

**DISEÑO DE UN SISTEMA PARA LA DETECCION Y EXTINCION DE
INCENDIO EN LA IUE**

JULIAN BOTERO ESCOBAR

**INSTITUCION UNIVERSITARIA DE ENVIGADO
FACULTAD DE INGENIERIAS
PROGRAMA INGENIERIA ELECTRONICA
ENVIGADO
2012**

**DISEÑO DE UN SISTEMA PARA LA DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE
INCENDIO EN LA IUE**

JULIAN BOTERO ESCOBAR

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Electrónico

**Andrés Julián Yepes Restrepo
Ingeniero Electrónico**

**INSTITUCION UNIVERSITARIA DE ENVIGADO
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PROGRAMA INGENIERÍA ELECTRÓNICA
ENVIGADO
2012**

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo de grado principalmente a Dios, ya que gracias a su bendición he podido desempeñarme durante estos años de estudio con salud e integridad para cumplir todos mis objetivos como persona y posteriormente como profesional, también dedico este trabajo de grado a mis padres y a mi tía, ya que ellos han sido mi apoyo en todos los acontecimientos de mi carrera, quiero resaltar el apoyo incondicional de mi madre que durante estos años a esperado con ansias el momento de mi graduación como Ingeniero Electrónico, también dedico este trabajo de grado a mi hijo Jerónimo y a mi futura esposa Clara ya que ellos han sido el motor que me ha impulsado en estas últimas instancias de mi carrera y por ultimo pero no menos importante a mi asesor el Ingeniero Andrés Julián Yepes Restrepo que mediante sus conocimientos y su gran calidad como persona y docente se ha podido llevar a muy buen término este trabajo de grado.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Institución Universitaria de Envigado por la preparación en este arduo camino como Ingeniero Electrónico, también resalto el importante apoyo de todos los docentes que tuve la oportunidad de conocer a lo largo de estos años, a mis compañeros que también tuvieron mucho que ver en todo lo vivido en mi trayecto como estudiante y a todas las personas que han hecho parte de mi carrera profesional un gran abrazo y muchas gracias.

CONTENIDO

INTRODUCCION	¡Error! Marcador no definido.
1. PRESENTACION DEL TRABAJO DE GRADO	¡Error! Marcador no definido.
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	¡Error! Marcador no definido.
1.2 OBJETIVOS	¡Error! Marcador no definido.
1.2.1 OBJETIVO GENERAL.....	¡Error! Marcador no definido.
1.2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.	¡Error! Marcador no definido.1
1.3 JUSTIFICACION.	¡Error! Marcador no definido.
1.4 DISEÑO METODOLOGICO	¡Error! Marcador no definido.
2. ANTECEDENTES	¡Error! Marcador no definido.
2.1 EVOLUCION DE LOS SISTEMAS DE DETECCION DE INCENDIOS	¡Error! Marcador no definido.
2.2 ¿ QUE ES LA NFPA?.....	¡Error! Marcador no definido.
2.3 ¿QUÉ TIPO DE PERSONAS CONFORMAN LA MEMBRECIA DE LA NFPA?.....	¡Error! Marcador no definido.4
2.4 LA CREACION DE UN CODIGO O NORMA NFPA.¡	¡Error! Marcador no definido.4
2.5 LA SE GURIDAD ES ASUNTO DE TODOS	¡Error! Marcador no definido.5
3. PLANOS ESTRUCTURALES IUE BLOQUE #7	¡Error! Marcador no definido.7
3.1 ESTUDIO PLANOS ESTRUCTURALES BLOQUE #7..	¡Error! Marcador no definido.1
4 DISEÑO DE SISTEMAS DE DETECCION Y EXTINCION DE INCENDIO.....	¡Error! Marcador no definido.3
4.1 ¿QUE ES UN SISTEMA DE DETECCION Y EXTINCION DE INCENDIO?.....	¡Error! Marcador no definido.3
4.2 ¿POR QUÉ TENER UN SISTEMA DE DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIO?.....	¡Error! Marcador no definido.3
4.3 CARACTERISTICAS DE UN SISTEMA DE DETECCION Y EXTINCION DE INCENDIO.....	¡Error! Marcador no definido.4
4.4 DETECTORES ELECTRONICOS DE UN SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIO.....	¡Error! Marcador no definido.
4.4.1 DETECCION DE FUEGO EN DETECTORES DE LLAMA.....	¡Error! Marcador no definido.4
4.4.2 TIPOS DE DETECTORES	¡Error! Marcador no definido.5
4.4.3 DETECCION HUMANA.....	¡Error! Marcador no definido.
4.4.4 ESTACIONES MANUALES DE INCENDIOS.....	¡Error! Marcador no definido.6
4.4.5 DETECCION AUTOMATICA DE INCENDIOS	¡Error! Marcador no definido.7
4.4.6 DISPOSITIVOS ELECTRONICOS PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE DETECCION Y EXTINCION DE INCENDIO EN LA IUE...	¡Error! Marcador no definido.7
4.5 ARQUITECTURA SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIO	¡Error! Marcador no definido.

4.5.1	SISTEMAS DE DETECCION DE TIPO DIRECCIONADO	2	¡Error!
	Marcador no definido.		
4.6	CONEXIÓN DEL PANEL DE CONTROL EST3 FIRE FOR EDWARDS PARA EL SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIO		¡Error! Marcador no definido.
4.6.1	CONEXION CLASE A		¡Error! Marcador no definido.9
4.6.2	CONEXION CLASE B		¡Error! Marcador no definido.0
4.6.3	CONEXIÓN CLASE B ESCOJIDA PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE DETECCION Y EXTINCION DE INCENDIO EN LA IUE....		¡Error! Marcador no definido.
4.6.4	DISPOSITIVOS DE INICIACION.....		¡Error! Marcador no definido.
4.6.5	DISPOSITIVOS DE ANUNCIACION	31	
4.6.5.1	SEÑALES VISUALES DE TIPO MULTICANDELA	31	
4.6.5.2	TELEFONOS DE EMERGENCIA.....	32	
4.7	PANEL DE CONTROL EST3 FIRE AN SECURITY CONTROL PLATFORM.....	32	
4.7.1	CALIDAD Y FIABILIDAD DEL CONTROLADOR EST3 FOR EDWARDS	33	
4.7.2	EST3 FOR EDWARD ES UN SISTEMA MODULAR O.....		¡Error! Marcador no definido.4
4.7.3	APLICACIONES ALTAMENTE FLEXIBLES	35	
4.7.4	SUPERVIVENCIA DEL CONTROLADOR EST3 FOR EDWARDS .	35	
4.7.5.	UNIDAD DE PROCESAMIENTO CENTRAL (CPU)...		¡Error! Marcador no definido.
4.7.6	FUENTES DE ALIMENTACIÓN		¡Error! Marcador no definido.
4.7.7	SISTEMA DE EXTINCION DE INCENDIO PARA LA IUE.....	39	
4.8.1	SENSORES DE FLUJO DE AGUA.....	39	
4.8.2	COMPONENTES DEL SISTEMA DE EXTINCION DE LA IUE.....	40	
4.8.3	SISTEMAS DE EXTINCIÓN.....	40	
4.8.4	EXTINTORES O MATAFUEGOS MANUALES.....	41	
4.8.5	ROCIADORES DE AGUA.....	41	
4.8.6	SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA.....	42	
4.8.6	ROCIADORES DE ESPUMA.....	42	
4.8.7	EXTINTORES EN AEROSOL.....	43	
5.	DISEÑO FINAL DEL SISTEMA DE DETECCION Y EXTINCION DE INCENDIO PARA LA IUE.....	44	
5.1	MODULOS CONTROLADORES DEL SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIO.....	45	
5.1.1	MÓDULOS DE RIEL LOCAL (LRMS).....	45	
5.1.2	MÓDULOS CONTROLADORES DE LAZO SERIE ESCAPE.....	46	
5.1.3	MÓDULOS CONTROLADORES DE LAZO SERIE <i>SIGNATURE</i>	47	
5.1.4	MÓDULO DE 8 ENTRADAS CONVENCIONALES.....	48	
5.2	CONTROL, VISUALIZACIÓN Y ANUNCIACIÓN.....	50	
5.3	DISEÑO ARQUITECTONICO DEL SISTEMA DE DETECCION Y EXTINCION DE INCENDIO DE LA IUE.....	51	
5.3.1	DISEÑO FINAL DEL SISTEMA DE DETECCION Y EXTINCION DE INCENDIO EN LA IUE.....	55	
6.	CONCLUSIONES.....	56	
7.	RECOMENDACIONES.....	57	

GLOSARIO

ANÁLOGO: Se refiere a las magnitudes o valores que varían con el tiempo en forma continua como la distancia y la temperatura, la velocidad, que podrían variar muy lento o muy rápido de acuerdo a las circunstancias que presente al sistema.

CABLE RETARDANTE: Adecuado para lugares donde existe un riesgo de incendio Edificios, sistemas soterrados, subterráneos y metropolitanos. Conductores de cobre liso, aislamiento de polietileno, construcción en pares, cinta de poliéster para envoltura de núcleo, cinta retardante de fuego, hilo de drenaje, pantalla eléctrica, cubierta de baja emisión de humo libre de halógenos. Compatible con la Norma de British Telecom CW1600.

CALOR: Para que se inicie una combustión, tiene que aumentar el nivel de energía, desencadenado un aumento en la actividad molecular de la estructura química de una sustancia.

