Desarrollo de un programa de formación para brigadista hospitalario

Ivonny Gil Montilla, *ivonny07@hotmail.com* Tutora: María Clara Betancourt, *Mcbetancourt27@gmail.com*

Artículo de Proyecto de Grado de la Maestría en Gestión de la Innovación

Abstract

Purpose - This article addresses the knowledge gap that exists in current training for emergency brigades who work in hospital environments. The lack of knowledge of the risks inherent to health institutions makes the brigade members question if they are really prepared and if the knowledge they have receive during training is sufficient to attend to a situation in a work environment where you work with human beings who have mobility null or reduced.

Design/methodology/approach - The proposed training program for hospital brigade was the result of applying the Double Diamond Methodology, for a clear problem that was manifested by the emergency brigade of the Fundación Valle del Lili university hospital. The entire current active emergency brigade of the hospital participated in the process. A survey was carried out on the 102 brigade members and a knowledge evaluation was applied to the group of advanced brigade members on the same topic of fire management from the immediately previous year to compare the results of their evaluations. It was necessary to know the knowledge needs and feelings that the brigadiers have if they had to face an incident within the hospital, in order to be able to make a solution proposal that could respond to the knowledge gap and the brigadier's feeling of insecurity.
Along the way, the creation of a complement arose that would allow the brigade to improve its times.

Findings - The results obtained showed that 76% feel motivated to participate in the training, 67.7% believe that the knowledge taught is relevant to their work, 34.35% consider the methodology interesting, this percentage rose to 57% when the instructor was added. The least interesting was the training time with 8.8%; The brigade members consider it short or held during working hours where it was difficult for them to attend. The interviews revealed that there is a knowledge gap between what the current curriculum contains, and the true knowledge required by a hospital brigade. They expressed feeling unsafe when acting in the event of an incident since they are not clear about what some areas of the hospital should do. The lesson content that a brigadier must have plus knowledge of the specific risk of their hospital work environment emerge as a solution that closes the knowledge gap and strengthens the brigadier's confidence.

Practical implications - create a training program for hospital brigadiers that provides specialized knowledge to respond to incidents in hospital environments, which increases the brigadier's confidence in his actions and allows to the Valle del Lili Foundation University Hospital with highly trained personnel in theoretical and practical skills in the event of any incident within the institution.

Originality/Value – he creation of a specific training program for hospital brigade members complies with a regulatory issue in an innovative way exclusive to hospital environments, improving the early detection of fire incidents, thus reducing possible damage and human loss.

Keywords
Hospital risk, Emergency brigade, Vulnerability analysis, intensive care unit, critical areas.

I. Introducción

Desde el estallido de la pandemia en marzo de 2020, se ha descubierto la ocurrencia de al menos 60 (hasta el 11 de noviembre de 2021) incidentes de incendios hospitalarios asociados con el uso intensivo de oxígeno en varios países del mundo, que causaron la muerte de casi 400 personas y hiriendo a muchos más. La mayoría de los muertos y heridos eran pacientes extremadamente enfermos con el nuevo coronavirus y otros eran sus proveedores de atención médica. La mayoría de las muertes se debieron directamente al incendio, pero también hubo varias muertes de pacientes privados de oxígeno como resultado del incendio, aunque en muchos casos no se dispone de cifras exactas de estas muertes indirectas. Una revisión de incidentes pasados reportados en los medios de comunicación mundiales indica que el número de eventos desde marzo de 2020 supera con creces el número de sucesos similares en cualquierañoanterior.
(Fuente*: https://www3.paho.org/disasters/newsletter/526).*

Los cortocircuitos y las fallas del sistema eléctrico son los iniciadores más comunes de incendios relacionados con el oxígeno en las Unidades de cuidado intensivo (UCI), la capacidad eléctrica fue insuficiente, al aumentar la intensidad de la oxigenoterapia por un número mayor de ventiladores respiratorios a los que las UCI fueron forzadas a tener por demanda de pacientes por lo que la infraestructura eléctrica se sobrecalentó provoco el incendio.

La pérdida de camas hospitalarias fue otro aspecto grave de este escenario, si tenemos en cuenta que por cada cama hospitalaria que se inhabilita, se pierde la oportunidad de atender a 5 pacientes, y esto es sensible en algunas partes del mundo, convirtiéndose en un problema de salud pública, en áreas donde existe un único centro de atención.

Las instituciones reportaron la pérdida económica cada uno de alrededor de 8 millones de dólares, es decir un incendio hospitalario se convierte no solo en pérdidas humanas sino también en perdida de bienes y afectación del sistema de atención en salud de una comunidad.

Los incendios provocados por oxígeno en áreas críticas de un hospital como unidades de cuidado intensivo, quirófanos, cocina entre otros, se ha convertido en un problema común en los hospitales de todo el mundo.

Estadística de la NFPA (National Fire Protection Association) organización de Estados Unidos, encargada de crear y mantener las normas y requisitos mínimos para la prevención contra incendios, en datos entre 2012-2014 mostró que la generación de incendios en un hospital se da en el 62 % en el área de la cocina, el 9% en la distribución eléctrica y equipos de iluminación, el 7% es intencional, el 4% en equipos de calefacción y el 4% por materiales combustibles. La franja de horario donde más incidentes de incendio se presentan es entre las 12am y 1 pm, horario en que los hospitales tienen gran volumen de pacientes. La estadística también mostro que el grado de propagación del fuego en el 83.7% de los casos se limita en el objeto origen, en el 13.1% se limita al cuarto o área de origen, Enel 1.7% se limitan al piso de origen, y en un 1.4% se limitan al edificio de origen.

La Asociación Nacional de Protección contra Incendios (NFPA) 99, Código de Seguridad Humana ®, define una instalación de atención médica como “una ocupación utilizada con fines de tratamiento o atención médica u otro tratamiento o atención de cuatro o más personas donde dichos ocupantes son en su mayoría incapaces de autoconservación”. por edad, discapacidad física o mental, o por medidas de seguridad que no están bajo el control de los ocupantes”. Y define como “Incapaz de autoconservación” al individuo que no podrá salir solo del edificio en caso de incendio.

Para las instituciones de salud existe NFPA 101, que define como ocupaciones de atención médica, los hospitales generales, hospitales psiquiátricos y hospitales de especialidades, así como residencias de ancianos, centros de enfermería especializada, por lo que en el año 2016 los centros de servicio de Medicare y Medicaid de USA exigieron a las instituciones de salud cumplir con la norma NFPA 101.

