróleo y otros, cuya característica es no dejar brasas.

Metales combustibles

Son algunos metales como el magnesio, titanio, litio, calcio, etc. que al entrar en combustión alguna generan su propio oxígeno.

Tipos de Combustibles.

Propiedades de los sólidos (ver tabla 5 página 63. *)

Propiedades de los combustibles (ver tabla 6 página 64. *)

Factores del Fuego - El Comburente

Comburente

Sustancia que oxida el combustible produciendo la reacción de combustión

Tipos de comburente

Aire

Por su composición aporta el oxígeno suficiente para producir la reacción: contenido de oxígeno en el aire: 21%

Nitrato sódico (NO_3Na) clorato potásico (ClO_3K)

Al reaccionar, liberan oxígeno que mantiene la combustión sin aporte exterior de oxígeno

Factores del Fuego - Energía de Activación.

Energía de activación

Cantidad de energía necesaria para que se inicie la reacción de combustión. Es aportada por las fuentes de ignición

Fuentes de ignición

- Eléctricos
- Cortocircuitos
- Arcos eléctricos
- Electricidad estática

Mecánicos.

- Chispas de herramientas
- Calentamiento por fricción

Térmicos.

- Llamas
- Superficies calientes
- Radiación solar

Químicos.

Reacciones exotérmicas

Sustancias auto-oxidables

Nucleares.**Factores del Fuego - Generación de Calor**

- Acción mecánica
- Compresión – fricción
- Acción eléctrica
- Resistencia arco eléctrico
- Reacciones químicas exotérmicas
- Desprenden energía calórica
- Reacciones nucleares
- Fisión – fusión
- Factores del Fuego - Reacción en Cadena
- Reacción en cadena

Proceso que permite la continuidad y propagación del incendio siempre que se mantenga el aporte de energía de activación, combustible y comburente

Combustión Espontánea

Calor espontáneo resultado de una reacción química, rápida o lenta que sufren los materiales independientemente de cualquier fuente de calor externa. Generalmente ocurre a través de un ciclo de oxidación.

Aceite de pescado, aceite de linaza, aceite semilla de algodón. Carbón, cobre, aserrín paja.

Productos de la Combustión

Cuando un combustible se quema, siempre habrá ciertos productos de la combustión.

Estos productos de combustión son ampliamente clasificados en cuatro categorías:

Gases de la Combustión

Llama

Calor

Humo

Gases de la Combustión.

Son aquellos gases que permanecerán cuando los productos de combustión son enfriados hasta alcanzar temperaturas normales, ej.:

- Cloro
- Dióxido de Azufre
- Cianuro de Hidrógeno
- Acido clorhídrico
- Monóxido de Carbono
- Bióxido de Carbono

Llama.

Es el cuerpo visible y luminoso de un gas quemándose, volviéndose más caliente y menos luminoso cuando está mezclado con más cantidad de oxígeno. Esta pérdida de la luminosa es el resultado de una combustión más completa del carbono. Por esta, razón la flama está considerada como un producto de una combustión incompleta.

Color y Temperatura de la Llama.

- Rojo Visible a la Luz del Día 515 °C
- Rojo Pálido 1000
- Rojo Naranja 1100
- Amarillo Naranja 1200
- Amarillo Blanco 1300
- Blanco Brillante 1400

Humo.

El Humo es el producto visible de una combustión incompleta. El humo que se encuentra normalmente en un incendio consiste en una mezcla de oxígeno, nitrógeno, dióxido de carbono, Monóxido de carbono, partículas finamente divididas de hollín y carbono, y un surtido misceláneo de productos que han sido liberados del material quemándose.

Color del Humo.

Su color depende de los materiales que se están quemando:

Color Blanco o Gris Pálido: Indica que el fuego arde libremente.

Negro o Gris Oscuro: Fuego caliente y falto de oxígeno.

Amarillo, Rojo o Violeta: Generalmente indica la presencia de gases tóxicos.

Calor.

El calor es una forma de energía que es medido en grados de temperatura para significar su intensidad.

En este sentido el calor es aquel producto de la combustión que es el responsable de la propagación de los incendios.

En el sentido fisiológico es la causa directa de las quemaduras, deshidratación, agotamiento y daños al sistema respiratorio.

Propagación del Fuego

Conducción

El calor se transmite por contacto entre dos cuerpos o elemento conductor.

Convección

El calor se transmite por el movimiento de las masas de aire caliente, este se mueve en sentido vertical o en la dirección del viento

Radiación

Emisión de ondas electromagnéticas a la velocidad de la luz que son absorbidas por los cuerpos opacos

Fases de la Combustión

Fase Inicial

Temperatura ambiente 38°

Disponibilidad de oxígeno del aire 20 %

En esta fase la disponibilidad de oxígeno es abundante, la temperatura aún no ha llegado a su punto máximo, la corriente térmica sube y se acumula en la parte superior, la respiración no es aún difícil.

Fase de la Combustión Libre

Temperatura ambiente 750°

Reducción considerable del oxígeno del aire

El fuego va consumiendo todos los combustibles, el abastecimiento de oxígeno está siendo disminuido, el calor se acumula en las partes superiores, respiración difícil, uso de equipos de protección y respiración obligatorio.