COMBUSTIBLE (agente reductor): El combustible se define como cualquier sólido, líquido o gas que puede ser oxidado. El término agente reductor a la capacidad del combustible de reducir un agente oxidante.

DETECTOR DE HUMO: basan su funcionamiento en la dispersión de un haz de luz producida por partículas de humo. Están formados por un emisor de luz y un receptor que en condiciones normales no puede captar la luz emitida por este.

DIGITAL: el sistema digital de unos y ceros transmite, procesa o almacena información. Por ejemplo, el reloj del microprocesador trabaja en dos voltajes

distintos, cada uno representa un uno o un cero. Con la combinación de unos y ceros se puede procesar todo tipo de información.

EXTINCIÓN: se basa en supresión de uno o varios de los factores que conforman el triángulo del fuego.

EXTINTOR: Son equipos autónomos que contienen un agente extintor, el cual puede ser proyectado y dirigido sobre un fuego por la acción de una presión interna.

FUEGO: proceso de combustión u oxidación de una materia combustible con desprendimiento de llamas, calor, humo y gases.

GESTIÓN DEL RIESGO: La gestión del riesgo es parte de las responsabilidades de la dirección y una parte integral de todos los procesos de la organización, incluyendo la planeación estratégica y todos los procesos de gestión de proyectos y de cambios.

INCENDIO: es un gran fuego descontrolado de grandes proporciones el cual no pudo ser extinguido en sus primeros instantes, es la reacción en la combinación de oxígeno, calor y combustible.

INFRA-ROJO: El infra-rojo es un tipo de luz que no podemos ver con nuestros ojos. Nuestros ojos pueden solamente ver lo que llamamos luz visible. La luz infrarroja nos brinda información especial que no podemos obtener de la luz visible. Nos muestra cuánto calor tiene alguna cosa y nos da información sobre la temperatura de un objeto. Todas las cosas tienen algo de calor e irradian luz infrarroja.

OXIGENO (agente oxidante): Reacción química en la cual una sustancia se combina con el oxígeno

PELIGRO: Fuente de daño potencial, es el resultado que afecta los objetivos de un establecimiento, empresa u organización.

RIESGO: Efecto de incertidumbre sobre los objetivos. Es una desviación de aquello que se espera sea positivo, negativo o ambos.

SEGURIDAD: Es el sentimiento de protección frente a carencias y peligros externos que afecten negativamente la calidad de vida; en tanto y en cuanto se hace referencia a un sentimiento, los criterios para determinar los grados de seguridad pecarán de tener algún grado de subjetividad.

RESUMEN

El diseño de un sistema para la detección y extinción de incendio en la IUE, brinda a la universidad la posibilidad de tener en sus instalaciones un sistema encargado de contrarrestar cualquier tipo de incendio o conato de incendio, es importante observar todas las etapas de este proyecto de grado donde se recopila toda la información empleada y de una manera detallada, se relaciona el cómo se debe realizar un diseño basados en los estudios previos realizados sobre gestión del riesgo y normatividad NFPA 72 y 101, que permiten establecer criterios claros y eficientes sobre la importancia en la protección de vidas humanas dentro del plantel educativo.

ABSTRACT

The design of a system for the detection and suppression of fire in the IUE, the university provides the ability to have a system in your facility manager to counter any fire or outbreak of fire, it is important to observe all stages of this project grade where all information is gathered and used in a detailed way, relates the how to make a design based on previous studies on risk management and regulation NFPA 72 and 101, which establish clear criteria and efficient on importance in the protection of human life within the campus.

INTRODUCCION

Los sistemas de detección y extinción de incendio son hoy en día la solución integral para los conatos o posibles incendios existentes en nuestro medio, el estudio de cada una de las normas correspondientes a gestión del riesgo permiten enfocar este proyecto, ya que la solución está direccionada a la protección de vidas humanas.

La IUE cuenta con una infraestructura amplia y con un plantel educativo significativo, éste deberá tener sistemas que detecten cualquier tipo de incendio. El estudio de factibilidad de este sistema está ligado a diferentes tipos de consecuencias que pueden traer la generación de un conato de incendio, el cual se puede presentar en cualquier momento-espacio y es más factible detectarlo que apagarlo.

En busca de la mejora de la infraestructura de la universidad, se plantea una serie de etapas a lo largo del desarrollo del trabajo de grado, donde se analizan en cada una la importancia de un sistema de detección y extinción de incendio en las instalaciones educativas de la IUE. Este trabajo de grado servirá como herramienta de apoyo a la IUE al momento de implementar este sistema en su planta física, ya que es un diseño basado en normatividad técnica y estudiando algunos riesgos que se pueden llegar a generar en las instalaciones de la IUE.

DISEÑO DE UN SISTEMA PARA LA DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIO EN LA IUE

1. PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El diseño de un sistema para la detección y extinción de incendio en la IUE, parte de una solución en seguridad para cada una de las personas que se encuentren dentro de la IUE. La idea de un sistema de detección y extinción de incendio, nace de un estudio previo en la normatividad NFPA 72 Y 101 la cual establece un código de seguridad, acompañada de parámetros como guía en la instalación de sistemas de detección y extinción de incendios; que en cualquier circunstancia puede ser determinante en el momento de salvar vidas humanas. Por esta razón es de vital importancia para la IUE minimizar el riesgo de la vida humana en el momento en que se presente un incendio. Este proyecto propone un diseño de acuerdo a las instalaciones y necesidades que en la planta física presente la IUE, seleccionando los equipos adecuados acompañados con la tecnología de punta que para contrarrestar un incendio en la IUE. Los conocimientos adquiridos permiten dar respuesta a la necesidad de un mejoramiento continuo en las necesidades que se presentan en el plantel educativo. Este sistema puede dar solución a un evento que en algún momento se presente en la planta física, guardando todo lo contemplando en la norma NTC-ISO31000 (gestión del riesgo, principios y directrices).

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar un sistema de detección y extinción de incendio en la Institución Universitaria de Envigado.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

-Realizar un estudio de la infraestructura de la Institución Universitaria de Envigado.

-Seleccionar los equipos con la tecnología adecuada para el diseño de un sistema de detección y extinción de incendio con base a la infraestructura de la Institución Universitaria de Envigado.

-Diseñar el sistema de detección y extinción de incendio en los planos estructurales de la Institución Universitaria de Envigado.

1.3 JUSTIFICACIÓN

La seguridad en las instalaciones físicas es un componente que debe poseer los establecimientos educativos, es por esto que surge la idea del Diseño de un Sistema para la Detección y Extinción de Incendio en la IUE, debido a que la planta física cuenta con equipos de uso primario para la educación y adicionalmente con personal que requieren protección para sus vidas. El mejoramiento que han tenido los sistemas de detección y extinción de incendio a nivel mundial permite brindar seguridad a diferentes establecimientos y optimizar este tipo de diseños en cada uno de los aspectos que directa o indirectamente puedan afectar el bienestar de todas las personas que ingresan a la universidad, ya que un incendio puede ocurrir en cualquier momento y espacio.

Para dar respuesta a la necesidad de mejoramiento continuo de los sistemas de detección y extinción de incendio, es pertinente recurrir a la innovación en el diseño de los sistemas de seguridad contra incendios, por lo que este diseño se justificada desde el hecho de desarrollar nuevas metodologías de optimización y maximización basados en toda la normatividad legal existentes en sistemas de detección y extinción de incendio.

1.4 DISEÑO METODOLÓGICO

La metodología investigativa será aplicada a este proyecto de grado, corresponde al método descriptivo debido a la evidencia de tecnologías en la parte de detección y extinción de incendios, contando con la descripción que se necesita para cada uno de los componentes que soporten el diseño de un sistema de acuerdo a las necesidades de la IUE.

Las variables que componen los procesos tecnológicos en sistemas de seguridad se contrastan con nuevas variables de diseño estableciendo referentes de sistemas para la protección de la vida humana.

El trabajo se realizará en tres etapas principales, con el propósito de dar cumplimiento a cada uno de los objetivos específicos, de la siguiente manera:

ETAPA 1: Estudiar la infraestructura de la IUE y observar las zonas vulnerables donde se puede presentar un incendio.

ETAPA 2: Los equipos utilizados en el diseño son con tecnología de punta y brinda una solución integral en seguridad contra incendios.

ETAPA 3: Realizar el diseño final en los planos estructurales de acuerdo a todo el estudio de los riesgos que se pueden minimizar con un sistema de detección y extinción de incendio.

MARCO REFERENCIAL

2. ANTECEDENTES

2.1 EVOLUCION DE LOS SISTEMAS DE DETECCION DE INCENDIO

Un hito significativo de la detección es el gran incendio de Londres en el año 1666, en el que la ciudad adoptó una serie de regulaciones sobre edificios, mediante el cual se intentó prevenir las posibles causas que causaron la catástrofe. Fue a partir de ese momento, cuando surgieron los primeros detectores contra incendios; se fueron utilizando avances tecnológicos del momento para evolucionar y convertirse en los elementos que conocemos actualmente.

Debido a las limitaciones tecnológicas de la época, los primeros detectores fueron térmicos. En 1725, Pieter Von Musschenbroek elaboró el primer detector de temperatura fija, este estaba basado en un pirómetro y activaba la alarma de forma mecánica. Años más tarde, en 1863, Alexander Ross construía el primer detector térmico eléctrico de Estados Unidos, este consistía en un fusible que se fundía a una temperatura determinada para dar una alarma de fuego.

