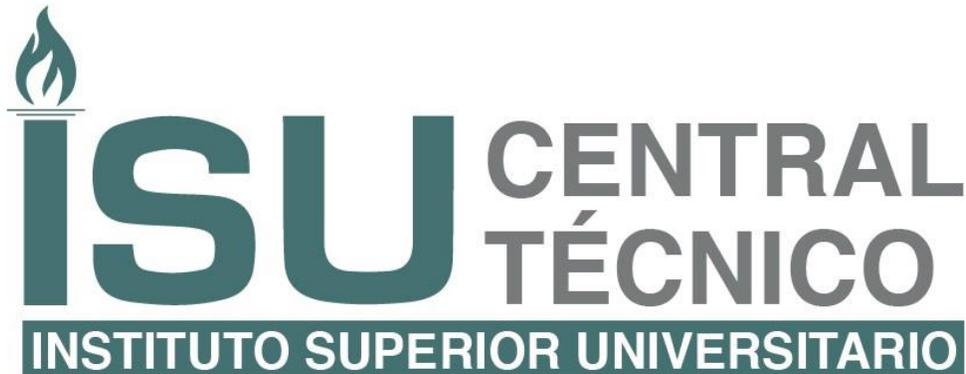


	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	



**APLICACIÓN DE LA NORMA NFPA-72 PARA EL
SISTEMA ELÉCTRICO DE DETENCIÓN DE
INCENDIOS PARA LA CARRERA DE ELECTRÓNICA
DEL ISUCT**

BRITHANY CUSCO

EDISON VEGA

ING. GEOVANNA SANTANA

2022-2023

2023-MARZO

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

CONTENIDO

TEMA	4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS	5
Generales	5
Específicos	5
JUSTIFICACIÓN	6
ALCANCE	7
MARCO TEORICO	7
Origen de la norma nfpa-72	7
Sistema contra incendio bajo la norma NFPA.	8
Sistemas de Detección y Alarma	8
Importancia de un sistema de Detección y Alarma.	8
Propósito	9
Ubicación de elementos bajo la norma NFPA-72	10
Ubicación del panel de control.	10
Detector óptico de humos	10
Distancia entre detectores de humo	11

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

Estaciones manuales de alarma.....	13
Dispositivos de Notificación Visible	14
Dispositivos de Notificación Audible.....	15
Canalización y Cableado.	17
Tubos EMT.....	18
Manguera metálica flexible	18
TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA	19
Investigación Empírica.	19
Investigación Documental.	19
MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS.....	20
Método Documental.	20
Método de campo.	20
Método empírico.	20
CRONOGRAMA	21
FUENTES DE INFORMACIÓN.....	21
RECURSOS.....	21
BIBLIOGRAFÍA.....	23

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

TEMA

Aplicación de la norma NFPA-72 para el sistema eléctrico de detención de incendios para la carrera de electrónica del ISUCT.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Asociación Nacional de protección contra el fuego NFPA son aspectos de diseño y construcción de edificios públicos y privados, se basan en las normas NFPA 72 donde establece normas y códigos para la protección de edificios para proporcionar los principios básicos y los requisitos para identificar y manejar los riesgos de incendio y explosiones.

La normativa contra incendios NFPA 72 es una norma importante ya que nos ayuda a establecer los requisitos para la planificación, diseño, instalación, pruebas, inspecciones y mantenimiento de los sistemas de notificación de alarmas contra incendios y también los sistemas de supresión de incendios.

Para la prevención y protección contra incendios, en Ecuador se aplican Acuerdos Ministeriales y Reglamentos Oficiales suscritos por Ministerios como el de Inclusión Económica y Social y el de Bienestar Social respectivamente. Es el Benemérito Cuerpo de Bomberos de cada localidad quienes complementan el Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección contra Incendios vigente en Ecuador desde 2009, aplicándolo a cada tipo de riesgo y basándose en las normas internacionales NFPA.

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

Adicionalmente, el ISUCT dispone de una locación donde se almacenan dispositivos electrónicos, específicamente en el área de electrónica, los cuales podrían empeorar la situación, ya que no existe un método de control que impida un fallo y pueda provocar un eventual incendio

PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS

Generales.

- Implementar la normativa NFPA 72 en un sistema de detección de incendios mediante la realización de un análisis y evaluación del sistema existente en la carrera de electrónica del ISUCT y la adecuación de este a los requisitos y estándares establecidos por la normativa para garantizar que cumplan con los estándares y requisitos especificados en la normativa NFPA 72, mejorando la seguridad y protección de las personas y propiedades al detectar incendios de manera efectiva, minimizando los riesgos de daños y pérdidas.