Fase Sin Llama

Temperatura ambiente 600°

Disponibilidad de oxígeno menor al 15%

Gran acumulación de humos y gases.

Temperaturas muy altas que sobrepasan las temperaturas de ignición, generación de grandes porcentajes de humos y gases, respiración normal imposible, la diferencia de oxígeno puede generar una explosión de humo.

Explosión de Humo.

Los bomberos que responden a un incendio confinado que está en la última fase de la combustión, corren el riesgo de exponerse a una “Explosión de Humo”.

En la “Fase Arder Sin Llama” la combustión esta incompleta debido a que no hay bastante oxígeno disponible para sostener el fuego.

Características que Indican una Condición para Explosión de Humo.

Humo bajo presión.

Humo negro convirtiéndose de un color grisáceo amarillento y denso.

Aislamiento del incendio y calor excesivo.

Humo que sale del edificio en bocanadas o en intervalos.

Ventanas manchadas por el humo.

Ruidos sordos.

Un movimiento rápido de aire hacia adentro cuando se hace una abertura.

Explosión Espontánea Tipo Flamazo (Explosión de Llama).

La Explosión tipo flamazo ocurre durante una etapa del incendio, cuando un cuarto u otra área se calienta hasta tal grado que las llamas se diseminan por la superficie o el área entera.

Este tipo de inflamación espontanea ocurre porque todo el contenido de un área ha sido calentado hasta su temperatura de ignición y al ingresar oxígeno todo espontáneamente arde, creando una combustión generalizada.

Métodos de Extinción.

Sofocación.

Este método consiste en desplazar el oxígeno presente en la combustión, tapando el fuego por completo, evitando su contacto con el oxígeno del aire.

Eliminación.

Este método consiste en retirar o aislar el material combustible que arde de otro que no se encuentra ardiendo, al consumirse se extingue el fuego.

Enfriamiento.

Con este método se logra reducir la temperatura de los combustibles para romper el equilibrio térmico y así lograr disminuir el calor y por consiguiente permitir la extinción.

Inhibición de la Reacción en Cadena.

Consiste en interferir la reacción química del fuego, retirando o controlando los iones o radicales libres con otra sustancia química rompiendo así la reacción en cadena.

Agentes Extintores. (ver imagen pag. *)

Efectividad de los Agentes Extintores. (ver imagen pag *)

Componentes del simulador

Equipo de autocontenido (scba)

Se denomina así al equipo especial de protección con el cual una persona puede respirar normalmente, mediante la provisión de aire almacenado a presión en un recipiente portátil, dosificada por un regulador de demanda de aire y aislado del medio ambiente contaminado por una máscara que ajusta herméticamente a la cara.

Son útiles para:

Labores contra incendio, salvamento y rescate, o acercarse lo más posible al foco del incendio y penetrar en áreas saturadas de humo, gases tóxicos o asfixiantes; así como para trabajos especiales como penetrar en sitios confinados, tanques, sótanos, etc. Donde la atmósfera está contaminada o con deficiencia de oxígeno.

Cuando se requiera trabajar en lugares desconocidos y llenos de humo, recuerde las siguientes normas:

- Trabajar siempre por parejas
- Fijar puntos de referencia
- No perder el contacto físico con la pareja
- Dejar marcas o señales del trayecto recorrido
- Trabajar agachados.

Hay que aclarar que no son equipos de oxígeno sino de aire comprimido.

El proceso para obtenerlo es mediante un compresor el cual absorbe el aire de la atmósfera simulando una aspiradora, luego se conduce a través de una manguera haciendo que el aire pase por tres filtros, los cuales le quitan agentes contaminantes y le merman parte de la humedad relativa. Después se envasa en cilindros a una presión de 2.200 PSI.

Para mayor seguridad el aire de los cilindros se debe cambiar cada tres meses para evitar que la humedad que tiene el aire no se asiente en el cilindro.

Cada vez que el equipo se utilice ya sea en emergencia o entrenamiento, así no se consuma todo el aire, inmediatamente se debe mandar a recargar.

Hay que tener en cuenta que estos equipos son tipo de manda, es decir, nos dan la cantidad de aire que pidamos o inhalemos, si dejamos de respirar no saldrá aire, o sea que no son de flujo continuo.

Básicamente existen tres clases o marcas comunes

MSA.

Cuyo cilindro es de fibra de vidrio, y tiene un válvula de emergencia que es en forma exagonal y de color rojo, la válvula automática es roñosa y de color amarillo, también tiene una perilla de seguridad en la válvula del cilindro. El tubo traquea de todos los equipos tiene un espiral de acero para evitar cualquier aplastamiento que impediría el flujo del aire. El cilindro es presurizado a 2.200 libras.

SCOTT.

El cilindro es de hierro y tiene un trinquete de seguridad en la válvula del cilindro. Esta marca a diseñado unos equipos para duración de una hora llamados de alta presión

SURVIVAIR.

Cilindro de aluminio el cual tiene un trinquete de seguridad, además de una presión adicional llamada presión positiva, el objetivo de ésta es ayudar a mejorar el flujo de aire cuando se encuentre forzado o con dificultad, al utilizar la presión positiva el aire se acabará más rápido.

La forma de las válvulas es para poder identificarlas mediante el tacto, cuando nos encontremos en un lugar oscuro.