“No fue hasta el periodo 1940-1950 que se comercializaron los primeros detectores de humo, esto supuso un gran avance en la detección de incendios, ya que el foco del incendio se podía detectar con mucha más antelación que con la tecnología térmica. Estos primeros detectores estaban basados en una fuente radiactiva, normalmente americio-241, situada entre dos placas metálicas polarizadas. Cuando las partículas alfa emitidas por la fuente chocan contra las partículas de aire, estas se ionizan y son atraídas por las placas metálicas, generando una corriente eléctrica medible. Si existen partículas de

humo entre las placas, se produce una disminución de la corriente, que tras sobrepasar un cierto umbral se interpreta como una alarma. Las alarmas generadas por los antiguos detectores térmicos e iónicos, eran gestionadas por los primeros equipos de señalización y control para la detección de incendios. Estos estaban basados en contactos e interruptores, y tenían una funcionalidad muy rudimentaria en comparación con las centrales actuales. Durante los años 1960-1970 surgen los primeros detectores de humo ópticos. Estos se basan en el efecto descubierto por John Tyndall en 1869, que explica el fenómeno de la dispersión de la luz al atravesar un medio que contiene partículas en suspensión (como es el caso del humo). El desfase entre el descubrimiento del efecto Tyndall y la aparición de los primeros detectores de humo ópticos, fue ocasionado por las barreras tecnológicas de la época. También aparecen en este periodo detectores de llama basados en la radiación ultravioleta. A partir de 1970, los sistemas de detección de incendio se nutren de los avances tecnológicos del sector de la microelectrónica para mejorar su funcionalidad y fiabilidad, especialmente después del año 1980 con la aparición de los primeros microcontroladores. Estos elementos son una parte indispensable y fundamental de los sistemas de detección de incendio más avanzados, ya que los microcontroladores tienen la capacidad de implementar funciones de control que mejoran notablemente la respuesta de los sistemas de incendio, como algoritmos de control de suciedad en detectores ópticos de humo, filtros para mejorar la respuesta de los detectores y reducir en definitiva la probabilidad de tener falsas alarmas.

Desde 1980, la evolución de los sistemas de incendio ha estado ligada a los avances en los microcontroladores. Actualmente, gracias a las nuevas capacidades de estos elementos, se pueden diseñar sistemas de detección contra incendio más pequeños, fiables y con mucha más funcionalidad que sus predecesores. En el periodo actual, las comunicaciones han experimentado un auge espectacular y se han popularizado gracias a Internet y la telefonía móvil; todo el mundo ha oído hablar, entre otros de términos, como: TCP/IP, HTTP, etc. Este tipo de tecnología se está convirtiendo en un elemento indispensable en los sistemas de incendio, ya que además de proporcionar formas de interacción avanzadas con el sistema que facilitan su monitorización y mantenimiento, aportan una plataforma estándar para la integración del sistema con software de gestión integral de instalaciones. Paralelamente a la tecnología, la normativa relacionada con los sistemas de detección de incendio, desde su primer esbozo en Londres en 1666, se ha hecho cada día más exigente. Se ha llegado al punto que hoy en día, todos los productos de detección de incendios deben ser diseñados y fabricados en base a la normativa existente y además deben estar certificados en un centro acreditado para tal fin; la consecuencia es la obtención de un registro (CPD), que es necesario para que las instalaciones contra incendios cumplan con la legislación vigente.”¹

¹ MINISTERIO DE SANIDAD Y SEGURIDAD SOCIAL "Protección Anti-incendios en los Establecimientos Sanitarios". Orden de 24-X-79 BOE de 7-11-1979.

2.2 ¿QUÉ ES LA NFPA?

“Fundada en 1896, la NFPA surgió de ese primer encuentro sobre normas De rociadores. Los Estatutos de la Asociación que se establecieron En 1896 encarnan el espíritu del proceso de desarrollo de códigos normas y, en su Artículo 2, establecen en parte: “Los propósitos de la Asociación deberán ser los de promover la ciencia y mejorar los métodos de protección contra incendios y prevención de incendios, seguridad eléctrica y otros objetivos de seguridad relacionados; obtener y difundir información, promover la educación e investigación sobre estos temas; y asegurar la cooperación de sus miembros y el público en el establecimiento de salvaguardas adecuadas contra la pérdida de la vida y de la propiedad.”

La misión de la NFPA en la actualidad se lleva a cabo mediante el sostenimiento de códigos y normas consensuadas, y la investigación y educación sobre cuestiones relacionadas con la seguridad. Los *Códigos Nacionales de Incendio* de la NFPA son regulados por más de 250 Comités Técnicos compuestos por aproximadamente 7.000 voluntarios, y son adoptados y utilizados en todo el mundo. La NFPA es una organización de afiliados sin fines de lucro con más de 80.000 miembros de más de 120 naciones, todos trabajando en conjunto para cumplir la misión de la Asociación.”²

2.3 ¿QUÉ TIPO DE PERSONAS CONFORMAN LA MEMBRECÍA DE LA NFPA?

“La membresía de la NFPA está compuesta por arquitectos e ingenieros (8%); comercios e industrias (20%); instalaciones para el cuidado de la salud (11%); departamentos de bomberos (24%); seguros (6%); gobierno federal, estatal y local (7%); fabricantes y distribuidores de equipos de seguridad (6%); asociaciones comerciales y profesionales.”²

2.4 LA CREACIÓN DE UN CÓDIGO O NORMA NFPA

“La Junta Directiva de la NFPA tiene a su cargo todas las actividades de la NFPA de manera general. La Junta Directiva emite todas las pautas y reglamentaciones que regulan el desarrollo de los códigos y normas de la NFPA. La Junta también nombra un Consejo de Normas de 13 personas para que supervise las actividades de la Asociación relativas al desarrollo de códigos y normas, imparta las reglas y pautas y actúe como organismo de apelaciones.

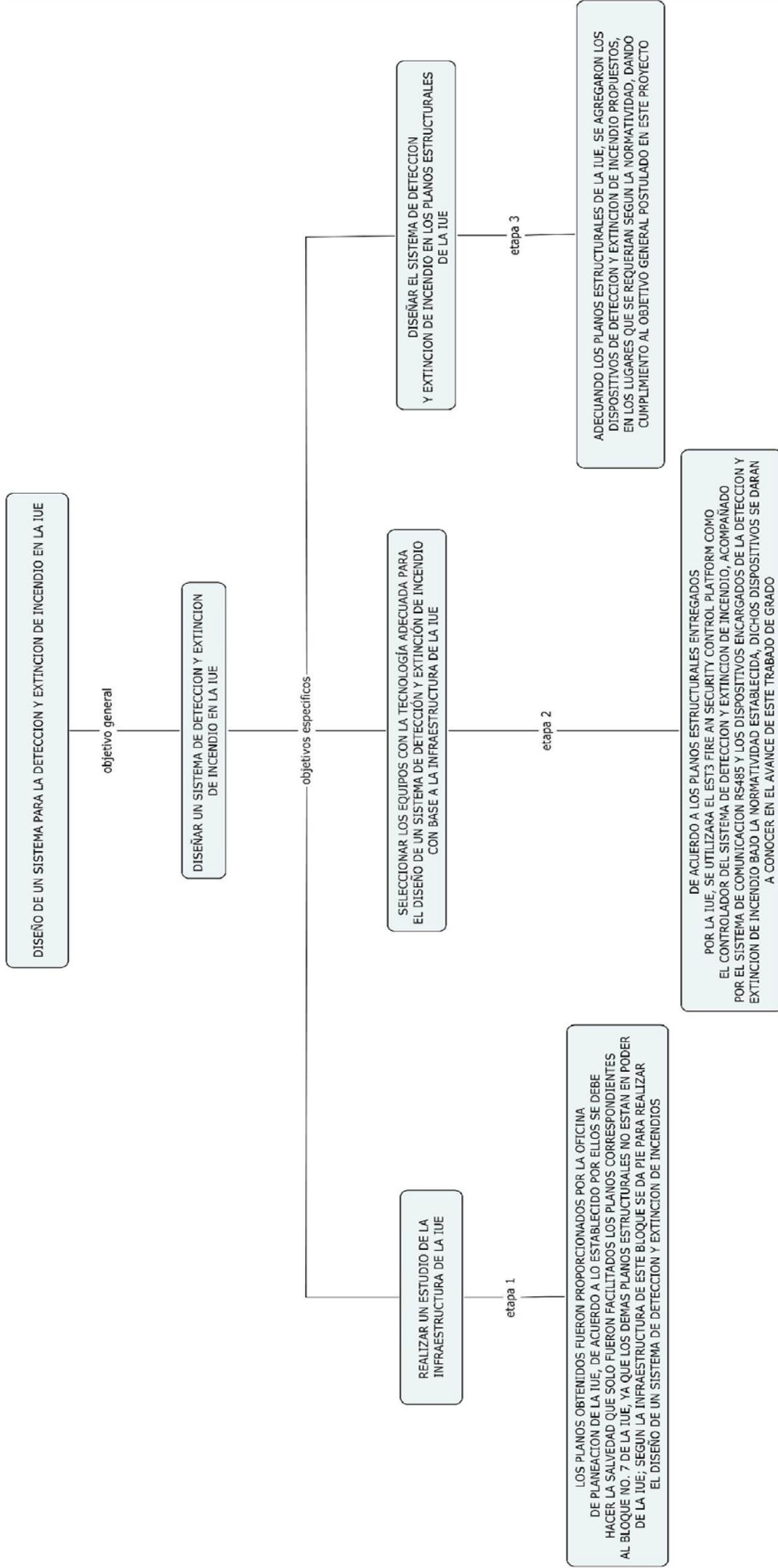
² Internet <http://www.capacitacionnfpa.com/descargas.html> (consulta 10 de mayo de 2012)