El hospital universitario Fundación valle del Lili se ha consolidado como un referente importante en la prestación de servicios médicos de alta complejidad en Colombia y Latinoamérica, actualmente se encuentra dentro de los mejores 250 hospitales evaluados a nivel mundial, y conservando el primer puesto en Colombia, según el más reciente ranking de la revista Newsweek, World’s Best Hospitals 2024, que presenta los mejores hospitales con mayor reputación mundial.
Opera con un equipo humano conformado por 790 médicos, y un total de 8118 ciudadanos Lili.

En febrero de 2023 el ranking global de brans finance lo ubico en el puesto 32 de los mejores hospitales universitarios del mundo y el #2 de Latinoamérica. por sus pasillos se estima circulan diariamente alrededor de 19.000 personas, entre pacientes ambulatorios, personal asistencial y estudiantes.

En la actualidad el Hospital universitario fundación valle del Lili cuenta con una brigada de emergencia activa y en formación. ser brigadista del Hospital universitario significa ser voluntario, recibir capacitación, fomentar la cultura de la prevención y gestión de riesgo, el propósito de la brigada de emergencia es tener personal preparado en caso de cualquier evento fortuito al interior de las instalaciones del hospital.

En Colombia, existe una normatividad que regula la conformación, capacitación y entrenamiento de las brigadas de emergencia de los sectores energético, industrial, petrolero, minero, portuario, comercial y similar. Se trata de la Ley 1575

de 2012 por medio de la cual se establece la ley general de bomberos de Colombia, esta define en su artículo 18, parágrafo 2 lo siguiente: “Las brigadas contraincendios industriales, comerciales, y similares, deberán capacitarse ante las instituciones bomberiles, de acuerdo con la reglamentación que para el efecto expida la Dirección Nacional de Bomberos de Colombia”. Así mismo la Resolución 256 de 20141, establece los requisitos mínimos que deben cumplir estas brigadas para garantizar una respuesta efectiva y oportuna ante una emergencia por fuego.

En el párrafo 1 menciona el contenido mínimo del plan de formación anual de cada brigada contraincendios básica, con temas como: uso de Extintores, primeros auxilios etc. Para un total de horas requeridas de formación de 41 horas.

Los hospitales representan para los bomberos grandes desafíos, para comprenderlos, los bomberos primero deben comprender la historia de los incendios hospitalarios. Además de los problemas que plantean las zonas de hospitalización que no pueden evacuarse por sí solas, existen procedimientos quirúrgicos que no pueden detenerse debido a un incendio.

Otros desafíos hospitalarios pueden incluir helipuertos, laboratorios con cantidades significativas de productos químicos inflamables y potencialmente peligrosos, equipos que requieren una respuesta especializada, incluidas máquinas de resonancia magnética y tomografía computarizada, aceleradores de revestimiento, cocinas comerciales de servicio completo, grandes y complejas plantas de energía central, almacenamiento de materiales peligrosos, etcétera. Si bien esto puede parecer un gran desafío, es importante tener en cuenta que los bomberos probablemente se encontrarán con una instalación bien mantenida, y con un personal de brigadista muy capacitado y donde las características de protección contra incendios estén en buen estado de funcionamiento. Es beneficioso que los cuerpos de bomberos participen en estos simulacros para comprender cómo reacciona el hospital ante una emergencia de incendio.

Los brigadistas del hospital son personas organizadas y capacitadas para emergencias, que serán responsables de combatirlas de manera preventiva o ante eventualidades de emergencia, siniestro o desastre, dentro del hospital y cuya función está orientada a salvaguardar a las personas, sus bienes y el entorno de estos. El principal objetivo de la brigada de emergencia es identificar, evaluar, prevenir y controlar situaciones de riesgo.

Los brigadistas y los bomberos son roles diferentes por que actúan en momentos distintos, los brigadistas actúan en el antes, su principal objetivo es identificar las fuentes de riesgo y actúan, los bomberos actúan cuando se ha presentado ya el incidente.

Un centro de atención médica con pacientes hospitalizados sigue la norma NFPA 101 como modo de “defensa del lugar” o evacuación horizontal. Comprender el modo de “defensa del lugar” es la información de seguridad humana más importante que cualquier brigadista debe comprender. Todas las tácticas y objetivos utilizados para combatir un incendio en un hospital deben implementarse entendiendo que muchos pacientes hospitalizados permanecerán en el lugar. Para que los pacientes hospitalizados sobrevivan, es importante saber dónde están construidos los compartimentos de humo en el suelo del hospital. Y este es el conocimiento que no se imparte en los cursos de brigadista otorgados por bomberos Colombia, porque no puedes enseñar lo que no conoces.

Es muy importante comprender las características de protección contra incendios del hospital. Aunque los hospitales nuevos construidos después de 1991 deben tener una cobertura total de rociadores automáticos, muchos hospitales existentes pueden tener una cobertura total o parcial.

Debido a su tamaño, muchos centros de atención médica cuentan con una bomba contra incendios; pero ¿dónde está ubicado?, ¿Cuál es su clasificación de galones por minuto?; si está presente, ¿Cuál es el tamaño del tanque de agua y la capacidad de agua de reserva contra incendios?, y ¿la activación de la bomba contra incendios es una operación automática o manual?, ¿la bomba contra incendios sirve a las tuberías verticales y/o al sistema de rociadores automáticos? Los brigadistas necesitan saber este tipo de información, es vital para tener una respuesta rápida, y es necesaria para darle a conocer si se hace necesario al cuerpo de bomberos, no es una información que debe quedarse con el ingeniero de mantenimiento.

Las áreas críticas de quirófano y unidad de cuidado intensivo, tienen sitios específicos donde se encuentran ubicadas las llaves de corte de gases, sitios que deben ser conocidos por los brigadistas.

En conclusión, el articulo aborda directamente la problemática de una brecha de conocimiento entre el currículo de capacitación que otorga bomberos Colombia a los brigadistas que laboran en un ambiente hospitalario y el real conocimiento de riesgos que se debe conocer.

El análisis del mercado actual de capacitación para brigadistas de emergencia exige por ley que sea bomberos Colombia, pero deja una puerta abierta en el parágrafo 2 cuando dice: “Adicionalmente cada organización que cuente con brigadistas contraincendios podrá definir y/o ampliar estos contenidos según sus necesidades y escenarios propios”. Y es aquí donde tiene cabida nuestro programa de formación de brigadista hospitalario que pretende cerrar la brecha de conocimiento, llevando a un punto de conocimiento especializado de los diferentes riesgos que contienen un ambiente hospitalario, primero porque el insumo de este tipo de instituciones son seres humanos , lo cual hace una elevada diferencia y segundo porque las pérdidas de bienes impactan directamente la atención de otros seres humanos, claras diferencias con

instituciones industriales, o de manufactura que pueden no necesariamente atender de primera mano a seres humanos .