Específicos.

- Revisar la infraestructura de instalación de sensores mediante la revisión de la normativa NFPA 72 para la comprobar su correcta instalación.
- Recolección de información de las normas NFPA 72.
- Implementar las normas NFPA-72 con la ayuda de la información recolectada para la correcta instalación de los dispositivos que conforma un sistema contra incendios.

 ISU CENTRAL TÉCNICO <small>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO</small>	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO		VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN		ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN		ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		

JUSTIFICACIÓN

Al momento de realizar esta investigación como primer beneficiario sería el Instituto Superior Universitario Central Técnico, de allí también cualquier profesional que quisiera adquirir información para implementar.

La Norma NFPA 72 se encarga de la aplicación, instalación y mantenimiento de los sistemas de alarma de incendio y sus componentes, la normas NFPA-72, será de un gran significado ya que nos permitirán valorar la importancia de los sistemas contra incendios, presentando diversos aportes teóricos que dan sustento al estudio y que resaltarán la importancia de éstos en la seguridad y la salud en el trabajo.

Nos ayudara a definir los medios para el inicio, transmisión, notificación y anuncio de señales, los niveles de desempeño y la confiabilidad de los diversos tipos de sistemas de alarma de incendio.

Esta norma clasifica a los sistemas de alarma de incendio de la siguiente manera:

1. Sistemas de alarma de incendio para el hogar.
2. Sistemas de alarma de incendio de predios protegidos/instalaciones protegidas.
3. Sistemas de alarma de incendio de estaciones de supervisión.

Su objetivo primordial es disminuir los tiempos de respuesta ante un eventual incendio, minimizando daños en infraestructura y, ante todo, resguardando el bienestar físico.

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

Todos los sistemas se deberán instalar de acuerdo con las especificaciones y normas aprobadas por la autoridad competente. Los dispositivos y aparatos deberán ubicarse y montarse de manera que los golpes o vibraciones no provoquen su accionamiento accidental o su falla.

A nivel práctico es necesario destacar que el estudio nos va a permitir un sistema contra incendios, promoviendo así la seguridad y la salud de los ingenieros, estudiantes o trabajadores, contribuyendo con la adecuada protección.

ALCANCE

El alcance del proyecto se basa en la aplicación de la norma NFPA-72 en el sistema eléctrico de detección de incendios aplicando de manera correcta en el sistema contraincendios existente en la carrera de electrónica, en los laboratorios de telecomunicaciones, electrónica, robótica, instrumentación, obra óptica, mantenimiento y sala de profesores cumpliendo los parámetros tanto en aplicación, instalación, ubicación, desempeño contra incendios y señalización respectiva del sistema brindando así un funcionamiento correcto.

MARCO TEORICO

Origen de la norma nfpa-72.

La principal fuente técnica en materia de sistema de incendios, está referida a la NFPA (National Fire Protection Association), siendo una referencia técnica mundial para el desarrollo y difusión de información, datos y parámetros sobre seguridad contra incendios y de vida; este

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

organismo tiene su sede en Quincy, Massachusetts, EE.UU., la NFPA es una organización internacional que desarrolla normas, fue fundada en 1896, su objetivo es proteger gente, propiedades y el medio ambiente del fuego.

Sistema contra incendio bajo la norma NFPA.

Sistemas de Detección y Alarma

NEC (2019) establece:

En el caso de instalación de sistemas de detección y alarmas se debe aplicar la norma NFPA 72, la cual tiene como propósito definir los medios para activar señales, transmitir las, notificarlas y anunciarlas, los niveles de desempeño, la confiabilidad de los diversos tipos de alarmas de incendios, sistemas de alarmas de estaciones de supervisión, sistemas públicos de reporte de alarmas de emergencias, equipos de advertencias. (p.16).

- Central automática.
- Detector óptico de humos.
- Estaciones manuales de alarma.
- Dispositivos audibles y visuales.

Importancia de un sistema de Detección y Alarma.

Al contar con alarmas audibles y visuales, los ocupantes de un edificio pueden ser alertados de manera inmediata en caso de un incendio. Esto permite una acción inmediata y estructurada, minimizando el riesgo de pánico y aumentando las posibilidades de una evacuación exitosa

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
Código: FOR.FO31.02	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
FORMATO	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

La instalación de sistemas de detección de incendios en plantas industriales, comercios y edificaciones es esencial para proteger vidas humanas, salvaguardar el patrimonio y garantizar la continuidad de las operaciones.