Los miembros del Consejo de Normas se hallan familiarizados en detalle con las funciones de desarrollo de los códigos y normas de la Asociación y son seleccionados de un amplio rango de sectores interesados. Nombrados por y reportando al Consejo de Normas, existen más de 250 Paneles de Desarrollo de Códigos y Comités Técnicos que funcionan como los cuerpos primarios de consenso responsables del desarrollo y revisión de los códigos y normas de la NFPA. Además de intervenir en los cambios por ellos propuestos, estos Comités Técnicos y Paneles actúan sobre los cambios en los documentos de la NFPA que pudieran ser propuestos por cualquier parte interesada. Para llevar a cabo sus labores, los Comités y Paneles se organizan en proyectos asignándoseles un alcance de actividades. Dependiendo del alcance, un proyecto puede desarrollar un código o norma o un grupo de códigos y normas relacionadas, y el proyecto puede involucrar a un único Comité Técnico o múltiples Comités y Paneles de Desarrollo de Códigos coordinados por el Comité de Correlación Técnica que supervisa el proyecto para resolver conflictos y asegurar su consistencia.”²

2.5 LA SEGURIDAD ES ASUNTO DE TODOS

Los desastres pueden ocurrir en cualquier lugar, y a menudo suceden cuando menos los esperamos. Afortunadamente, los códigos y normas NFPA están ahí para brindarnos maneras de evitar la ocurrencia de estos hechos, manejar su impacto y protegernos. Una de las características más notables del proceso de desarrollo de códigos y normas de la NFPA es que es un proceso completo, abierto, y basado en el consenso. “Consenso Completo” significa que cualquiera puede participar y esperar un tratamiento justo y equitativo. Ello se debe a que la seguridad es del interés de todos.

Nota: el marco referencial de las tecnologías aplicadas para la detección y extinción de incendio, se realiza paralelamente con el desarrollo del segundo objetivo, el cual se viene gestionando con la solicitud de los planos de la Institución Universitaria de Envigado.