Hay unos equipos cuyo cilindro es más pequeño pero tiene mayor duración de tiempo (45´) debido a que son presurizados a mayor presión (de 3.500 a 4.000 libras PSI).

Mangueras y accesorios

Tipos de mangueras.

Manguera de Chaqueta Sencilla.

La construcción de chaqueta sencilla consiste en una línea de plástico térmico o caucho combinado con un tejido exterior en fibras textiles en forma de chaqueta. La chaqueta puede ser una combinación de algodón y poliéster, o 100% de material sintético.

Manguera de Chaqueta Doble.

La construcción de chaqueta consiste igualmente en un tubo o línea de caucho o termoplásticoe con una cubierta externa fabricada en fibras textiles, pero esta es doble, con el fin de dar una mayor protección a la manguera. Esta es la mas utilizada en el servicio de bomberos.

Manguera Cubierta de Nitrilo.

La manguera cubierta de nitrilo, provee una cubierta resistente a una manguera de chaqueta sencilla. Esta es diseñada para trabajar en ambientes industriales, ofrece una alta resistencia a la abrasión y a la mayoría de los productos químicos.

Manguera Para Gabinetes Contra Incendio

Es una manguera de Chaqueta sencilla especialmente construida para ser usada en los gabinetes donde esta permanece por largo tiempo sin usar, es de bajo peso y presenta poco deterioro en el tiempo.

Manguera Cubierta en Neopreno

Igual a la manguera cubierta en nitrilo, esta presenta una alta resistencia a las sustancias químicas, calor, ozono, abrasión. Se usan en especial en las plantas petroquímicas donde el medio ambiente ofrece características especiales.

Manguera Rígida de Succión

Esta manguera es fabrica para poder realizar las operaciones de succión en el servicio contra incendio, es rígida y viene en varias configuraciones, como corrugada, reforzada con anillos de alambre etc, normalmente construida en caucho de alta resistencia.

Manguera para Booster o Carretel

Es una manguera del tipo rígida, construida especialmente para ser usada en los sistemas de carretes o sistemas de booster de los vehículos de extinción, la cual maneja presiones hasta de 800 psi, fabricada en caucho con tejido interior de fibras sintéticas.

Cuidado y mantenimiento

Daño Mecánico

- Cortaduras, Fricción
- Paso de vehículos sobre ella
- Golpe de ariete (cerrado de válvulas)
- Cambie la posición de los dobleces
- Presiones excesivas de la bomba
- No golpee los coples

Daño por Calor

- Proteja la manguera del calor
- Almacenarla en un lugar fresco
- No seque al sol o bajo calor intenso
- Mantenga seca la capa tejida
- No seque sobre pavimento caliente

Daño por Moho

- Seque todas las mangueras después de su uso
- Las mangueras almacenadas deben ser revisadas cada 30 días
- A las mangueras se le debe hacer circular agua cada 90 días.

Daño por Químicos

Cepille las mangueras completamente

Utilice bicarbonatos si hubo contacto con sustancias ácidas El contacto con el agua del incendio, puede contaminar la manguera de varios materiales que la deterioran.

Daño de los Coples

Las mangueras tienen coples en aluminio o bronce, los cuales están sujetos a daño mecánicos principalmente por golpes al dejarlos caer.

Cuide los coples de golpes.

Lavado y Secado

Después de que la manguera haya sido utilizada en un incendio, la acumulación normal de polvo y mugre se debe quitar con un cepillo. Si es expuesta al aceite se debe lavar con un detergente suave y luego con abundante agua.

Así mismo a los coples se le debe remover cualquier tipo de mugre acumulada.

Una vez la manguera haya sido completamente lavada, se debe secar colgándola en una torre, puesta en un banco inclinado para secar mangueras o en una maquina secadora tipo armario.

Líneas y Tramos de Mangueras

Tramo: Las mangueras se cortan en longitudes de 15m (50 pies) o 30m (100 pies), siendo el primero el mas utilizado en el servicio de bomberos, comúnmente a estas longitudes se les conoce como tramos.

Línea: Los tramos se acoplan uno en otro para formar lo que se conoce como línea de mangueras.

Tamaños mas utilizados

Tamaño Uso

3/4 a 1" Comúnmente llamada manguera de carrete o booster.

1" Usada en los incendios forestales o manguera forestal.

1½" Normalmente utilizada en el combate de Incendios estructurales

2½" Utilizada en el combate de grandes incendios pero tambien es muy usada para el suministro de agua a las autobombas..

Accesorios

Coples.

Existen varios tipos de coples de mangueras usados por los bomberos. La parte del cople que se conecta a la manguera consiste normalmente de tres partes, macho roscado, un anillo acoplador y el soporte del anillo giratorio.

Indicadores De acoplamiento.

Tanto el cople macho como el cople hembra presenta unas guías o indicadores de donde se encuentra el primer hilo de la rosca, el procedimiento adecuado es alinear estas dos marcas en

cada uno de los coples, alineando así las roscas, con el fin de no perder tiempo en el acoplamiento.

Coples Siameses.

El tendido de mangueras, de dos líneas de mangueras que se requieran juntar, se requiere un cople siamés el cual tiene dos conexiones hembra y una macho, estos vienen en configuración de 2½”.

Ladrón de Agua o “Y” para Hidrante.