Por último, este articulo mostrará los beneficios de tener brigadistas hospitalarios en las instituciones hospitalarias, lo cual redunda en costos de vidas humanas, bienes y genera un elemento positivo más en la seguridad del paciente. a futuro este programa de formación pretende capacitar a otros brigadistas de instituciones de salud.

Este artículo proporcionará una descripción general de la importancia de conocer los riesgos de incidentes de incendios al interior de las diferentes áreas de un hospital, con especial referencia a eventos recientes y accidentes similares que han ocurrido en el pasado. El documento recomendará que los brigadistas de emergencia de hospitales tengan una formación específica en riesgos hospitalarios para que sean capaces de reconocer los riesgos como parte de su actuar del día a día laboral. Se debe utilizar la investigación de eventos peligrosos para extraer causas y lecciones aprendidas para resaltar oportunidades de prevención y respuesta de emergencia.

El desarrollo del programa llenará un vacío significativo en la formación actual del brigadista de emergencia que labora en un ambiente hospitalario, al combinar el currículo que exige la ley con el conocimiento del riesgo propio del ambiente hospitalario donde labora, proponiendo un programa de formación que se ajuste a las necesidades de conocimiento teórico y práctico, lo que dará como resultado un nuevo concepto de brigadista, como brigadista hospitalario.

II. Materiales y Métodos.

¿Cómo se resuelve un problema de una organización? ¿O algún problema al respecto? La organización benéfica británica Design Council ha identificado un método para "mejorar la vida mediante el diseño".

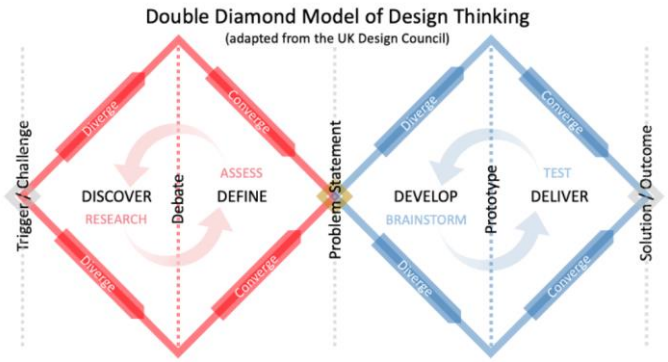
Basado en un estudio de corporaciones exitosas como Microsoft, Sony, Starbucks y LEGO, el Consejo descubrió que, en todas las empresas, los profesionales creativos siguieron los mismos pasos en busca de soluciones. Cada empresa tenía su propio nombre para este proceso y cada empresa lo hacía de su manera particular, pero todos pasaban por estas etapas cada vez que intentaban resolver un problema. Es por ello por lo que para trabajar de una manera organizada y tener una cobertura de todos los aspectos del problema se decidió apoyar el proyecto en el modelo de proceso de diseño ' Double Diamond' ' 4D' del British Design Council porque tiene mucho éxito en su simplificación y sin duda es la mejor opción para proyectos pequeños. Los diamantes son útiles para ayudar a las personas a comprender la divergencia y la convergencia al descubrir soluciones a los problemas.

Este modelo destinado a describir y enmarcar el proceso creativo, que se subdivide en dos fases: El descubrimiento y la definición y; el diseño y desarrollo, que se organizan en dos ciclos de pensamiento divergente y convergente.

En la preparación de este proyecto se realizaron dos pasos:

1) Definir el alcance del proyecto.
El alcance fue básicamente un borrador del plan del proyecto. El objetivo fue mapear toda la información que expuso la comandancia de la brigada, con todos los dolores y necesidades que reportó.
Se definió que se quería lograr; las personas que estarían involucradas en el proyecto; y el cronograma para poder alcanzarlo, en el plazo definido de 4 meses. conscientes que el alcance podía ser modificado durante el desarrollo del proyecto.

2) saque inicial
Un kick-off fue nuestro primer encuentro entre la comandancia y los integrantes del comité de educación de la brigada de emergencia. Un comité que se creó a inicios del año 2024 para trabajar en algunas necesidades de la brigada, acompaño el proyecto. El comité consta de 7 brigadistas voluntarios que terminaron exitosamente sus niveles de básico y avanzado de formación y que accedieron a dar de su tiempo libre para este objetivo. Fue una reunión crucial para conocer las expectativas de la comandancia, se necesitaba aumentar la moral del equipo, ante el corto tiempo que se tenía.



Fase 1 del Doble Diamante: Descubrimiento y Definición

La primera fase del Doble Diamante, conocida como Descubrimiento y Definición, fue un período importante. Durante esta etapa inicial, el objetivo principal fue comprender a fondo el problema que se quería aborda y definir claramente los objetivos de este proyecto. Esta fase se caracterizó por la investigación, exploración y generación de ideas.

El descubrimiento y la definición establecieron las bases para todo el proyecto. Al comprender el problema y definir claramente los objetivos, se guiaron esfuerzos hacia la creación de posibles soluciones. Además, esta fase ayudo a identificar posibles desafíos y obstáculos que pudieran surgir en el proceso.

Actividades y métodos utilizados

Durante la fase de descubrimiento y definición, se empleó una variedad de actividades y métodos para recopilar información y generar ideas así:

Definición de objetivos: se establecieron objetivos claros para guiar el proceso. Esto permitió identificar problemas específicos que el programa de formación debería resolver y los resultados esperados.

Análisis competitivo: quisimos conocer los competidores y analizar productos similares que existen en el mercado para identificar oportunidades de diferenciación.

Investigación de usuarios: se realizaron entrevistas y encuesta a los 101 brigadistas, se realizaron observaciones y análisis de datos existentes, de esta manera se recopilo información sobre las necesidades, deseos y comportamientos de los brigadistas

Creación de mapas de personalidad y empatía: el desarrollo del perfil de usuario del brigadista detallado, con un mapa de empatía ayudo a comprender mejor las necesidades, motivaciones y frustraciones de los brigadistas.

Talleres de ideación: se realizaron 3 sesiones colaborativas donde el equipo compartió ideas para posibles soluciones. explorando de una amplia gama de enfoques posibles.