3. PLANOS ESTRUCTURALES IUE BLOQUE No 7

Figura No.1 Sótano -1

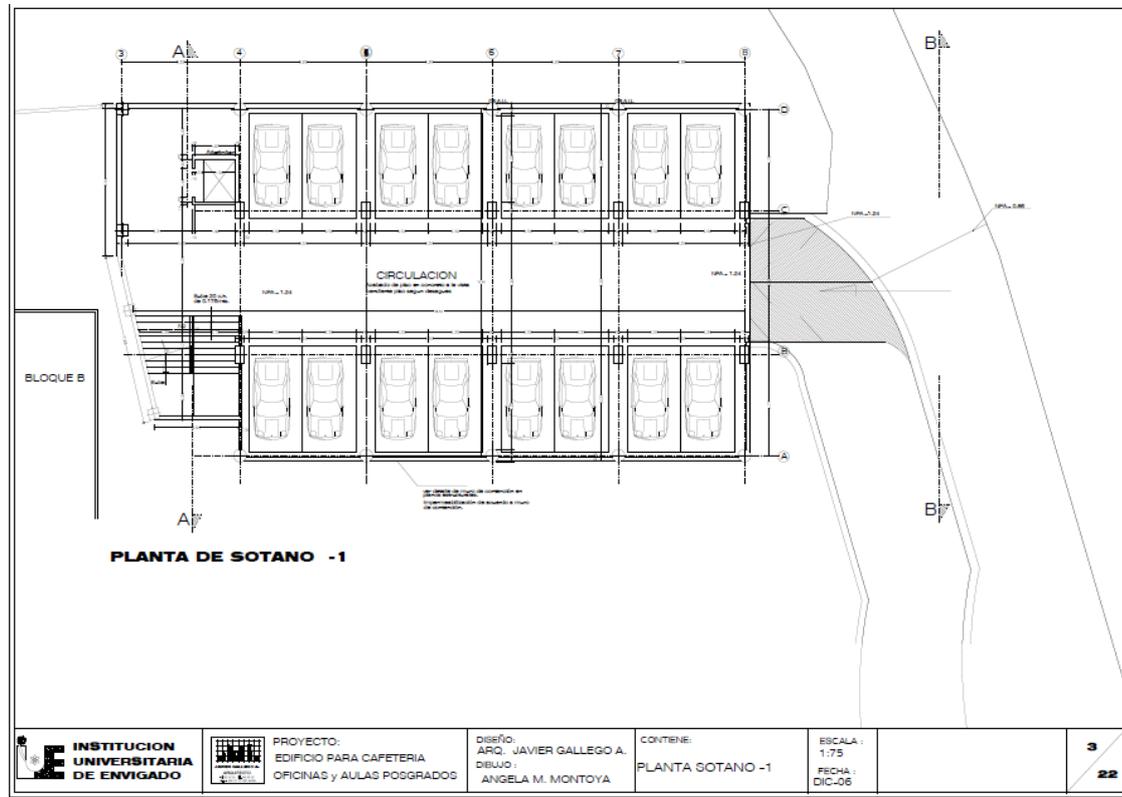


Figura No.2 Sótano -2

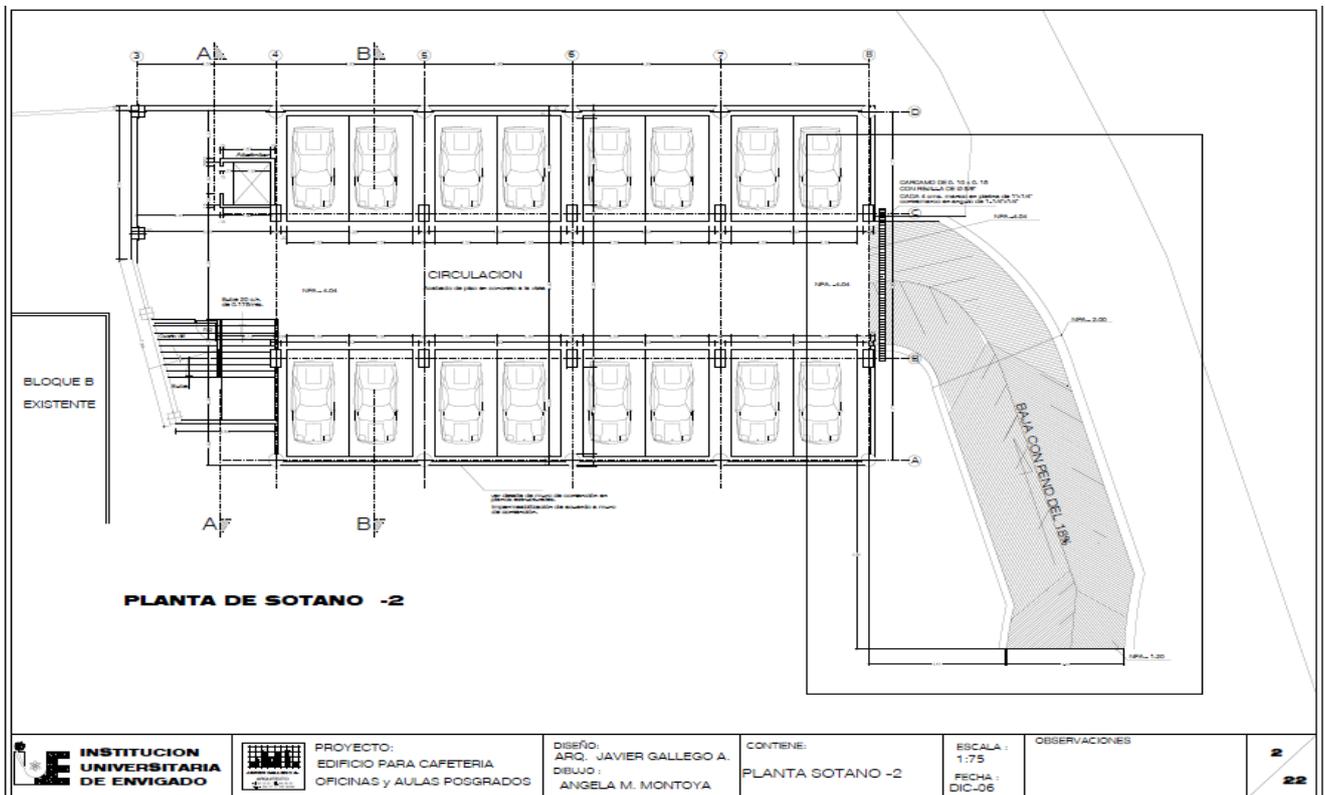


Figura No. 3 Planta primer piso

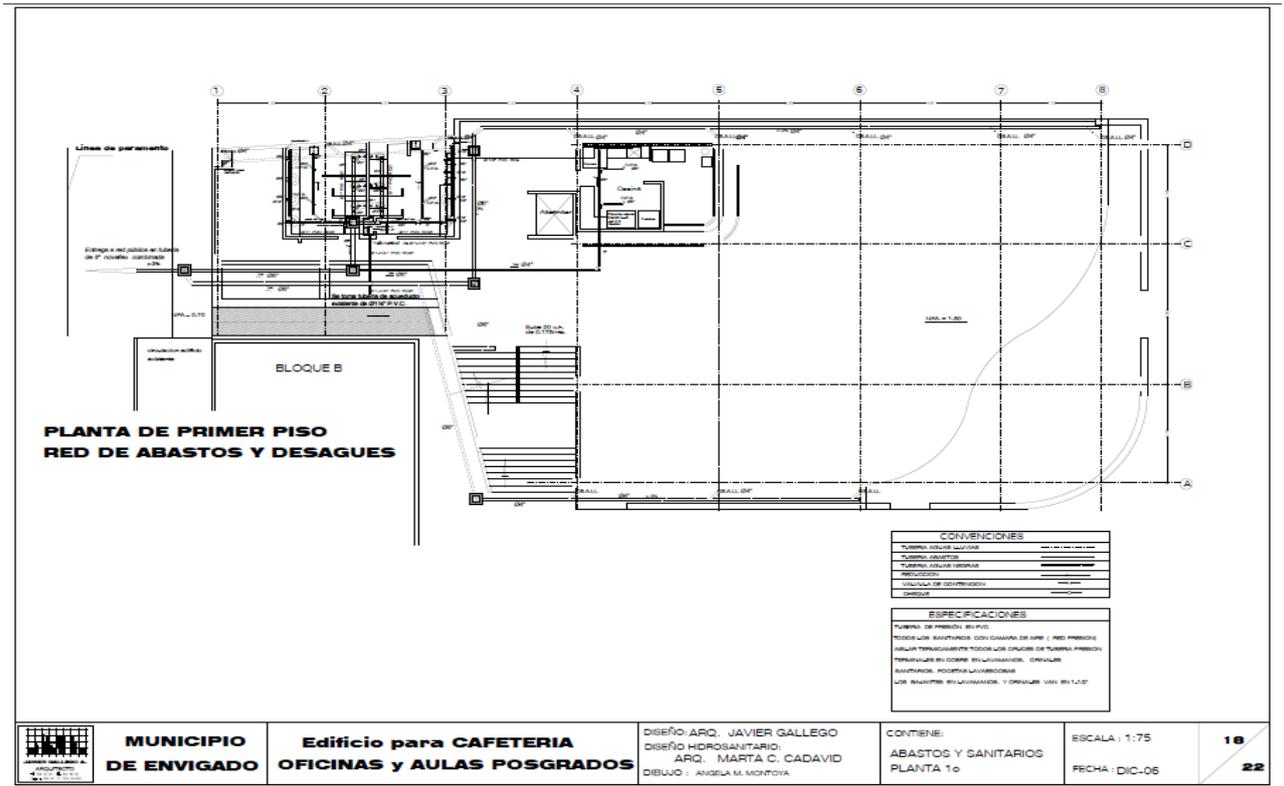


Figura No.4 Planta segundo piso

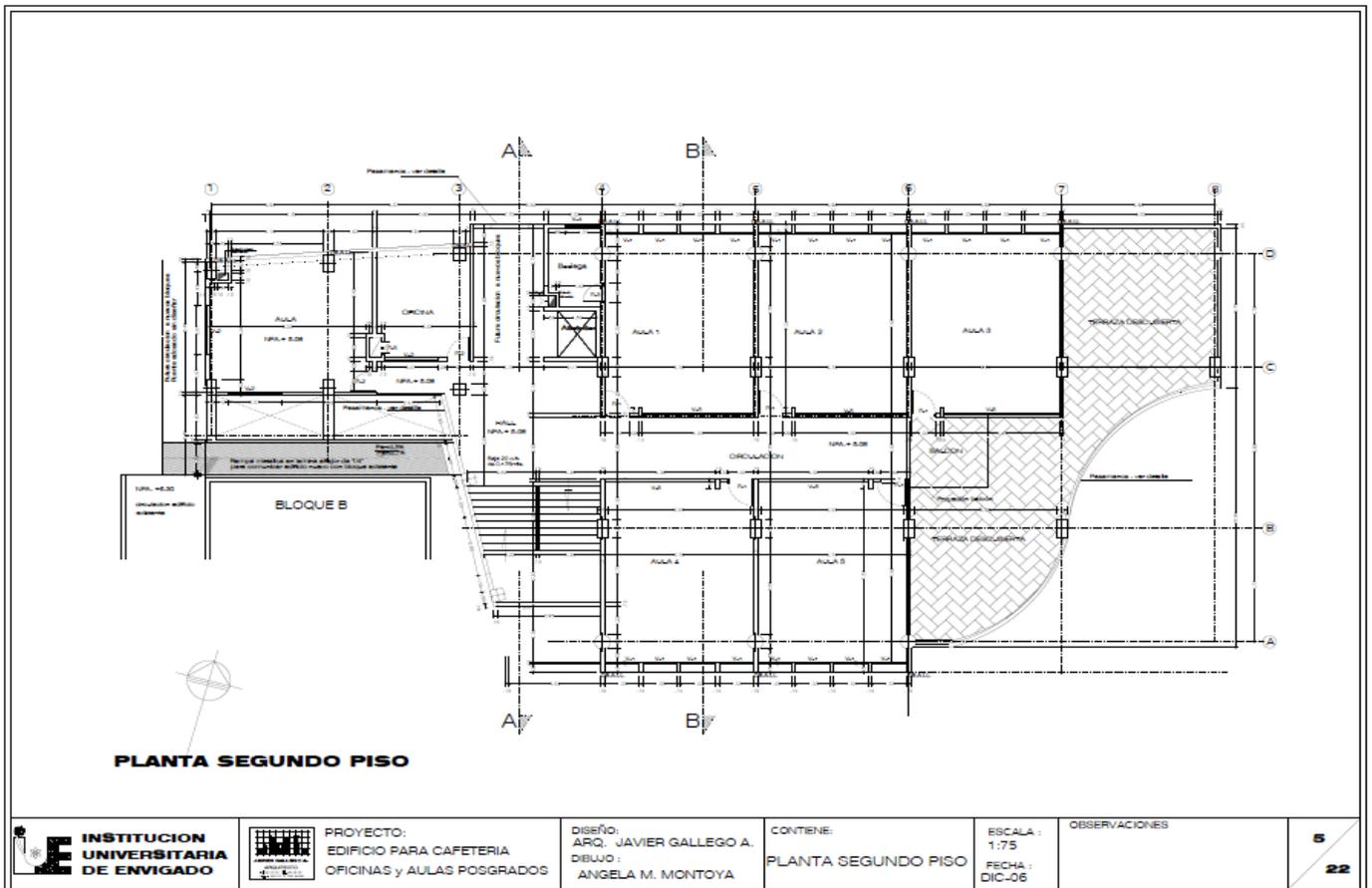
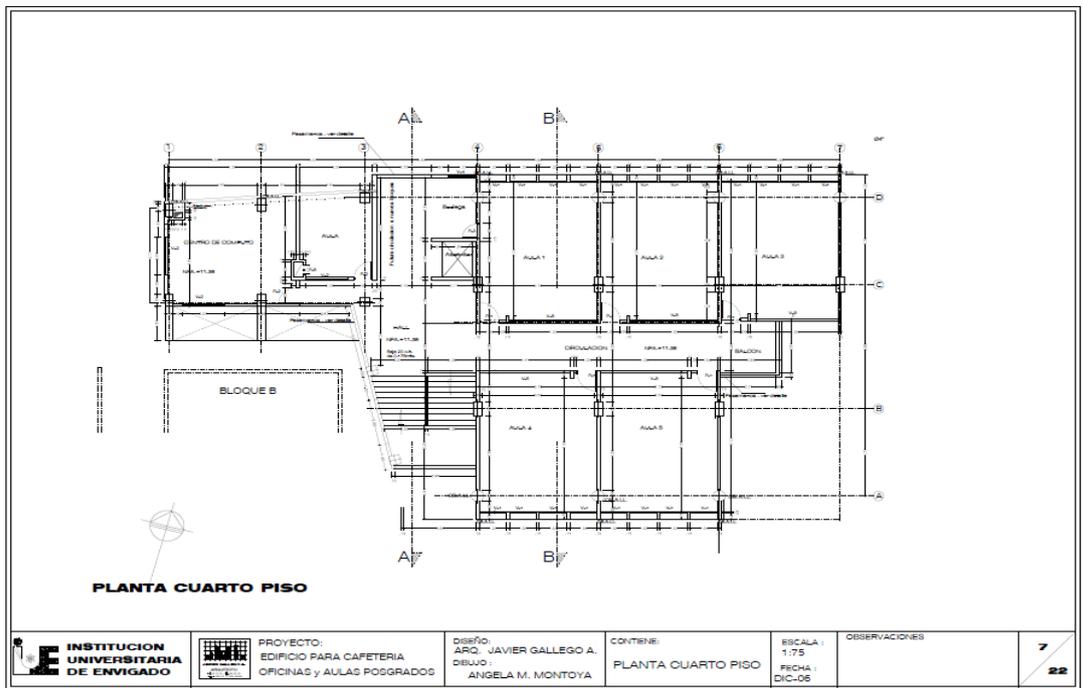
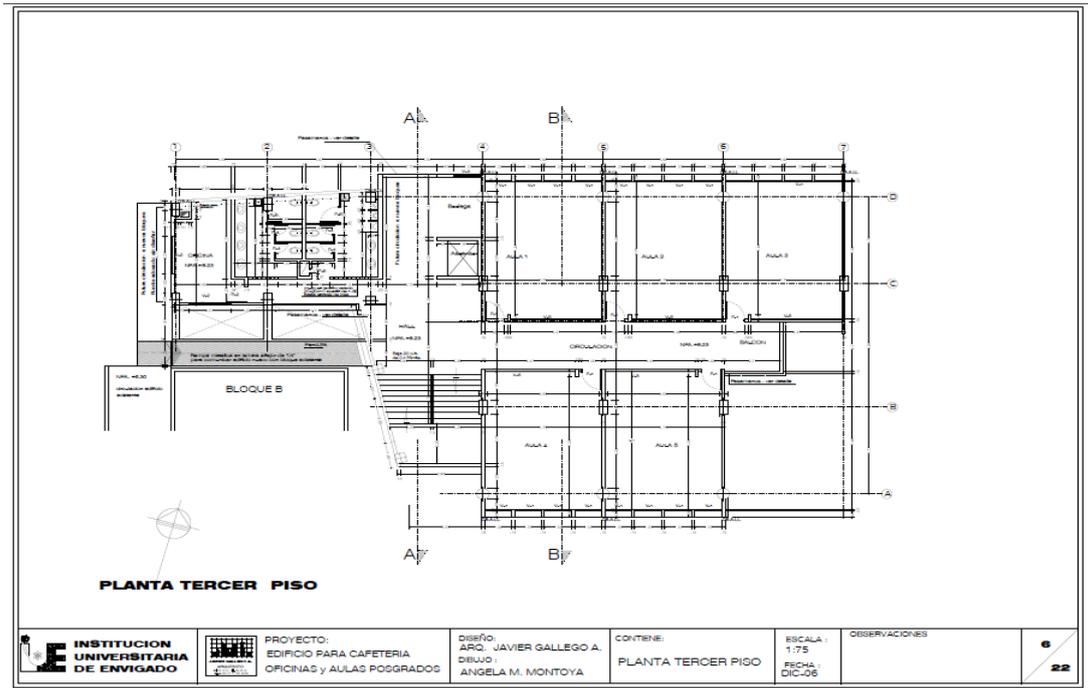