Es una variación del cople “Y”. Regularmente se hace con válvulas de cierre de un cuarto de vuelta y este puede tener 3 salidas, utilizado en los hidrantes.

Válvula de Hidrante.

Esta permite utilizar una de las salidas del hidrante para dar suministro de agua a un auto bomba y dejar la otra salida lista para que sea utilizada al llegar otros autos bombas, sin necesidad de cortar el suministro de agua para poder conectar las otras líneas de mangueras.

Conexión de Manguera Doble Hembra y Macho.

Los adaptadores doble hembra y macho son los adaptadores mas utilizados en las líneas de manguera ya que permiten solucionar problemas en las líneas.

Reducción.

Permite conectar a una manguera de diámetro mayor una manguera menor, esto se utiliza para extender la distancia de operación de una línea y así poder contrarrestar la pérdida por fricción en la misma, o para acoplar a una salida de mayor diámetro una línea menor.

Tapa.

Puede haber tanto hembra como macho y permite tapar temporalmente una salida de agua en el vehículo bomba, o en una línea con el fin de evitar la salida de agua o proteger las roscas de los coples machos.

Prensa de Mangueras.

Es una herramienta usada para cerrar el paso de agua en líneas de mangueras cuando otras válvulas de control no son aplicables, normalmente se usa para reponer tramos de mangueras reventados o extender una línea de manguera.

Chaqueta para Manguera.

Esta permite reparar rápidamente una manguera reventada sin necesidad de realizar su reemplazo, evitando así que se pierda presión en el sistema de la línea.

Canastilla para Manguera de Succión.

Permite filtrar el agua que ingresa a la bomba cuando se realizan procedimientos de succión en ríos, tanques, estanques, etc. protegiendo así del ingreso de piedras o de algún elemento que puede dañar el volante de la bomba.

Eductor para Suministro de Espuma.

Este dispositivo permite el suministro de agente espumante a una línea de manguera, hay varios tipos de eductores los de flujo fijo o flujo variable los cuales permiten regular el porcentaje de espuma que se va aplicar al chorro de agua.

Boquillas.

La boquilla es el elemento que normalmente va al final de una línea de mangueras, y su función principal es la aplicación del agua en diferentes tipos de chorros, regular los galones por minuto y generar la presión en el sistema.

Vienen en una gran cantidad de tipos y servicios, para ser usadas en diferentes tipos de incendios.

Boquillas de Chorro Directo.

Esta boquilla permite suministrar el agua en forma de chorro directo sin posibilidad de cambiar el patrón de aplicación, viene en diferentes calibres y con o sin sistema de control de flujo.

Boquilla Ajustable o Patrón Variable.

Esta boquillas de las cuales encontramos una amplia variedad, permite trabajar los diferentes patrones como chorros directos, cono de poder y cono de protección, así mismo tener regulación de los galonajes por minuto a aplicar al fuego, todas incluyen válvulas de control de flujo tipo bola.

Boquilla para Chorros Maestros.

Este tipo de boquillas permiten el manejo de grande flujos de agua, en diferentes tipos de patrones, y pueden operar sin la atención permanente de un bombero lo que permite realizar la operación en sitios donde se presente peligro para los bomberos.

Boquilla para Gabinetes.

Boquillas diseñadas para ser utilizadas en los sistemas de protección contra incendio en edificaciones o en la industria, son fabricadas en poli carbonato y bronce,. Permite que se pueda ajustar el patrón desde chorro hasta cono de neblina, su galonaje es fijo y se puede cerrar el flujo girando el sistema.

Método de enrollado de mangueras

Con Cople al Centro

Este enrollado básico consiste en empezar por un extremo, usualmente por los coples machos y seguir hasta el otro extremo para terminar el enrollamiento.

Cuando está terminado, el extremo hembra está expuesto, con el macho protegido al centro, este se usa usualmente para almacenar la manguera.

Con Coples Encimados

Forme un lazo al doblar el tramo de la manguera con ambos lados derechos y planos. usualmente para almacenar la manguera.

Empiece el enrollado con los coples encimados por el lado de la conexión macho alrededor de 76 cm hacia la conexión del mismo lado.

Con Dos Coples Encimados

Cuando el rollo se siente apretado, jale el lado de la conexión hembra hacia atrás. Mientras el rollo se acerca a la conexión macho, acuéstelo y termine el enrollado al envolver la conexión macho con la conexión hembra.

Con dos Coples Paralelos

- Acueste la manguera planamente en dos líneas paralelas con un lazo apretado.
- Doble el lazo por encima de las dos líneas para empezar el enrollado.
- Enrolle ambos lados simultáneamente hacia las conexiones.
- El rollo con menor diámetro puede ser amarrado para su almacenamiento o transporte

Métodos de acoplado y desacoplado de mangueras

Inclinado con el Pie

Párese con los pies perpendiculares a los dos coples de tal manera que un pie esté cerca del extremo macho. Póngalo sobre y detrás del cople macho y aplique presión para inclinarlo hacia arriba. Junte los coples entre si y gire el anillo acoplador con el dedo pulgar de la mano para terminar la conexión.

Llaves para Coples

El uso principal de la llave para coples, es apretar o aflojar los coples de manguera, pero esta herramienta de muchos usos también puede ser usada para cerrar llaves de servicio, hacer palanca.