En resumen, esta fase de fue esencial para establecer una base sólida para el diseño centrado en el brigadista. Al comprender completamente el problema y definir claramente los objetivos, se pudo guiar eficazmente los esfuerzos y generar ideas creativas que realmente aborden las necesidades de los brigadistas.

Fase 2 del Doble Diamante: Diseño y Desarrollo

La segunda fase, conocida como Diseño y Desarrollo, es donde la creatividad y la innovación entraron en acción. el equipo se sumergió en la creación de soluciones concretas que abordaran las necesidades identificadas del brigadista.

El diseño y el desarrollo fueron fundamentales porque fue donde las ideas se convirtieron en realidad. En esta fase se materializo todo el trabajo de investigación y exploración realizado. Se crearon los nuevos contenidos de la lección inicial del programa de formación, en este momento se pudieron probar y perfeccionar las ideas y se tomaron decisiones sobre la funcionalidad y usabilidad del producto final.

Actividades y métodos utilizados

Durante la fase de Diseño y Desarrollo, se empleó una variedad de actividades y métodos. Algunas de estas actividades incluyeron:

Creación de prototipos: se definieron dos prototipos, preliminar del producto final que permitió probar y validar ideas de diseño y usabilidad. nos enfocamos en la funcionalidad del producto final y no en su apariencia en aras del tiempo.

Pruebas de usuario: se colocó los prototipos en manos de los brigadistas y se observó cómo interactúan con él y como lo vivían. Esto proporciono comentarios valiosos sobre la usabilidad y la experiencia del brigadista, lo que permitió realizar ajustes y mejoras. el propósito era reconocer si la solución tenía sentido para el brigadista.

Iteración: el refinamiento basado en los comentarios de los brigadistas y el aprendizaje obtenido durante la lección. Aquí surgió realizar cambios en el contenido, y agregar nueva información.

Diseño visual: Durante esta fase el objetivo fue crear una lección completa de clase que reflejará el conocimiento que necesita la brigada, así como un complemento que mejorará la experiencia del brigadista.

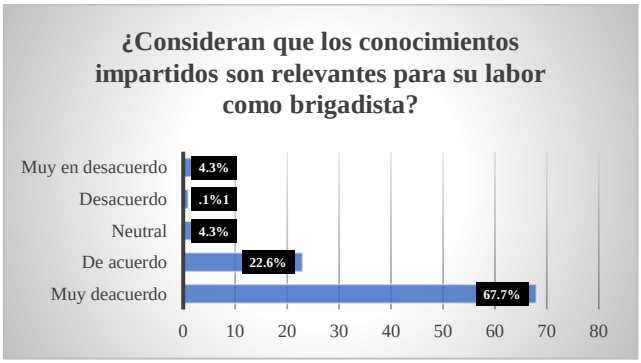
III. Resultados y Discusión

Existe en los documentos del ministerio de trabajo de Colombia un listado que contiene las sedes de los proveedores del servicio de capacitación y entrenamiento de formación de brigadas de emergencia, esto incluye los oferentes de formación de trabajo seguro en alturas, espacios confinados, Minería subterránea y a cielo abierto, primeros auxilios y manejo de incidentes de incendios. El listado informa la existencia de 799 empresas activas registradas en Colombia, de las cuales 58 se encuentran en el valle del cauca y de estas 46 lo están en Cali. Todas ellas obligadas por la ley a impartir el plan de formación de bomberos Colombia. Durante la investigación no se encontró en Colombia alguna empresa que tuviera un contenido para formación de brigada de emergencia en ámbitos hospitalario como plan de formación extracurricular para impartir. Por lo menos no es visible en su plan de oferta.

Durante la fase de descubrimiento y definición se realizó una encuesta para iniciar, a los 101 brigadistas activos del hospital universitario fundación valle de Lili, esta encuesta se realizó a través de un cuestionario forms y fue enviado vía correo electrónico a cada uno de los brigadistas. Se pretendía conocer el sentir de los brigadistas respecto a la manera como habían vivido la capacitación de brigada impartida el año inmediatamente anterior. Se realizaron 27 preguntas, algunas de ellas fueron: *¿Consideran que los conocimientos impartidos son relevantes para su labor como brigadista? (Figura 1); ¿Ha tenido la oportunidad de aplicar los conocimientos aprendidos en situaciones reales? (Figura 2); ¿En qué medida se siente motivado para participar en las capacitaciones de brigadistas (Figura 3); ¿Conoce usted el resultado del análisis de*

vulnerabilidad del área en que labora?. Los resultados mostraron que el grupo de brigada considera en un 67.7% que los conocimientos impartidos son relevantes para su labor, el 75.3% encuentra un impacto positivo en su seguridad personal y la de su entorno laboral, el 45.2% ha tenido la oportunidad de aplicar los conocimientos aprendidos en situaciones reales, y el 76 % de los brigadistas se sienten motivados para participar en las capacitaciones.

Figura 1
Reporte de respuestas en porcentaje



Nota: Esta figura muestra la relevancia de los conocimientos impartidos.

Figura 2
Reporte de respuestas en porcentaje

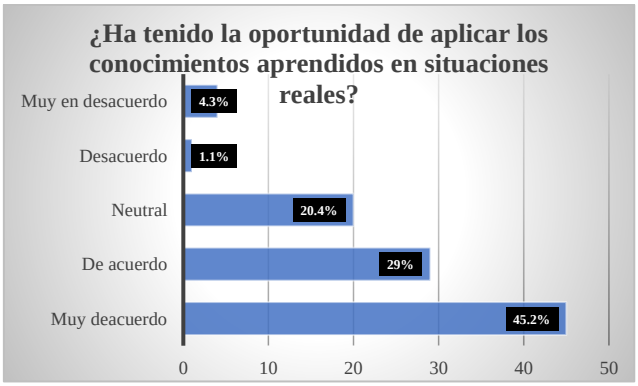
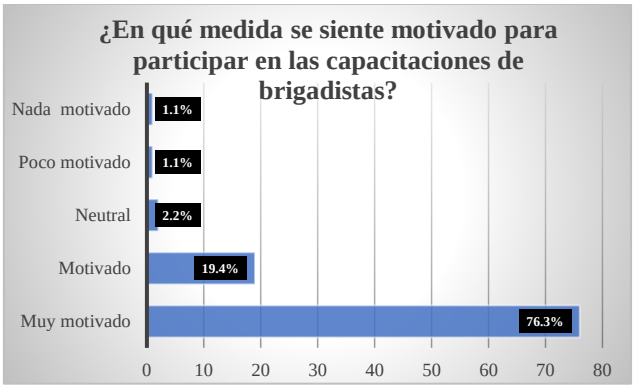
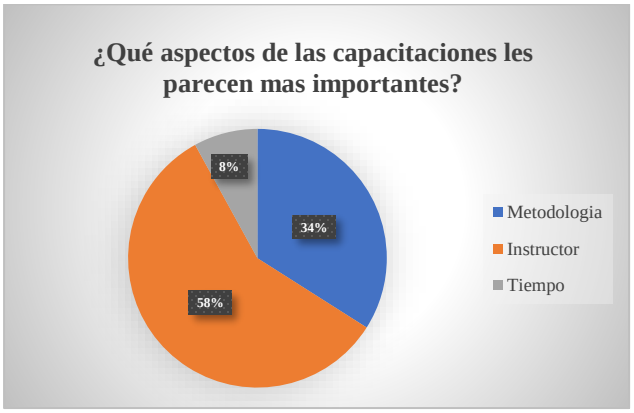