FIGURA No.5 planta 3 piso



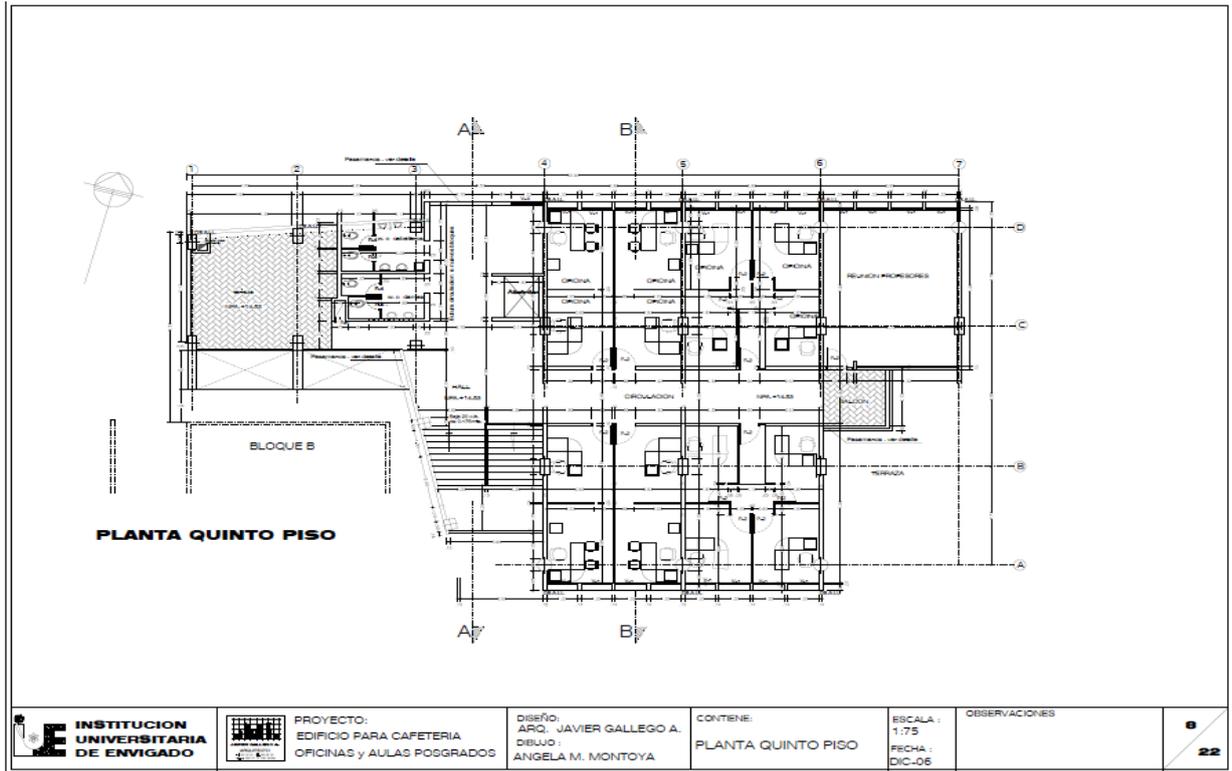
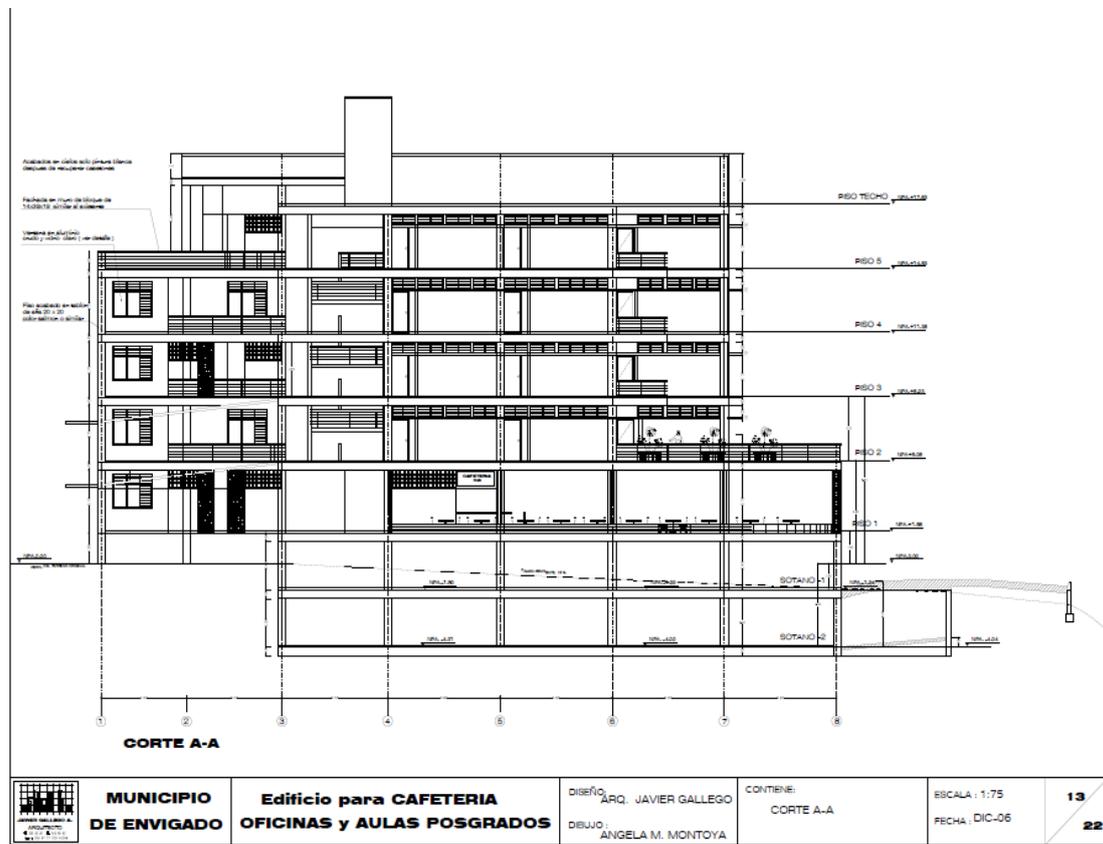


Figura No.8 Fachada Oriental



3.1 ESTUDIO PLANOS ESTRUCTURALES BLOQUE No 7

Los planos estructurales del bloque No 7 de la IUE, son los únicos que se encuentran en poder de la universidad y de acuerdo a sus medias y su estructura el diseño presupuestado para la universidad, podrá ser adecuado a cualquier bloque del plantel educativo, ya que el diseño contempla la norma y todos los dispositivos encargados de minimizar el riesgo de un incendio dentro de las instalaciones de la IUE, es importante resaltar la importancia que plantea todo lo contemplado en los sistemas de gestión del riesgo en los códigos de seguridad física para cualquier persona que se encuentre dentro de la universidad.

Las estrategias que se van a desarrollar en cuanto a detección, alarma y comunicación, son necesarias para procurar una buena capacidad de respuesta ante una emergencia de incendio del personal que habitará las instalaciones, con la idea de facilitar las funciones de este sistema ante un evento de esta magnitud, por medio de los sistemas de Detección, Monitoreo, alarmas de evacuación y el sistema encargado de la extinción coordinados desde una central de control de operaciones.

El trabajo de grado está basado en la protección contra incendios, este proyecto fue realizado de acuerdo con la última edición de la normativa internacional en seguridad contra incendios vigente para este tipo de instalaciones, destacándose las normas de la *National Fire Protection Association* (NFPA). Los códigos y normas usadas como referencia son:

NFPA 72 – Código Nacional de Alarmas de Incendio.