Sobre la Cadera

Agarre el cople hembra con una mano sobre el anillo acoplador. Ponga la manguera sobre una cadera, permita que el cople hembra cuelgue, levante el cople macho con una mano, alinee los coples y gire el anillo acoplador para terminar la conexión.

Con dos Bomberos

Dos bomberos se paran cara a cara, cada uno agarrando coples contrarios. El bombero que tiene el cople macho debe mirar hacia un lado para prevenir que él mismo trate de alinear los coples. El bombero con el cople hembra lo alinea y gira el anillo acoplador para terminar la conexión.

Presionando con la Rodilla

Agarre la manguera por detrás del cople hembra y ponga la conexión de punta con el cople macho por debajo, ponga una rodilla sobre la manguera y el cople hembra aplique el peso de su cuerpo a la conexión mientras gira el anillo acoplador, hasta aflojar la conexión.

De Frente con dos Bomberos

Dos bomberos se ponen cara a cara con los coples de la manguera entre ellos. Cada bombero agarra su cople firmemente mientras empujan en la misma dirección para comprimir el empaque, el que tiene el cople hembra lo gira el anillo acoplador para aflojar la conexión.

Tendido de mangueras

La aplicación exitosa de chorros contraincendios depende grandemente de la rapidez y eficiencia de las compañías de bomberos poniendo las líneas de mangueras y conectando a un abastecimiento de agua.

Las mangueras deben estar acomodadas de modo que faciliten la colocación de líneas individuales o múltiples.

Tendido de Mangueras Hacia el Incendio

Tendido de Mangueras Hacia la Fuente de Agua

Al llegar al sitio de un incendio es de suma importancia buscar una fuente de agua para abastecerse, y la técnica de tendido hacia la fuente de agua ahorra tiempo en la operación.

En este procedimiento se busca la fuente de agua y el vehículo bomba y se parte con la manguera en dirección al incendio.

Tendido de Mangueras Encontradas

Es una técnica que mezcla las dos anteriores y es muy utilizada en eventos donde la distancia es grande entre el incendio y el abastecimiento, ahorrando tiempo en la operación.

Equipo de protección personal

Monjitas o pasamontañas

Las monjitas o pasamontañas protectores están diseñados para proteger las orejas, el cuello y la cara del bombero de la exposición al calor extremo.

Los pasamontañas están fabricados normalmente de material ignífugo (Nomex o PBI) y se encuentran disponibles en modelos largos y cortos .

Estos también cubren áreas no protegidas por la máscara del aparato de respiración autónoma, el forro para las orejas o el cuello del chaquetón.

Capa o chaquetón

Las capas o chaquetones protectores de bombero se utilizan en los incendios estructurales y en otras actividades del cuerpo de bomberos.

También protegen al bombero del contacto directo con las llamas, el agua y los vapores calientes, las temperaturas bajas y cualquier otro peligro medioambiental.

Las capas o chaquetones protectores están hechos de tres componentes: capa exterior, barrera hidratante y barrera termal.

Pantalones protectores

La fabricación general de los pantalones a prueba de agua es casi la misma que la del chaquetón. Deben considerarse los mismos principios de división de capas, de selección de tejido, barreras de hidratación y otras consideraciones que se utilizan para seleccionar la capa o chaquetón protector. En cuanto a la protección, también es la misma.

Los Breteles/tirantes o suspensores mantienen los pantalones en su lugar y deben adaptarse a tareas pesadas para que los pantalones no se aflojen cuando se mojen.

Guantes

Las características más importantes de los guantes son la protección que ofrecen contra el calor o el frío y la resistencia a cortes, perforaciones y absorción de líquido.

Son fabricados siguiendo estrictas normas de resistencia al calor y el fuego, en materiales combinados de piel y Nomex entre otros.

Casco

- Protege la cabeza de heridas por impacto o por punción, así como también del agua hirviendo.

- Están hechos de: metal (aluminio), plástico/fibra de vidrio(es más ligero) o de kevlar (más ligero).

- Son moldeados al contorno de la cabeza con protección para ella (tripa interna).

Algunos son auto luminiscentes (se ven en total oscuridad).

- Tienen viseras para la protección secundaria contra salpicaduras y escombros a la cara y los ojos, nariz y boca, cuando la máscara del equipo de aire puro no es requerida.

- Visor: protege de las salpicaduras, radiación y el fuego. Está hecho de mica transparente, no resiste al fuego, pero aguanta agua caliente y radiación hasta cierto punto.

- Barbisquero: Sirve para sujetar/mantener el casco en su lugar, de una manera firme y cómoda.

- Protector de cuello/nuca: Protege el cuello / nuca del fuego, agua caliente o de la radiación

Botas

Las botas a utilizar en el servicio de bomberos, deben cumplir las normas de NFPA y US-OSHA.

Características Principales.

Punteras de acero y plantillas de acero

Aislamiento térmico interior

Protección de tobillos y contra fuerte reforzado

Agarraderas para facilitar su manejo

Fabricación.

Fabricadas en caucho de alta resistencia al fuego y su suela debe tener propiedades antideslizantes.