Figura 3
Reporte de respuestas en porcentaje



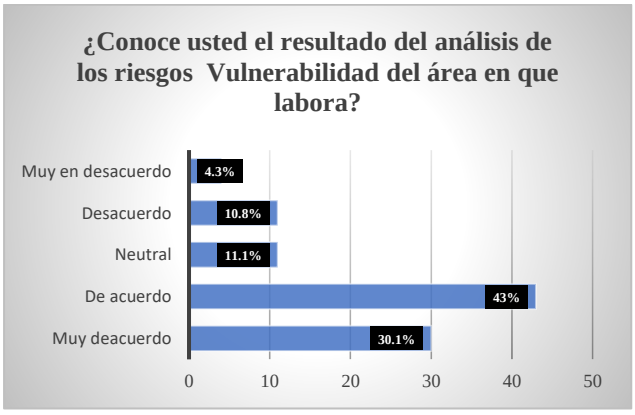
Sin embargo cuando se realizaron preguntas sobre la metodología de enseñanza *(Figura 4);* tuvimos hallazgos interesantes: el 34.35% indico que la metodología era lo más importante ,este porcentaje subió al 57% cuando se indago por la metodología más el instructor, lo menos interesante en un 8.8% fue el tiempo otorgado a la capacitación, los brigadistas lo narraron como corto o desarrollado en horarios laborales donde se les dificultaba asistir al no contar con el respectivo permiso de su jefe inmediato.

Figura 4
Reporte de respuestas en porcentaje



En el momento de las entrevistas, estas revelaron que existe una brecha de conocimiento *(Figura 5);* entre lo que contienen el plan de formación de capacitación de bomberos, y el verdadero conocimiento que requiere un brigadista de emergencia de un ambiente hospitalario, el conocimiento se queda corto, más aún si consideramos que los ambientes hospitalarios tienen unos riesgos propios, que desconocen bomberos.

Figura 5
Reporte de respuestas en porcentaje



Para enfrentar el problema se realizó una caracterización de los riesgos que hay al interior del hospital. El riesgo hospitalario es la posibilidad de que tenga lugar un incidente durante la práctica clínica, es decir, una situación que pueda ocasionar, o no, daño en el paciente.

La caracterización de los riesgos está definida en un documento llamado "análisis de vulnerabilidad "documento que es realizado por la administradora de riesgos laborales después de realizar una exhaustiva auditoria a cada uno de los servicios con los que cuenta el hospital, donde valora a través de una tabla de calificación los riesgos de diferentes tipos a los cuales está sometido o expuesto un trabajador o paciente del hospital.

El análisis de vulnerabilidad permite conocer por áreas cuáles son tus riesgos y como gestionarlos.

Para este momento estábamos listos para definir los objetivos:

1 – construcción de las nuevas lesiones para brigadistas que no solo cumplieran con la ley en cuanto al plan de formación de bomberos, sino a que incluyera la información de riesgos de las áreas de la clínica como insumo clave en el conocimiento del brigadista y ajustar la manera como debían ser impartidas estas lecciones.

2- Crear un complemento para el programa de formación que permitiera al brigadista mejorar sus tiempos de reporte y respuesta ante un incidente hospitalario, y que además le ayudara a agendarse en el cronograma de formación y recordar la clase impartida u obtener rápidamente datos claves ante un incidente de incendio.

Se inicio realizando una caracterización del actual grupo de brigadista del hospital (Tabla 1) para conocer el área donde laboraban, de esta manera se obtuvieron los resultados 56% de los brigadistas son asistenciales, es decir trabajan en áreas administrativas.

Tabla 1.
Numero de brigadistas de acuerdo con el área en que labora.

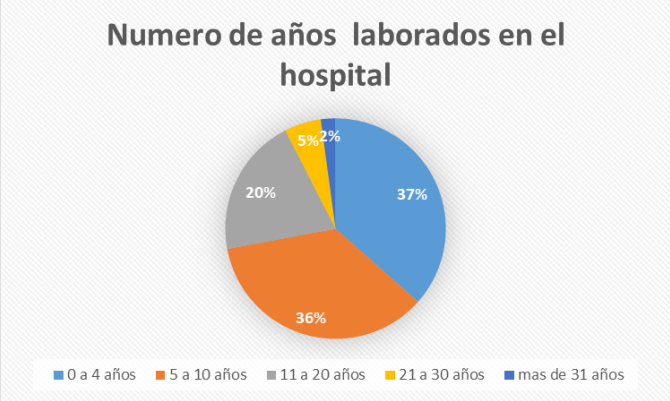
Área en que labora	Número de brigadistas
Asistencial	57
Administrativo	44

Se quería conocer también cuál era su conocimiento sobre la infraestructura actual del hospital dado los cambios de crecimiento presentados en los últimos diez años (Tabla 2), *(Figura 6)* esto relacionado con el tiempo en años que llevaba laborando el brigadista en la institución. El 37 % de los brigadistas labora en la institución entre 0-4 años. El 35% entre 5 a 10 años, el 20 % entre 11 a 20 años, el 5% entre 21 a 30 años y el 2% lleva más de 31 años laborando en la institución.

Tabla 2.
Número de brigadistas de acuerdo con el número de años laborados en el hospital.

Años laborando	Número de brigadistas
0-4 años	39
5-10 años	36
11-20años	19
21-30años	5
Mas de 31 años	2

Figura 6
Porcentaje de brigadistas con años de antigüedad en el hospital.