Basados en los estándares de normas como la NFPA y en investigaciones científicas, estos sistemas:

- Ofrecen una detección del fuego
- Permiten una evacuación Segura para proteger la vida
- Protegen la propiedad

Propósito.

NFPA 72 (2016) establece:

1.2.1 El propósito de este Código es el de definir los medios para activar señales, transmitir las, notificarlas y anunciarlas; los niveles de desempeño; y la confiabilidad de los diversos tipos de sistemas de alarma de incendio, sistemas de alarma de estaciones de supervisión, sistemas públicos de reporte de alarma de emergencia, equipos de advertencia de incendio, sistemas de comunicaciones de emergencia y sus componentes. (p.26).

1.2.2 Este Código define las características asociadas a dichos sistemas y también provee la información necesaria para modificar o modernizar un sistema existente con el fin de cumplir con los requisitos de una clasificación de un sistema específico. (p.26).

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

Ubicación de elementos bajo la norma NFPA-72.

Ubicación del panel de control.

La respuesta es que no, NFPA 72 no especifica dónde se necesita instalar una unidad de control de alarmas de incendios, la norma simplemente establece que el sistema tiene que instalarse de acuerdo con los planos, especificaciones y normas aprobadas por la autoridad competente.

En su mayor parte, NFPA 72 y los demás códigos aplicables dejan esa determinación a la autoridad competente.

RTQ6 (2021):

7.1. Cuando lo requiera esta Ordenanza, la instalación de un sistema de detección y alarma de incendios cuya iniciación es detección automática, implica que sus dispositivos, tanto de iniciación como de notificación, estén conectados y controlados por un panel central de control de incendio. (p.7).

7.2. El panel principal de control de incendio deberá estar instalado en una ubicación atendida permanentemente. (p.7).

Detector óptico de humos

Un detector de humo es "un dispositivo que detecta partículas de combustión visibles o invisibles".

Según la norma NFPA-72 requiere:

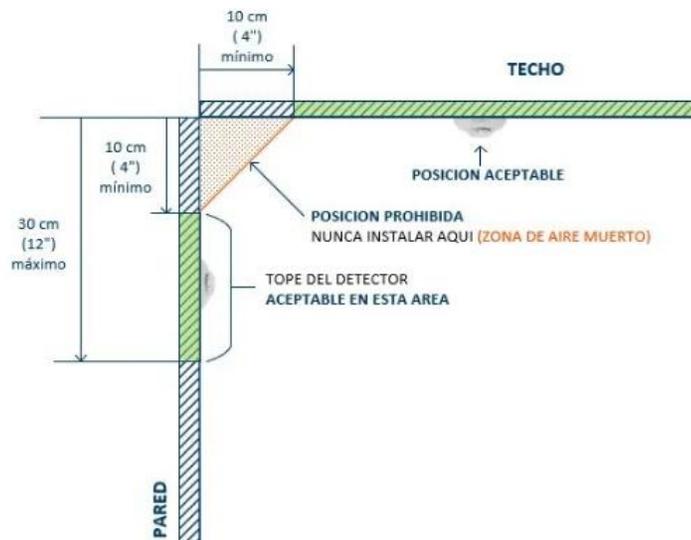
	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
Código: FOR.FO31.02	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
FORMATO	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

17.7.3.2.1 * Los detectores de humo de tipo puntual deben ser ubicados sobre el cielorraso o, si se los colocara sobre una pared lateral, entre el cielorraso y a 12 pulg. (300 mm) en dirección descendente desde el cielorraso hasta la parte superior del detector. (p,125).

- La industria supuso que había un espacio muerto en la interfaz de la pared del techo y que los detectores no debían instalarse a menos de 4 pulgadas (10 cm) del techo cuando estaban montados en la pared.

Figura 1

Ubicación de detector de humo puntual



Fuente: (ARGÜELLO, 2023)

Distancia entre detectores de humo

El montaje del detector puntual se basa en colocar el detector en el centro de un rectángulo de 9 x 9 metros. La distancia desde el centro del detector a ambos extremos no debe exceder los 6,4 metros.