NFPA 101 – Código de Seguridad Humana.

3.2 AREA BLOQUE No 7 DE LA IUE

Proyecto IUE

Tabla No.1: Medida suministradas por PANEL ROCK COLOMBIA

ITEM	AREA		TOTAL
	LARGO	ANCHO	M2
1	38,67	18,51	57,18
2	32,77	20,07	52,84
3	32,77	18,21	50,98
4	32,77	17,6	50,37
5	32,77	17,6	50,37
TOTAL AREA			261,74

4. DISEÑO DE SISTEMAS DE DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIO

El diseño de un sistema de detección y extinción de incendio para la IUE, tiene como prioridad ofrecer la capacidad de respuesta ante una emergencia de incendio que pueda llegarse a generar dentro de las instalaciones de la IUE, dando una solución integral al tema de incendio con la instalación de dispositivos electrónicos eficientes para lograr el objetivo de este diseño, los principios de seguridad contra incendios son:

- Reducir las posibilidades de inicio de un incendio
- Prevenir la propagación del fuego y el humo
- Asegurar la evacuación de los ocupantes
- Facilitar la intervención de los bomberos

4.1 ¿QUE ES UN SISTEMA DE DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIO?

“Es un sistema electrónico encargado de la protección a instalaciones que tengan un grado de vulnerabilidad para que se presente un incendio, es un conjunto de dispositivos guiados mediante un controlador que permiten dar una señal de alerta sobre algún evento que se pueda generar en el lugar protegido, acompañado de un sistema de extinción que se accionara en el momento que se presente un incendio”³

4.2 ¿POR QUÉ TENER UN SISTEMA DE DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIO?

La elección del sistema de detección y extinción viene condicionada por:

- Las pérdidas humanas o materiales en juego.
- La posibilidad de vigilancia constante y total por personas.
- La rapidez requerida.
- La fiabilidad requerida.
- Su coherencia con el resto del plan de emergencia.

³ Neira Rodríguez José Antonio. Instalaciones de Protección contra Incendios. FC Editorial, Ibid P.14

4.3 CARACTERISTICAS DE UN SISTEMA DE DETECCION Y EXTINCION DE INCENDIO

“Se entiende por detección de incendios el hecho de descubrir y avisar que hay un incendio en un determinado lugar.

Las características últimas que deben valorar cualquier sistema de detección en su conjunto son la **rapidez** y la **fiabilidad** en la detección. De la rapidez dependerá la demora en la puesta en marcha del plan de emergencia y por tanto sus posibilidades de éxito; la fiabilidad es imprescindible para evitar que las falsas alarmas quiten credibilidad y confianza al sistema, lo que desembocaría en una pérdida de rapidez en la puesta en marcha del plan de emergencia”.⁴

4.4 DETECTORES ELECTRONICOS DE UN SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIO

“Clasificación de los detectores de incendio.

Para el propósito de esta norma, los detectores automáticos de incendio se Clasifican de la siguiente forma:

Detector de calor: dispositivo que detecta temperaturas altas anormales o velocidad de aumento de temperatura anormal.

Detector de humo: dispositivo que detecta partículas de combustión, visibles o invisibles.

Detector de llama: dispositivo que detecta la radiación infrarroja, ultravioleta o visible producida por el fuego.”⁴

4.4.1 DETECCIÓN DE FUEGO EN DETECTORES DE LLAMA

“Los detectores Ultravioletas (UV) utilizan tanto un dispositivo de estado sólido el cual es basado en carburo de silicio o nitruro de aluminio o un tubo relleno de gas, como elementos sensores. Los detectores UV que son sensitivos a la luz ultravioleta en cualquier parte del espectro, responden a la radiación de la luz solar o de iluminación artificial. Una llama encendida de hidrogeno, en consecuencia, radiara fuertemente en el rango de 185 a 260 nanómetros, pero débilmente en la región del infrarrojo (IR), mientras que un fuego de carbón emite muy débilmente en la banda de UV y a pesar de ello, fuertemente en las longitudes de onda del infrarrojo; por consiguiente, un detector de fuego que opera utilizando simultáneamente sensores de UV e IR, será más eficaz que uno que contenga un detector de UV solamente. Virtualmente todos los fuegos emiten alguna radiación en la banda UVB, mientras que la radiación solar dentro de esta banda es absorbida por la atmosfera terrestre. El resultado de esto es que el detector de UV para fuegos, tendrá un comportamiento de ceguera solar, produciendo que no sea causante de alarmas, en respuesta a ⁴la radiación solar, de modo tal que posibilite su uso tanto en interiores como en exteriores”.⁴

⁴ Ibid P.14

Los detectores UV son sensitivos a la mayoría de los fuegos, incluyendo hidrocarburos, metales, sulfuro, hidrogeno, hidracina, y amonio. Las soldaduras de arco, arcos eléctricos, relámpagos, rayos-X, utilizados en equipamiento de testeo no destructivo de metales (pensando que esto es altamente indeseable), y materiales radioactivos que pueden producir niveles que podrán activar un sistema de detección de UV

La presencia de gases y vapores UV-absorbentes atenuaran la radiación UV procedente del fuego, afectando adversamente la habilidad del detector para detectar llamas. Asimismo, la presencia de una neblina de aceite en el aire o un film aceitoso en la ventana del detector, producirá el mismo efecto.

Figura No. 9 Detector Ultra-Violeta



Tomada de internet detector Ultra violeta-Manual de instalación de detectores de humo.pdf (consulta 29 de julio de 2012)

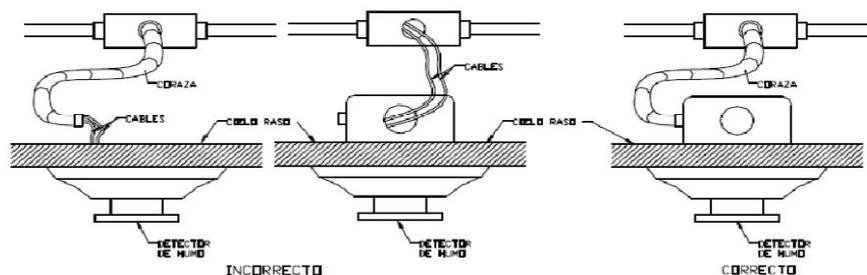
4.4.2 TIPOS DE DETECTORES

“Detector de tipo lineal: Dispositivo en el que la detección se realiza a lo largo de un camino o pasillo. Son ejemplos típicos los detectores de velocidad de aumento de temperatura de conductores neumáticos, detectores de humo de rayo proyectado y cable sensitivo al calor.

Detector de tipo puntual: Dispositivo cuyo elemento de detección se concentra en una ubicación determinada. Son ejemplos típicos: los detectores bimetálicos, detectores de alteración de fusibles, ciertos detectores de velocidad de aumento neumáticos, algunos detectores de humo y detectores termoeléctricos.”⁵

⁵ Organización Marítima Internacional. Reconocimiento de los dispositivos contra incendios y disposiciones conexas. CURSO 3.05.

Figura No. 10 Detectores Lineales



Tomada de internet <http://hochikiamerica.com> (consulta 30 de julio de 2012)

4.4.3 DETECCIÓN HUMANA

La detección queda confiada a las personas. Durante el día, si hay presencia continuada de personas en densidad suficiente y en las distintas áreas, la detección rápida del incendio queda asegurada en todas las zonas o áreas visibles. “Durante la noche la tarea de detección se confía al servicio de vigilante(s) mediante rondas estratégicas cada cierto tiempo. Salvo que el vigilante es persona de confianza, debe supervisarse necesariamente su labor de vigilancia (detección). Este control se efectúa, por ejemplo, obligando a fichar cada cierto tiempo en su reloj, cuya llave de accionamiento está situada en puntos clave del recorrido de vigilancia. La ficha impresa por el reloj permite determinar si se han realizado las rondas previstas.

Es obvio que la rapidez de detección en este caso es baja, pudiendo alcanzar una demora igual al tiempo entre rondas.

Es imprescindible una correcta formación del vigilante en materia de incendio pues es el primer y principal eslabón del plan de emergencia.”

4.4.4 ESTACIÓN MANUAL DE INCENDIOS

“La diferencia con una estación manual de alarma convencional es que la de tipo inteligente al igual que los detectores de humo inteligentes son direccionables, es decir, a cada dispositivo se le puede asignar una dirección y esta dirección se relaciona con la ubicación física del dispositivo, esto con el fin de identificar desde el panel de control de alarmas de incendio el lugar exacto de donde se produce la alarma.”⁶

Figura No. 11 Estación Manual



Tomada de internet <http://hochikiamerica.com> (consulta 30 de julio de 2012)

⁶ Ibid P.25

4.4.5 DETECCIÓN AUTOMÁTICA DE INCENDIOS

Las instalaciones fijas de detección de incendios permiten la detección y localización automática del incendio, así como la puesta en marcha automática de aquellas secuencias del plan de alarma incorporadas a la central de detección.

En general la rapidez de detección es superior a la detección por vigilante, si bien caben las detecciones erróneas. Pueden vigilar permanentemente zonas inaccesibles a la detección humana.

Normalmente la central está supervisada por un vigilante en un puesto de control, si bien puede programarse para actuar automáticamente si no existe esta vigilancia o si el vigilante no actúa correctamente según el plan preestablecido (plan de alarma programable).