Se genero entonces un mapa de empatía: se desarrolló el perfil de usuario del brigadista del hospital actual detallado, esto mostró entre otras cosas como aprenden los brigadistas: el 45.2% aprenden de manera visual, el 36.6% aprenden de manera kinestésica, el 10.8 % aprenden de manera verbal (aprenden leyendo) y el 7.5% de manera auditiva (aprenden escuchando). Pero además mostró que, El 32 % no pueden asistir a las capacitaciones por no contar con el permiso requerido por su jefe inmediato (requisito obligatorio para asistir a capacitación). El 31 % no realizan un estudio de la lección antes de asistir a capacitación. el 24 % manifestó tener factores externos que dificultan su concentración durante las capacitaciones.

Se generaron 17 entrevistas con el grupo de brigadistas que acababa de graduarse como brigadista avanzado, a ellos se les pregunto específicamente *¿conoce usted el análisis de vulnerabilidad o matriz de riesgo del área en que labora?* La respuesta: el 27% de los brigadistas desconocen el análisis de vulnerabilidad y riesgos del área en que laboran.

Esto ayudo a comprender mejor las necesidades, motivaciones y frustraciones de los brigadistas.

Posteriormente se iniciaron los talleres de ideación, donde se exploró diferentes ideas para posibles soluciones. En este momento se decidió construir lecciones propias que dieran vida

como tal al programa de formación para brigadista hospitalario.

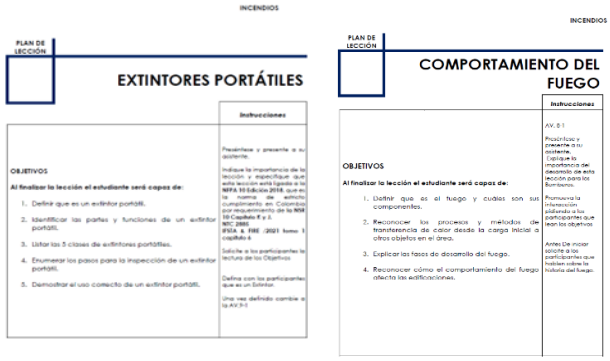
Así mismo se realizaron dos service blueprint *(Figura 7), (Figura 8);* para entender y diseñar una experiencia de servicio satisfactoria para el brigadista y alinearla con los objetivos del proyecto. La primera mirar el recorrido que hace el brigadista mientras recibe la lección de brigada y la segunda el camino que realizara con la aplicación móvil al reportar un incidente de incendio.

Figura 7
Service blueprint de lección.

Figura 8
Service blueprint de reporte en aplicación.

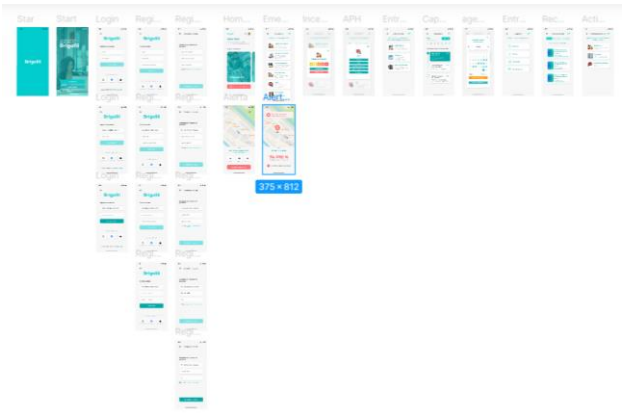
Se construyó entonces el prototipo de lección de detección de riesgo de incendios que contenía el contenido de ley y el análisis de riesgo de las áreas críticas del hospital (Imagen 1) y un prototipo de aplicación móvil (Imagen 2), (Imagen 3), como complemento al contexto hospitalario, diseñada específicamente para brigadistas de ambientes de hospital. Fue así como a estos dos prototipos, el prototipo de la lección y el prototipo de la aplicación se les llamo BRIHO, por las iniciales BRI de brigada y HO de hospitalario.

Imagen 1.
Lección extintores portátiles y comportamiento del fuego.



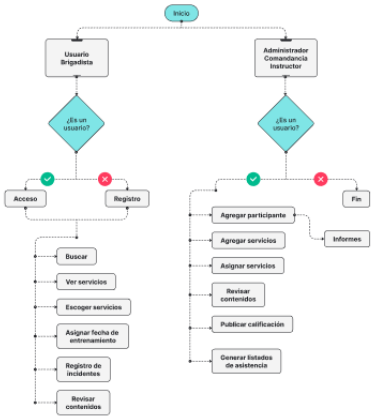
La imagen 1. muestra el diseño del prototipo de lección creada.

Imagen 2.



La imagen 2. muestra el diseño del prototipo de aplicación móvil.

Imagen 3.



La imagen 3. muestra el flowshart del prototipo de aplicación móvil

El proceso de validación se generó entonces en 4 momentos: En un primer momento se impartió la lección (clase teórica-practica) y se realizaron unas pruebas de mercado; en un segundo momento se realizó un examen de conocimientos y habilidades de la lección recibida. En un tercer momento se

compartió el enlace del prototipo de la aplicación móvil y en un cuarto momento se realizó una encuesta de usabilidad del prototipo de la aplicación.

Se quería validar la percepción de los brigadistas que habían recibido la lección de manejo de incendios en el año 2023, los resultados de las entrevistas mostraron que el 99% de los brigadistas consideraron útil la información para su práctica diaria, y el 97% la consideraron positivo el nuevo conocimiento. Así mismo el examen de habilidades arrojó una calificación promedio de 4.3 en una escala de 1 a 5.

En relación con la aplicación complemento del programa, la encuesta reveló que la aplicación es percibida como 100% efectiva, es decir fácil de usar, el 97 % se sintió satisfecho con actitudes positivas, para recordar la lección y el 91 % la encontró eficiente, al ahorrar tiempo en el reporte, llevando estos datos a números enteros, la usabilidad de la aplicación tuvo una clasificación de 3.9 en una escala de 1 a 5.

Posteriormente se procedió a realizar una comparación de 4 variables importantes en el desempeño de un brigadista dentro de las instalaciones del hospital (Tabla 3), (Imagen 4). con relación a la posibilidad de usar la aplicación al momento del incidente y con el conocimiento obtenido durante la lección.

La primera variable: *Tiempo de reporte*, entendido como el tiempo que tarda un brigadista en reportar un incidente, aquí se obtuvo una optimización del tiempo en un 87% pasando de reportar en un minuto y veintitrés segundos, tiempo que le tomaba al brigadista buscar un teléfono para digitar la extensión 3838 (línea interna de emergencias del hospital) a lograr hacerlo en 10,3 segundos; esto dado por que la activación de reporte se genera desde la aplicación móvil de su celular.