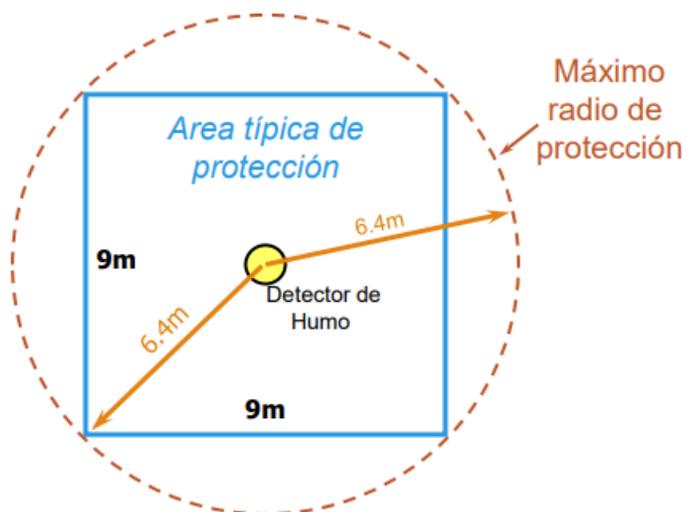
	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

Según la norma NFPA-72 (2016) requiere:

- **17.7.3.2.3.1** * Ante la ausencia de criterios específicos de diseño basados en el desempeño, debe aplicarse uno de los siguientes requisitos:
- La distancia entre detectores de humo no debe exceder un espaciamiento nominal de 30 pies (9.1 m) y debe haber detectores dentro de una distancia de la mitad del espacio nominal, medidas en los ángulos rectos desde todas las paredes o tabiques que se extiendan hacia arriba hasta dentro del 15 por ciento de la altura del cielorraso. (p.125).
- Todos los puntos sobre el cielorraso deben tener un detector dentro de una distancia equivalente a o menor de 0.7 veces el espaciamiento (0.7S) de 30 pies (9.1 m) nominal. (p.125).

Figura 2

Distancia de detectores



Fuente: (RUIZ VALDERRAMA, 2019)

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN: mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

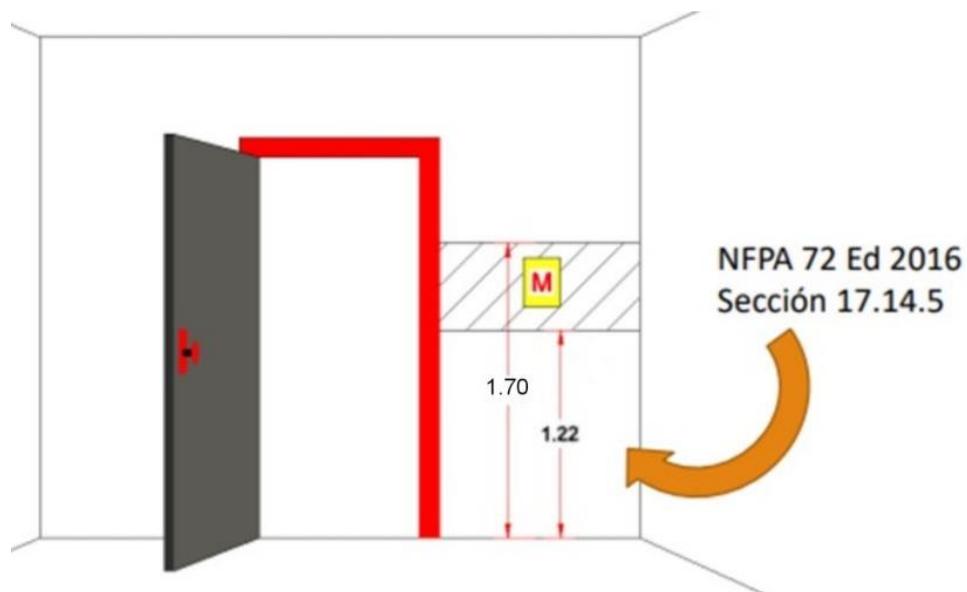
Estaciones manuales de alarma.

RTQ6 (2021) establece lo siguiente:

- Serán instalados a una altura no menor de 1.22 m. ni mayor de 1.70 m. sobre el nivel de piso terminado, medidos hasta el centro del dispositivo (p.5).

Figura 3

Ubicación de estación manual



Fuente: (RUIZ VALDERRAMA, 2019)

La norma NFPA-72 (2016) requiere:

- **17.14.8.4** Las estaciones manuales de alarma de incendio deben estar ubicadas dentro de los 5 pies (1.5 m) de cada vano de puerta de salida de cada uno de los pisos. (p.134).
- **17.14.8.5 *** Las estaciones manuales de alarma de incendio deben ser provistas de modo que la distancia de recorrido hasta la estación manual de alarma de incendio más cercana no exceda de 200 pies (61 m), medida horizontalmente en el mismo piso. (p.134).