Sistema de seguridad de alerta personal (PASS)

Proporciona una protección de seguridad para la vida al emitir un sonido agudo fuerte si el bombero se queda atrapado en un hundimiento o no se mueve durante aproximadamente 30 segundos

Capítulo tres: Diagnóstico o análisis

La tecnología en atención prehospitalaria, tiene un amplio campo en cuanto al actuar en diferentes escenarios. por lo tanto debe constituirse un espacio adecuado, que cumpla con las exigencias y especificaciones direccionadas a proveer un ámbito de prácticas acorde a las realidades que día a día enfrentamos los tecnólogos en atención prehospitalaria.

la universidad, con el ánimo de suplir las necesidades de los estudiantes y crear un entorno adecuado para que los docentes puedan dar sus instrucciones de una manera objetiva y que exista un aprendizaje real en cuando a cómo enfrentar situaciones como lo son los incendios, en donde nos vemos en la tarea de salvar lesionados y prevenir el daño definitivo en cuanto a los bienes, tenemos que acudir a pagar por el alquiler de espacios ajenos, donde en muchas ocasiones los horarios o la disponibilidad de entidades de rescate las cuales cuentan con ese tipo de estructuras, no coincida con los horarios de algunas clases y por lo tanto se vea afectado el progreso de los estudiantes en lo que refiere al tema bomberil y su entorno.

Es por ello que es hora de pensar y tener un espacio propio, que nos dé la autonomía suficiente para desarrollar las clases de Bomberotecnia y así acceder a las prácticas de una manera oportuna y eficaz.

Debilidades

- La universidad debe pagar cada semestre por el alquiler de un espacio y así desarrollar las clases de Bomberotecnia.
- La universidad debe acomodarse a los horarios y disponibilidad que ofrece el cuerpo de bomberos del municipio de envigado.
- Los estudiantes deben trasladarse a un municipio de envigado para asistir a las clases, afectando así el tiempo de las clases.

- La universidad cuenta con un espacio donde encontramos una torre de rescate, un espacio para brec y falta la casa de humo y así unificar las tres estructuras y tener una pista de entrenamiento y aprendizaje completa e integrada.

Oportunidades

- La universidad tendría la oportunidad de acrecentar su buena reputacion y ser un referente de universidad especializada en salvamento y rescate en la ciudad de Medellín y a nivel nacional.
- La universidad no tendría que pagar cada semestre por el alquiler del espacio en el cuerpo de bomberos envigado.
- Podrían ofrecerse cursos de extensión y alquiler del espacio a las entidades de socorro y así obtener ingresos que se direccionaría a la renovación del inventario que allí se va a utilizar.
- Los estudiantes tendría un acceso constante a dicho espacio, lo que va a incrementar las competencias y por lo tanto el desempeño de los aphs egresados y así proyectar una excelente imagen en el entorno laboral y así incrementar la demanda de los candidatos al programa de aph.

Fortalezas

- Como si ya contáramos con el espacio
- Área segura.
- Que la misma universidad genere los cursos y control del área.
- La universidad como entidad oficial, regule la certificación de diferentes cursos.

Amenazas

- Entorno que rodea la casa de humo.
- No se cuenta con señalización
- Que los estudiantes se preocupen más por la parte práctica y no teórica.
- Que no haya un control del uso de la casa de humo.

Capítulo cuatro: Diseño metodológico

Tabla 2.

Objetivo específico o meta.	Actividades	Fecha de inicio de la actividad.	Fecha de culminación de la actividad.	Persona responsable.
Conocer el costo de los container	Visitar diferentes centros de ventas de container	4 marzo de 2013	8 marzo de 2013	Heriberto Saavedra
Cotizar los equipos de protección personal	Visitar las diferentes empresas que se dedican a la venta de estos equipos	29 de abril de 2013	3 de mayo de 2013	Juan Carlos Escobar
Investigar sobre normas ambientales en Medellín	Visitar la secretaria de medio ambiente de Medellín	18 de marzo de 2013	22 de marzo de 2013	Carlos Andrés Parra
Buscar información sobre antecedentes de simuladores de incendio	Entrevistar al personal encargado del simulador de incendios del Exito	25 de marzo de 2013	29 de marzo de 2013	Heriberto Saavedra
Visitar diseñador gráfico.	Realizar el diseño del simulador.	1 de mayo de 2013	9 de mayo de 2013	Juan escobar Carlos parra

Presupuesto

Presupuesto casa de humo.

Tabla 3.

CANTIDAD	DETALLE	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	CONTAINER DE 40 PIES	9,000,000	9,000,000
1	CONTAINER DE 20 PIES	7,000,000	7,000,000
1	AUTOCONTENIDOO DE 30 MINUTOS SCOTT, CON CILINDRO DE FIBRA DE VIDRIO, ARAÑA Y MASCARA	12,000,000	12,000,000
1	AUTOCNTENIDO DE 30 MINUTOS SURVIVER, CON CILINDRO DE FIBRA DE VIDRIO, ARAÑA Y MASCARA	8,500,000	8,500,000
1	PANTALON PARA BOMB NOMEXIIIA NFPA1971 FEM UL	1,275,000	1,275,000
1	PASAMONTAÑA NOMEX NFPA1971/2007 IND/SAFE UL	90,000	90,000
1	TIRANTAS P/PANTALON/BOMB EN "Y" O EN "H" NAC	227,000	227,000
1	BOTA WORKMAN RUBBER FIREMEN 40 NOMEX 16"	250,000	250,000
1	GUANTES PARA BOMBERO NFPA 1971/2007 (PATRIOT) SEI	240,000	240,000
MARCA DAMIANO		0	
1	CASCO PARA BOMBERO CON VISOR- NFPA1971/2007	485,000	485,000
TOTAL			39,067,000