La segunda variable: *Tiempo de respuesta*, entendido como el tiempo que se toma un brigadista en actuar ante la presencia de un incidente, aquí se obtuvo un 92% de mejoría en el tiempo, dado que el brigadista ya no debe desplazarse para atender un incidente después de reportarlo, porque ya se encuentra en el sitio del incidente.

La tercera variable: *Nivel de conocimiento*, aquí logramos subir el promedio de la calificación de la evaluación de conocimientos en un 13 %, pasando de un promedio de 3.8 en el año inmediatamente anterior y tener ahora una calificación promedio de 4.3, esto demostró la interiorización del conocimiento.

La cuarta variable y ultima: *Eficacia de la intervención*, entendiéndose como la efectividad en la resolución del incidente, dado por una correcta aplicación de los protocolos establecidos y manejo de la situación incidente, contenidos dados durante la lección, aquí pasamos de una eficacia del 84% al 91%.

Tabla 3. Matriz comparativa de impacto

Variables	Programa de formación anterior	Nuevo programa de formación
Tiempo de reporte	1 minuto 23seg.	10.3 seg.
Tiempo de respuesta	2 minuto 17seg.	10.5 seg.
Nivel de conocimiento	3.8	4.3
Eficacia de intervención	84%	91%

La tabla 3. muestra los resultados de las variables obtenidas con la anterior lección de formación comparada con la nueva lección impartida

Imagen 4.

Al final de la fase de Diseño y Desarrollo, se generó un prototipo final de lección que represento una solución sólida y bien diseñada para el problema identificado y un prototipo de aplicación móvil como complemento, en conjunto BRIHO. Estos prototipos se pueden probar nuevamente con los brigadistas para validar su efectividad y realizar ajustes finales antes de pasar a la fase de Implementación de todo el programa.

Al final de esta fase se obtuvieron sugerencias para el diseño finales tanto de la lección como de la aplicación móvil y las especificaciones técnicas para guiar el desarrollo futuro del producto.

En resumen, la fase de Diseño y Desarrollo del Doble Diamante es crucial para transformar ideas en soluciones tangibles y viables. Al iterar a través de prototipos y pruebas con los brigadistas, se puede refinar y mejorar continuamente el diseño para garantizar que satisfaga las necesidades y expectativas de los brigadistas.

El alcance de este proyecto por tiempo solo llegaba hasta la fase de diseño, y específicamente de la lección concerniente a incidente de incendios , pero es importante decir que el programa de capacitación de brigadista hospitalaria deberá contener y abarcar muchas otras lecciones de diferentes de incendios , esto será tomar cada una de las lecciones del plan de capacitación de bomberos y ajustarlas con el riesgo de hospital respectivo, para que el programa de brigadista hospitalario quede completo en contenidos y en tiempos de horas de

capacitación , esta construcción de las lecciones siguientes se realizaran en tiempos establecidos , con un cronograma de trabajo del equipo de educación de la brigada del hospital y se preveé realizar una validación igual a la que se realizó para esta primera lección . Al final del año 2024, podremos tener 4 lecciones más construidas y validadas, para iniciar el programa de formación 2025 con el nuevo grupo de aspirantes a brigadistas cuyo inicio está presupuestado para febrero de 2025.

IV. Conclusiones

La profundidad y relevancia de los contenidos del programa junto con la experiencia práctica en escenarios reales marcan la diferencia y aseguran las competencias necesarias para actuar eficazmente ante incidentes de emergencia de ambientes hospitalarios.

A través de BRIHO los brigadistas tendrán un conocimiento profundo de los riesgos hospitalarios del lugar donde laboran lo que les permitirá resolver incidentes de manera eficiente y segura. Todo esto acompañado de la aplicación móvil complemento del programa, donde además podrán tener la oportunidad de contar con: simulaciones, acceso a información en tiempo real, y es por esto por lo que con la metodología BRIHO, los brigadistas hospitalarios estarán mejor preparados para enfrentar cualquier incidente de emergencia.

Los resultados positivos preliminares del programa dan confianza para compartirlo con otras instituciones de salud que por ley están obligados a tener una brigada de emergencia capacitada, el nuevo concepto de brigadista hospitalario que no solo abarca al personal profesional de la salud, sino a todas las personas que laboran en ambientes hospitalarios, permitirá dar cumplimiento a un tema de regulación de una manera innovadora, mejorando la detección temprana de incidentes de incendio, reduciendo así posibles daños y pérdidas humanas.

El programa de formación para brigadista hospitalario trae beneficios al hospital universitario fundación valle de Lili, porque la posicionará como un centro de excelencia en formación de brigadistas hospitalarios, lo que aumentará su reputación y visibilidad en el mercado. Ofrecerá la oportunidad de desarrollo profesional al personal del hospital lo que aumentará la retención y motivación de los empleados, y por último podrá ofrecer el programa de formación de brigadista hospitalario a otras instituciones de salud generando nuevas fuentes de ingreso y a futuro un nuevo modelo de negocio.

Este estudio, cuenta con limitaciones, tales como: fue realizado con una brigada de emergencia que labora en una institución de alta complejidad , lo cual difiere de los posibles riesgos que tiene una institución de menor complejidad, es importante decir que lleva 17 años de construcción , y que ha tenido grandes aprendizajes durante este camino, y que talvez otras instituciones aun lo tienen y nuestros resultados pueden ser abrumadores y no ser replicables en otras instituciones , es por ello que uno de los desafíos del programa será la adaptación a los riesgos de hospital a entrenar.

Otros desafíos del programa serán sensibilizar y motivar al sector salud de la importancia de contar con brigadistas hospitalarios, La falta de percepción integral del riesgo podría ser un factor negativo en la preparación hospitalaria. Los métodos de evaluación de riesgos que sólo clasifican los peligros en su orden de prioridad, en lugar de desarrollar una comprensión de los elementos de vulnerabilidad, no logran los objetivos de reducción de riesgos.

Y el mayor desafío de todos será identificar las áreas del programa de formación que requieran mejoras.

Los supuestos de planificación inadecuados, que provienen de una planificación tradicional basada en la sabiduría convencional en lugar de en investigaciones basadas en evidencia y experiencia, son otro obstáculo para la motivación de preparación de brigada en los hospitales.