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

- **17.14.8.6** Las estaciones manuales de alarma de incendio deben estar montadas sobre ambos lados de las aberturas agrupadas de más de 40 pies (12.2 m) de ancho, y dentro de los 5 pies (1.5 m) de cada lado de la abertura agrupada. (P.134-135).
- La estación manual de alarma debe ser utilizada solo para ese tipo de evento. Cada estación manual deberá ser visibles, sin obstrucciones, accesible, y de un color que contraste con el fondo del área en que se monte.
- Si la distancia entre la estación manual y la siguiente estación más cercana, medida al mismo nivel del piso, es mayor a 200 pies (61 m), se debe considerar una estación adicional.
- Los pulsadores deben estar ubicados en cada nivel cerca de cada salida requerida.

Dispositivos de Notificación Visible

La norma NFPA-72 (2016) requiere:

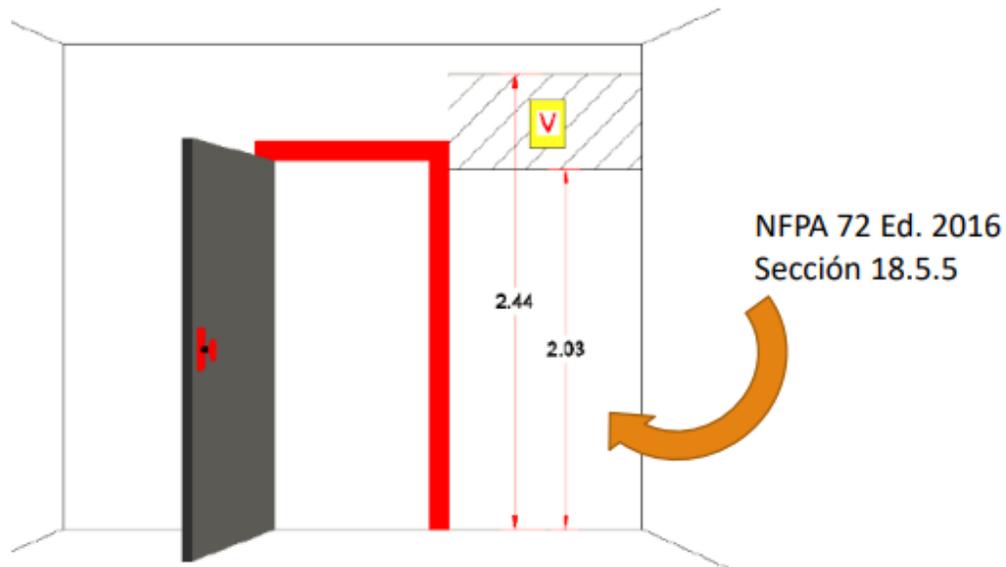
- **18.5.5.1** * Los aparatos montados en paredes deben ubicarse de manera que la totalidad del lente no esté por debajo de 80 pulg. (2.03 m) ni por encima de 96 pulg. (2.44m) del piso acabado o a la altura de montaje especificada aplicando la alternativa basada en el desempeño descrita en 18.5.5.6. (p.140).
- **18.5.5.2** Donde las bajas alturas de los cielorrasos no permitan el montaje sobre pared a un mínimo de 80 pulg. (2.03 m), los aparatos visibles montados sobre pared deben ser montados a 6 pulg. (150 mm) o menos del cielorraso. El tamaño de la sala cubierta por una luz estroboscópica de un determinado valor debe reducirse al doble de la

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

diferencia entre la altura de montaje mínima de 80 pulg. (2.03 m) y la altura de montaje. (p.140).