CANTIDAD	DETALLE	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	MANGUERA DE 1 ½ CHAQUETA SENCILLA X 15 MT (50")	150,000	150,000
1	MANGUERA DE 1 ½ CHAQUETA SENCILLA X 30 MTS (100")	200,000	200,000
1	MANGUERA DE 1 ½ DOBLE CHAQUETA X 15 MTS (50")	280,000	280,000
1	MANGUERA DE 1 ½ DOBLE CHAQUETA X 30 MTS (100")	350,000	350,000
1	PITON EN BRONCE DE 1 ½"	100,000	100,000
1	PITON EN POLICARBONATO 1 ½"	40,000	40,000
1	LLAVE SPANNER PINTADA DE 1 ½ " Y 2 ½ " DOS SEVICIOS	17,000	17,000
1	VALVULA DE GLOBO 1 ½ " PARA GABINETE	75,000	75,000
1	LLAVE PARA HIDRANTE/ CR/CALLE GRADUAL	160,000	160,000
1	REDUCCIÓN PING LUGS DE 2 ½" A 1 ½" EN BRONCE.	120,000	120,000
TOTAL			1,492,000

Equipos avalados por nfpa

National Fire Protection Association

La autoridad de incendio, eléctrico, y la seguridad de los edificios

La misión de la organización no lucrativa internacional NFPA, establecida en 1896, es reducir la carga mundial de incendios y otros riesgos en la calidad de vida, ofreciendo y defendiendo códigos y normativas de consenso, investigación, capacitación y educación.

Principal defensor mundial de prevención de incendios y una fuente autorizada en la seguridad pública, la NFPA desarrolla, publica y distribuye más de 300 códigos y normativas de consenso destinados a reducir al mínimo la posibilidad y efectos del fuego y otros riesgos.

Presupuesto papelería

Tabla 4.

INSUMO	VALOR TOTAL
Fotocopias	\$ 10.000
Impresiones	\$ 70.000
Transporte	\$ 40.000
PC	\$ 40.000
Cartucho	\$ 18.000
Diseño	\$ 150.00
Llamadas	\$ 20.000
CDs	\$ 3.000
Gastos varios	\$ 150.000
Total	\$ 501.000

Plan de recuperación de la Inversión:

Numero de curso	Tipo de curso	Valor por persona	Número de participantes	Valor total
1	Febrero curso bomberotecnia	\$ 300.00	15	\$ 4.500.000
2	Mayo curso bomberotecnia	\$ 300.000	15	\$ 4.500.000
3	valor pagado a bomberos Envigado			\$ 5.000.000
4	Agosto curso bomberotecnia	\$ 300.000	15	\$ 4.500.000
5	Noviembre curso bomberotecnia	\$ 300.000	15	\$ 4.500.000
6	valor pagado a Bomberos Envigado			\$ 5.000.000
TOTAL				\$ 28.000.000

Recuperación presupuesto.

La universidad actualmente debe alquilar espacios ajenos para realizar las prácticas, por ello es necesario desarrollar un espacio propio, el cual va a financiarse con los recursos que pagan los estudiantes para ir a realizar sus prácticas.

La universidad asume un costo de aproximadamente \$ 12.000.000 millones de pesos por año por el alquiler de la casa de humo a Bomberos Envigado, con la condición que en muchas ocasiones no es posible acceder al espacio.

Capítulo cinco: Conclusiones y recomendaciones

Recomendaciones

- Se recomienda que la universidad en un futuro incluya más centros de entrenamiento con escenarios reales
- Que la universidad aproveche la poca experiencia que hay en Colombia a cerca de casas de humo y capacite a más personas
- Que esta institución como una de las pioneras en Colombia en casas de humo se convierta en centro de entrenamiento para bomberos
- Que se adquieran todos los equipos necesarios para la práctica para evitar accidentes
- Que los instructores tengan un buen conocimiento sobre estos escenarios minimizando así el riesgo de accidentes.
- Que se realice sensibilización con los estudiantes del programa de TAPH y darles a conocer el alcance de la casa de humo.
- Que se realice una jornada de sensibilización con la comunidad cercana y así generar confianza.
- Que el espacio cuente con la señalización adecuada.
- Que se tenga un control del acceso a la casa de humo.
- Incluir en la publicidad de la oferta académica, un registro fotográfico de la casa de humo de demás componentes del área de salvamento y rescate y así mejorar aún más la recepción de candidatos para el programa de TAPH.
- Crear cursos y ofrecerlos al sector público y privado que tiene que ver con el ejercicio de la APH.