Futuras investigaciones deberían explorar la aplicación de este programa de formación en diversos entornos para validar su amplitud y adaptabilidad de necesidades en diferentes contextos urbanos y rurales.

El costo financiero y de tiempo de personal asociado con la preparación para brigadistas puede ser un desafío importante. Gastar fondos sin un retorno inmediato o beneficio económico visible puede parecer una amenaza para el plan de negocios del programa de formación. Además, se deben considerar los costos de mantener un estado adecuado de preparación de la brigada en el hospital y de invertir en equipos y suministros que quizás nunca se utilicen. Además, a menudo resulta difícil para un hospital liberar a los empleados clave de sus tareas diarias para que participen en ejercicios y capacitación, pero es claro que esto se debe hacerse para garantizar la preparación.

La falta de conocimiento, conciencia y actitud del personal hospitalario sobre los conceptos de gestión de riesgo, así como la ausencia de personas dispuestas a participar en las actividades de gestión de riesgo son obstáculos para la planificación de la preparación de una brigada hospitalaria.

La educación es una acción básica de creación de capacidad para la reducción de riesgos y un nivel clave del ciclo de preparación para incidentes en hospitales, los gerentes y el personal capacitado comprenden la necesidad de que los hospitales estén preparados y trabajen sabiamente en este tema.

En resumen, el programa de formación para brigadistas BRIHO ofrece una solución integral al problema, que permitirá generar ingresos futuros a través de la ventana de servicios a otras instituciones de salud y la posible construcción de un centro de capacitación. Porque lo que queremos como hospital

universitario es salvar vidas de incendios de hospital, queremos llegar a ser referentes y capacitar a otros.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. A. D'Orazio, L. Grossi, D. Ursetta, G. Carbotti, and L. Poggi, "Egress from a hospital ward during fire emergency," J Homepage, vol. 10, pp. 1–10, 2020.
2. Aloma, D. Basanta, Y., Beltrán, G., Barriel, G., Cárdenas, J., Chávez, P., & Monzote, R. (2009). Salud y desastres experiencias cubanas IV. La Habana, Cuba: Editorial ciencias médicas. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/MarcosIraola2/publication/261986580SaludyDesastresExperienciascubanas2010/links/0deec53615152245b7000000/Salud-y-Desastres-Experienciascubanas-2010.pdf.
3. Alpízar, W., Alvarado, P., Alvarado, J., Barrantes, S., Cisneros, S., Matamoros, M., & Umaña, A. (2006). Factores de vulnerabilidad en caso de emergencia en los servicios de medicina 1 y cirugía 5 del Hospital México y el Ebais M. Zeledón. Revista Enfermería Actual en Costa Rica, (10), 3. Recuperado https://dialnet.unirioja.es/Servlet/articulo?codigo=2938553.
4. Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland. Safe handling of oxygen cylinders. AAGBI; London: 2012. Available at http://www.aagbi.org/sites/default/files/Safet%20handling%20of%20oxygen%20cylinders_FINAL _%2027NOV2012.pdf Accessed 3 September 2013.
5. Bambaren C.V. & Alatrista M. (2007). Hospitales seguros ante desastres. Revista médica herediana, vol. 18, núm. 3, pp. 149-154. Recuperado de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1018-130X2007000300006&script= sci_arttext&tlng=en.
6. BMJ 2021;373: n1117 http://dx.doi.org/10.1136/bmj.n1117 Published: 29 April 2021.
7. Brice JH, Gregg D, Sawyer D, Cyr JM. Survey of hospital employees' personal preparedness and willingness to work following a disaster. South Med J. 2017;110(8):516–522
8. Chaffee M. Willingness of health care personnel to work in a disaster: an integrative review of the literature. Disaster Med Public Health Prep. 2009;3(1):42–56.
9. Chowdhury K. Incendios en hospitales de la India: análisis de la causa fundamental y recomendaciones para su prevención. J Clin Anesth .2014;26(5):414-24.
10. Department of Health. Firecode: Fire Safety in the NHS. Health Technical Memorandum 05-03. Part C: textiles and furnishings. The Stationery Office; London: 2007. Available at: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/148478/HTM_05- 03_Part_C.pdf Accessed July 2014.
11. . HM Government. The Regulatory Reform (Fire Safety) Order 2005. London; HM Government:2005. Available at: http://www.legislation.gov.uk/uksi/2005/1541/pdfs/uksi_20051541_en.pdf Accessed July 2014.
12. Kelly FE, Hardy R, Hall EA et al. Fire on an intensive care unit caused by an oxygen cylinder. Anesthesia 2013; 68:102-04.
13. Organización Panamericana de la Salud. ¡Los hospitales no arden! Guía de prevención y evacuación de incendios en hospitales. Washington, DC: OPS; 2014. [Acceso: 17 de agosto de 2021]. Disponible en https://iris.paho.org/handle/10665.2/34976.
14. National Institute for Health and Clinical Excellence. Post-traumatic stress disorder (PTSD): The management of PTSD in adults and children in primary and secondary care. NICE; London: 2005. Available at http://www.nice.org.uk/cg26 Accessed 3 September 2013.
15. R. Sharma, H. Bakshi, and A. Banerjee, "Fire Safety Hazards: How Safe Are Our Hospitals?," Indian J. community Med. Off. Publ. Indian Assoc. Prev. Soc. Med., vol. 45, no. 1, pp. 104–105, 2020, doi: 10.4103/ijcm.IJCM_182_17.
16. Safe Anaesthesia Liaison Group. Promoting fire safety on intensive care and in theatre. RCoA; London: June 2013. Available at: http://www.rcoa.ac.uk/ system/files/SALG-FIRE-SAFETY_0.pdf Accessed 3 September 2013.
17. T. Shimada and H. Naoi, "An experimental study on the evacuation flow of crowd including wheelchair users," Fire Sci. Technol., vol. 25, no. 1, pp. 1–14, 2006.
18. Wood MH, Hailwood M, Koutelos K. Reducción del riesgo de Incendios y explosiones relacionados con el oxígeno en hospitales que tratan Pacientes con Covid-19. Proceso Saf Environ Prot. 2021; 153:278-88.
19. W. Zhang and Z. Yao, "A reformed lattice gas model and its application in the simulation of evacuation in hospital fire," in 2010 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, 2010, pp. 1543–1547.
20. Z. Jiang, P. Zhang, R. Shang, and X. Tian, "Investigation and simulation on human evacuation behavior in large hospital building in Shenyang," Procedia Eng., vol. 71, pp. 101–106, 2014.

VI. ANEXOS