Figura 4

Ubicación de dispositivos visibles



Fuente: (RUIZ VALDERRAMA, 2019)

Dispositivos de Notificación Audible

La norma NFPA-72 (2016) requiere:

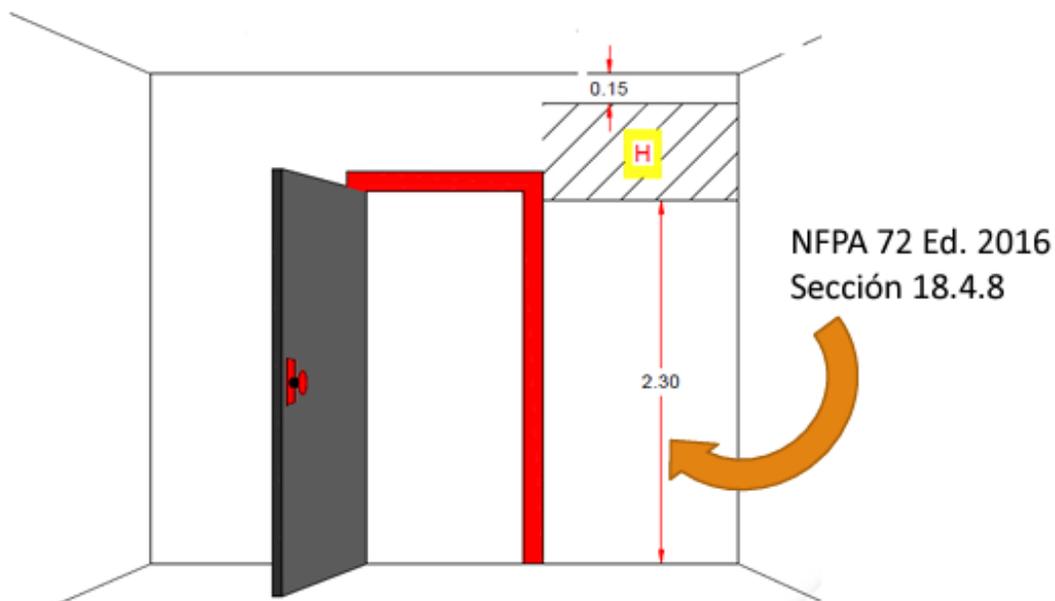
- 18.4.8.1** Si la altura del cielorraso lo permite y a menos que fuera permitido de otra manera en 18.4.8.2 a 18.4.8.5, los aparatos montados en paredes deben tener sus partes superiores por encima de los pisos acabados, a alturas de no menos de 90 pulg. (2.29 m) y debajo de los cielorrasos acabados a distancias no inferiores a 6 pulg. (150 mm). (p.139).

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

- Ruido en Ambiente
- 1 dBA (sonido leve en el ambiente)
- 50 dBA En una conversación típica
- 80 dBA Alarma de un reloj
- 130 dBA (dolorosa –posible daño al oído).

Figura 5

Dispositivos de Notificación Audible



Fuente: (RUIZ VALDERRAMA, 2019)

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

Canalización y Cableado.

Por su parte, RTQ6 (2021) establece lo siguiente:

7.4 En sistemas nuevos, todos los sistemas de alarma de incendios deberán ser canalizados en tubería o manguera flexible metálica, independiente de cualquier otro sistema eléctrico, lo más alejado posible de cables eléctricos de potencia y de otras fuentes de interferencia electromagnética.

El cable a utilizar deberá ser del tipo específico para sistemas de detección y alarma de incendios anti flama. No se permitirá el uso de cable telefónico ni cable utilizado para redes informáticas. (p.7).

Normativa NFPA 72 (2016) establece lo siguiente:

27.7.1.6.2 En los casos en los que se instalen en edificios, los conductores y cables de fibra óptica deben instalarse mediante alguno de los siguientes métodos de cableado:

- (1) Tubería eléctrica metálica.
- (2) Conduit de metal intermedio.
- (3) Conduit de metal rígido.

Exception: El conduit rígido no metálico debe permitirse donde sea aprobado por la autoridad competente.

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

27.7.1.6.3 Los conductores y cables de fibra óptica deben tener un aislamiento aprobado. El aislamiento u otra cubierta exterior deben ser retardadores de llama y resistentes a la humedad. (p.203).

Tubos EMT

El tubo Conduit EMT (Electrical Metallic Tube), Se utiliza para sistemas de datos, así como para cableado de sistemas contra incendio, teniendo un recorrido especial en el caso de sistemas contra incendio.

Se fabrican con distintos materiales con el fin de proteger el circuito lo que permiten una conexión segura.

Manguera metálica flexible

La principal ventaja de las mangueras metálicas flexibles es su flexibilidad, lo que los hace ideales para aplicaciones en las que las tuberías rígidas no funcionarían. Esta flexibilidad también permite una instalación más fácil en espacios reducidos y alrededor de obstáculos.