Conclusiones

- A partir de la experiencia como estudiantes de APH se reconoce la importancia y la necesidad de contar con un centro de entrenamiento en fuego.
- Las personas encargadas y los bomberos no cuentan con la suficiente capacitación y conocimiento sobre simuladores de incendio.
- Es una necesidad, no solo de la universidad sino también de la mayoría de cuerpos de bomberos
- Es una gran oportunidad que tiene la universidad para posesionarse aún más a nivel nacional
- Al programa de TAPH, le urge tener una casa de humo propia, para el desarrollo de las actividades académicas.
- Ésta casa de humo va a impactar positivamente y va a dar un apoyo de suma importancia en cuatro aspectos:
 - Primero es una inversión que va a generar ahorro económico al programa de TAPH, pues con lo que se paga actualmente por el alquiler de espacios ajenos, se puede desarrollar una casa de humo propia.
 - Segundo los estudiantes van a tener la posibilidad de tener más tiempo de entrenamiento y reentrenamiento, lo que va a mejorar su competitividad.
 - Tercero, la universidad al ser un referente en el área de rescate, va a ofrecer cursos de extensión para estudiantes y miembros de los diferentes grupos de rescate de la ciudad y sus alrededores
 - Cuarto, pueden realizarse convenios institucionales con el programa de TAPH de la universidad CES, y con el programa de TPAPH del sena, los cuales carecen de dichos espacios.

- La comunidad estudiantil del programa TAPH, en su sentido de pertenencia, puede aportar en la ejecución, mantenimiento y cuidado de la casa de humo.
- Contar con una pista completa de salvamento y rescate. Trabajo en alturas, BREC y casa de humo.

Bibliografía

http://bomberosdn.com.do/pdf_files/equipos_protec.pdf

<https://www.zaragoza.es/aytocasa/descargarFichero.jsp?id=5042>

<http://charlaenlamesadelcasino.wordpress.com/2012/08/06/simuladores-de-incendio-modernos-sistemas-de-entrenamiento-2/>

Anexos

Figura 1.



Figura 2.



Propiedades de los sólidos**Tabla 5.**

MATERIAL SOLIDO	TEMPERATURA DE IGNICION
Pedazos de pino corto	230°C
Algodon absorbent	267°C
Cobijas de lana	205°C
Rayon	280°C
Papel periodico	265°C
Papel filtro	237°C

Propiedades de los combustibles

Tabla 6.

COMBUSTIBLE	INFLAMACION	IGNICION	L.I.I	L.S.I	EBULLICION	SOLUBLE
Acetileno		299°C	2.5	81.0	-84°C	Si
Butano	-60°C	405°C	1.9	8.5	-0.6°C	Ligera
Propano	-73°C	466°C	2.2	9.5	-42°C	No
Hidrogeno		585°C	4.0	75.0	-252°C	Ligera
Gasolina	-43°C	466°C	1.4	7.6	204°C	No
Keroseno	8°C	229°C	0.7	5.0	301°C	No

Agentes extintores

Figura 3.

AGENTES	FORME DE EXTINCIÓN	TIPOS DE FUEGO
AGUA	Enfriamiento	
ESPUMA	Aislamiento Del aire	
ANHIDRIDO CARBÓNICO	Enfriamiento-Desplazamiento de O ₂	
POLVOS QUÍMICOS SECOS	Inhibición Química	
HALONES O SUSTITUTOS	Inhibición de la combustión	
POLVOS QUÍMICOS ESPECIALES	Inhibición Química	

Efectividad de los agentes extintores

Figura 4.

CLASES DE FUEGO		AGENTES EXTINTORES							
		Agua Polvo	Agua Chorro	Polvo BC Convenc	Polvo ABC Poliv	Polvo Espec. Metales	Espuma física	Anh. carbónico	Hidroc. Halógenados
A	SÓLIDOS	(2) XXX	(2) XX		XX		(2) XX	(1) X	(1) X
B	LÍQUIDOS	X		XXX	XX		XX	X	XX
C	GASES			XX	XX				
D	METALES ESPECIALES					XX			

CLAVES: XXX MUY ADECUADO – XX ADECUADO – X ACEPTABLE

(1) Fuegos poco profundos (profundidad < 5 mm) puede asignarse xx

(2) Con tensión eléctrica no es aceptables agua a chorro ni espuma. Resto si los extintores superan el ensayo dieléctrico normalizado en UNE 23.110

Descripción casa de humo

La casa de humo consta de dos pisos, dos contenedores, uno de 20 pies y otro de 40 pies. Al contenedor de 40 pies, se le va a realizar un corte de una cuarta parte, la cual va a ser destinada como horno de combustión, donde se realizará la quema de la madera y se va a activar el flujo de gas propano, para generar el fuego y así recrear situaciones de la vida real. Recubierta por una capa de ladrillo refractario e internamente se va a distribuir una red de enfriamiento con agua, buscando con ello una durabilidad mayor del contenedor.

El primer piso de la casa de humo, contará con dos accesos para los estudiantes, uno lateral y otro frontal. Además en sus caras laterales, tendrá unas pequeñas válvulas, las cuáles permitirán la ventilación del contenedor y así contribuir con la seguridad del contenedor y los estudiantes.

El segundo piso de la casa de humo, contará en una de sus caras laterales, con una ventana de acceso a la misma, a través de una escalera y así exigir a los estudiantes un mejor aprendizaje y desempeño.

Una chimenea, controlada por una válvula interna, atraviesa el contenedor desde el primer piso, hasta el exterior del segundo piso y mejorar la salida de calor interno, generado por el horno.

Para evitar la combustión de materiales contaminantes, se implementará una máquina de humo con glicerina, lo que permitirá que los estudiantes sepan cómo actuar al momento de enfrentar fuego real.