- Pueden soportar altas presiones, temperaturas extremas y ambientes corrosivos, lo que los hace adecuados para su uso en condiciones difíciles.
- Pueden soportar altas temperaturas, lo que las hace adecuadas para su uso en aplicaciones de alta temperatura.

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

El estándar NFPA 72 (2016) establece:

- **17.14.8.3** * Excepto que se instalen en un entorno que impida el uso de pintura roja o plástico rojo, las estaciones manuales de alarma de incendio deben ser de color rojo. (p.134).
- **24.5.9.5** Las estaciones de activación manual para emergencias que no sean de incendio deben tener marcas táctiles, ser de un color que contraste con las estaciones manuales de alarma de incendio de las instalaciones protegidas y no ser de color rojo. (p.167).

TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA

Investigación Empírica.

La investigación empírica es cualquier estudio donde las conclusiones se extraen estrictamente de pruebas empíricas concretas y verificables, es una forma de adquirir conocimiento por medio de la observación o experiencia directa e indirecta, valora algunas investigaciones más que otras. La evidencia empírica se puede analizar cuantitativa o cualitativamente.

Investigación Documental.

Este tipo de investigación se realiza apoyándose en fuentes de carácter documental, esto es, en documentos de cualquier especie. Como subtipos de esta investigación encontramos la investigación bibliográfica, la hemerográfica y la archivística; la primera se basa en la consulta

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

de libros, la segunda en artículos o ensayos de revistas y periódicos, y la tercera en documentos que se encuentran en los archivos, como cartas, oficios, circulares, expedientes, etcétera.

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS

Método Documental.

Consiste en recopilar y procesar datos que proceden de documentos, escritos o audiovisuales, sobre el tema a investigar. El objetivo es que el investigador alcance conclusiones válidas para confirmar o refutar su hipótesis.

Método de campo.

El estudio se realiza de manera directa con el fenómeno o el entorno que queremos investigar, así los datos son recopilados por el investigador mediante observación o relación.

Método empírico.

Es la recolección de datos utilizando evidencia que se obtiene a través de la observación, la experiencia o mediante el uso de instrumentos científicos calibrados

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

CRONOGRAMA

Actividades	Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Semanas																				
Aprobación del tema		■																		
Planteamiento del problema			■																	
Corrección del planteamiento del problema				■																
Justificación y Alcance				■																
Corrección de la justificación y alcance				■																
Primera revisión					■															
Marco Teórico					■															
Tipo de investigación planteada y métodos de investigación					■															
Adquisición de materiales						■	■													
Instalación de la infraestructura de la central de incendio								■	■											
Montaje de red de cableado de la central de incendio									■	■	■									
Programación de la central													■	■	■					
Desarrollo de tesis																	■	■	■	■

FUENTES DE INFORMACIÓN

- Internet
- Páginas web
- Google académico

RECURSOS.

- Computadora
- Central automática convencional Cofem CLVR02-12Z

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

- Sensores
- Estaciones manuales
- Luces estroboscópicas
- Playo
- Destornilladores
- Taípe
- Internet
- Impresora
- Tubos EMT
- Conectores
- Uniones
- Amarras
- Cajetines

 ISU CENTRAL TÉCNICO <small>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO</small>	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN: mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

BIBLIOGRAFÍA

GOLÁN. (21 de Mayo de 2018). Obtenido de <https://academia.golanprotege.com/norma-nfpa-72-para-notificar-incendios-en-tus-instalaciones/>

artis Ingeniería. (10 de Marzo de 2021). Obtenido de <https://www.artisingeneria.com/post/d%C3%B3nde-se-debe-ubicar-el-panel-de-control-de-incendios#:~:text=De%20acuerdo%20a%20la%20NFPA,los%20c%C3%B3digos%20o%20normas%20locales.>

Salva Vidas. (11 de Julio de 2023). Obtenido de <https://salvavidascr.com/la-importancia-de-los-sistemas-de-deteccion-de-incendios/#:~:text=Al%20contar%20con%20alarmas%20audibles,posibilidades%20de%20una%20evacuaci%C3%B3n%20exitosa.>

Aguilar, A. (s.f.). *ANAPCI.* Obtenido de <https://www.anapci.cl/tecninota/estaciones-manuales-de-alarmas/#:~:text=Las%20estaciones%20manuales%20de%20alarma%20deben%20instalarse%20adyacentes%20a%20vanos,07%20m%20y%201%20C22%20m.>

Almeida, G. E. (Noviembre de 2019). *NEC.* Obtenido de <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/2023/03/2.-NEC-HS-CI-Contra-Incendios.pdf>

 ISU CENTRAL TÉCNICO <small>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO</small>	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

Andrews, R. (2003). *Universidad de Veracruz*. Obtenido de

<https://www.uv.mx/apps/bdh/investigacion/unidad1/investigacion-tipos.html>

ARGÜELLO, F. (9 de Enero de 2023). *Infoteknico*. Obtenido de

<https://www.infoteknico.com/ubicacion-de-detectores-de-humo/>

Association, N. F. (2016). *Código Nacional de Alarmas de Incendio y Señalización 2016*.

Obtenido de https://www.academia.edu/42245935/NFPA_72_2016_Espa%C3%B1ol

Jonathan Hart, L. T. (s.f.). *NFPA*. Recuperado el 30 de 05 de 2023, de

<https://www.nfpajla.org/blog/1696-donde-es-necesario-ubicar-unidades-de-control-de-alarmas-de-incendios>

López, E. (20 de 12 de 2018). *BDE*. Obtenido de

<https://bajadesignengineeringblog.academy/2018/12/20/nfpa-2/>

RTQ6. (2021). *REGLA TÉCNICA METROPOLITANA*. Obtenido de chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://www.bomberosquito.gob.ec/wp-content/uploads/2022/02/rtq6.pdf>

RUIZ VALDERRAMA, I. R. (2019). *ANRACI*. Obtenido de <https://anraci.org/wp-content/uploads/2019/11/Sistemas-de-Detecci%C3%B3n-y-Alarma-Contra-Incendios.pdf>

Schorow, S. (30 de ABRIL de 2021). *NFPA*. Obtenido de <https://www.nfpa.org/es/news-blogs-and-articles/nfpa-journal/2021/05/01/el-pasado-es-pr%C3%B3logo>

 ISU CENTRAL TÉCNICO <small>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO</small>	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO		VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN		ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN		ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		

Velázquez, A. (03 de AGOSTO de 2022). *QUESTIONPRO*. Obtenido de <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-empirica/#:~:text=En%20el%20mundo%20de%20hoy,uso%20de%20instrumentos%20cient%C3%ADficos%20calibrados.>

Generación: 2024-01-19 / 18:18:27

Periodo: OCTUBRE 2023 - FEBRERO 2024

ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO DE GRADO

CARRERA: TECNOLOGIA SUPERIOR EN ELECTRONICA

FECHA DE PRESENTACIÓN:		
01 11 2023		
APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO:		
VEGA VEGA EDISON JAVIER, CUSCO OROSCO BRITHANY NAYELLI		
TITULO DEL PROYECTO:		
APLICACIÓN DE LA NORMA NFPA-72 PARA EL SISTEMA ELÉCTRICO DE DETECCIÓN DE INCENDIOS PARA LA CARRERA DE ELECTRÓNICA DEL ISUCT		
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	CUMPLE	NO CUMPLE
- . OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- . ANÁLISIS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- . DELIMITACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- . FORMULACIÓN DEL PROBLEMA CIENTÍFICO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- . FORMULACIÓN PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:		
GENERALES:		
REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO:		
SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
ESPECÍFICOS:		
GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO:		
SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>

JUSTIFICACIÓN:	CUMPLE	NO CUMPLE
IMPORTANCIA Y ACTUALIDAD	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BENEFICIARIOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FACTIBILIDAD	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MARCO TEÓRICO:		
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	SI	NO
DESCRIBE EL PROYECTO A REALIZAR	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TEMARIO TENTATIVO:	CUMPLE	NO CUMPLE
ANTECEDENTES, FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ANÁLISIS Y SOLUCIONES PARA EL PROYECTO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
APLICACIÓN DE SOLUCIONES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EVALUACIÓN DE LAS SOLUCIONES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA		
OBSERVACIONES:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:		
OBSERVACIONES:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

CRONOGRAMA:

OBSERVACIONES:

FUENTES DE INFORMACIÓN:

RECURSOS:	CUMPLE	NO CUMPLE
HUMANOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ECONÓMICOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MATERIALES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PERFIL DE PROYECTO DE GRADO:

ACEPTADO:

NO ACEPTADO:

el diseño de investigación por las siguientes razones:

a)

b)

c)

ESTUDIO REALIZADO POR EL ASESOR:

NOMBRE Y FIRMA DEL ASESOR:

DÍA MES AÑO

FECHA DE ENTREGA DE INFORME