El sistema debe poseer seguridad de funcionamiento por lo que necesariamente debe auto-vigilarse. Además una correcta instalación debe tener cierta capacidad de adaptación a los cambios.

Se aprecia un esquema genérico de una instalación automática de detección y de una posible secuencia funcional para la misma. Sus componentes principales son:

- Detectores automáticos.
- Pulsadores manuales.
- Central de señalización y mando a distancia.
- Líneas.
- Aparatos auxiliares: alarma general, teléfono directo a bomberos, accionamiento sistemas extinción, etc.⁷

⁷ Ibid P.25

4.4.6 DISPOSITIVOS ELECTRONICOS PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE DETECCIÓN Y EXTINCION DE INCENDIO EN LA IUE

El sistema de detección y extinción de incendio para la Institución Universitaria de Envigado se van a utilizar los siguientes dispositivos:

- Controlador EST3 FIRE FOR EDWARDS
- Detectores de humo
- Detectores de temperatura
- Estaciones manuales
- Aspersores de incendio h2o y c02
- Luces estroboscópicas con una intensidad de 75 candelas "cd"

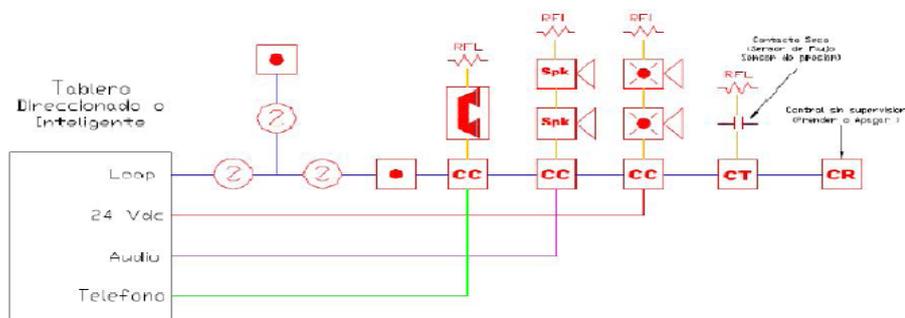
4.5 ARQUITECTURA SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIO:

Para la elaboración de este diseño se empleo el Código Nacional de Alarma de Incendios "NFPA-72" y el Código de Seguridad Humana "NFPA-101". Basado en la Arquitectura del bloque 7 de la IUE, este Proyecto diseñado para LA IUE cumple con la necesidad de entregar una respuesta Rápida ante una emergencia de incendio. Inicialmente, se hará una descripción del funcionamiento de un sistema de detección de tipo inteligente para poder conocer la arquitectura del sistema diseñado.

4.5.1 SISTEMAS DE DETECCION DE TIPO DIRECCIONADO

Los sistemas de tipo direccionado poseen una estructura de interconexión inteligente la cual, detecta sobre su lazo las direcciones MAK de cada dispositivo.

Figura No.12 sistema de tipo direccionado



Tomada// pdf Sistema de Detección, Alarma Notificación Visual - Auditiva y monitoreo de Sistemas de Extinción- Arq. Paulina Villa Posada (consulta 01 de septiembre 2012)

4.6 CONEXIÓN DEL PANEL DE CONTROL EST3 FIRE FOR EDWARDS PARA EL SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIO

Este tipo de equipo de detección, alarma y monitoreo, emplea un par de cables Para establecer comunicación entre el panel de control de alarmas de incendio y los dispositivos de campo (Detectores, Módulos de Monitoreo y módulos de Control), esta señal se llama circuito de señalización SLC "Loop" o lazo de Comunicaciones. Cada dispositivo de campo (Detector, Estación Manual, Módulo de Monitoreo, Módulo de Control, etc.) tiene una dirección con la cual se identifica cada uno de estos dispositivos ante el Panel de Control de Alarmas de Incendio (FACP). Existen dos clases de cableado para los circuitos de señalización SLC "LOOP" en los equipos de tipo inteligente, Clase A y Clase B. Según el controlador EST3 FIRE AND SECURITY PLATFORM que vamos a utilizar que de acuerdo a la estructura del bloque 7 de la IUE la configuración de conexión que vamos a utilizar es la clase B.

El LOOP es la configuración que lleva más tiempo en la configuración de comunicaciones. Es la forma de comunicación que tiene que pasar a través de cada uno de los dispositivos. Si el lazo se rompe en cualquier punto o si el cable está cortado o un grupo se baja entonces todas las comunicaciones se detendrán. Desde el panel puede funcionar en modo autónomo, pero hay una buena probabilidad de que la historia de eventos se pierda. Este formato también utiliza velocidades muy lentas, por lo general 300 baudios.⁸

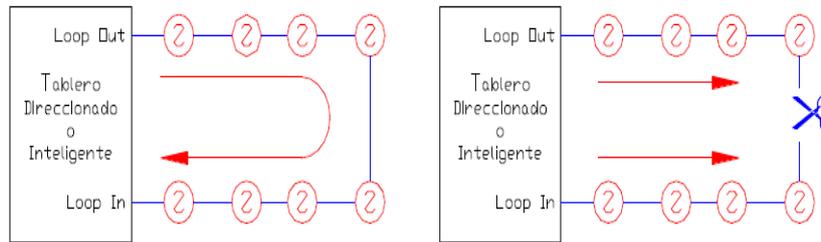
4.6.1 CONEXION CLASE A

"Consiste en un par de cables que salen del tablero de detección, va a cada uno de los dispositivos de campo y retorna al Panel de Alarmas de Incendios. Cuando se rompe el cable, el tablero sigue en comunicación con los elementos de campo, ya que se puede comunicar por ambos lados; en este tipo de conexión no se permiten derivaciones en Tee. La ruta de salida del cable debe ser diferente a su ruta de regreso."⁹

⁸ Sistema " EST3 EN-54 " Internet : ([http/ /www.seguridad-bfioptilas.com](http://www.seguridad-bfioptilas.com)) pag 1-26

⁹ Internet: pdf Sistema de Detección, Alarma Notificación Visual - Auditiva y monitoreo de Sistemas de Extinción- Arq. Paulina Villa Posada

Figura No.13 arquitectura conexión clase A

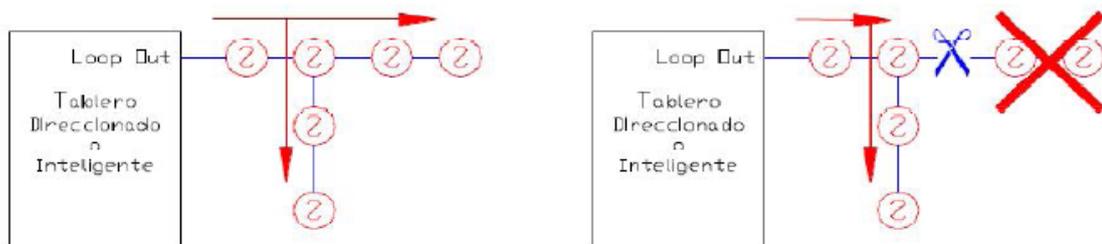


Tomada// pdf Sistema de Detección, Alarma Notificación Visual - Auditiva y monitoreo de Sistemas de Extinción- Arq. Paulina Villa Posada (consulta 01 de septiembre 2012), Ibid pag 12

4.6.2 CONEXION CLASE B

“La Conexión Clase B consiste en un par de cables que salen del tablero pero no retornan; en este tipo de conexión se permiten hacer derivaciones en Te, la Cantidad de derivaciones depende del equipo y los fabricantes indican cuantas se pueden hacer. Una de las ventajas de esta conexión es que utiliza menos Cableado al hacerse un solo recorrido, por lo tanto es más económica que la Conexión clase A, pero tiene el inconveniente de que si se rompe la conexión Entre el circuito y uno o varios dispositivos, el Panel de Alarma de Incendios Pierde total comunicación con los elementos localizados después de la ruptura del cable, por estas razones el diseño estará configurado con la conexión clase B.”¹⁰

Figura No.14 arquitectura conexión Clase B



Tomada// pdf Sistema de Detección, Alarma Notificación Visual - Auditiva y monitoreo de Sistemas de Extinción- Arq. Paulina Villa Posada (consulta 01 de septiembre 2012)

¹⁰ Ibid P.29

4.6.3 CONEXIÓN CLASE B ESCOJIDA PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIO EN LA IUE

La supervisión del cableado en los equipos inteligentes desde el tablero hasta los dispositivos de campo se realiza electrónicamente mediante la comunicación del tablero con los dispositivos, si se presenta una falla de comunicación o de cableado, en el tablero aparece la falla de comunicación con el o los dispositivos. Los sistemas de tipo direccionado o inteligentes cuentan con dispositivos de iniciación en campo, que son los encargados de llevar información del estado de los dispositivos del sistema, al panel de control de alarmas de incendios para que éste realice las funciones programadas de acuerdo al estado que reporte cada dispositivo. Para el proyecto de la IUE, se diseñó un sistema de detección con una conexión en lazo Clase B, debido a lo extenso de la infraestructura y la complejidad de la arquitectura de las instalaciones, asegurando mayor cobertura a menor costo con posibilidad de ampliaciones futuras sin dejar de supervisar cada dispositivo.

4.6.4 DISPOSITIVOS DE INICIACIÓN

Los dispositivos de iniciación son dispositivos de campo que se encargan de llevar información al panel de control de alarmas de incendio sobre el estado de los dispositivos a monitorear (Cerrado o Abierto). Dependiendo de la función que cumplen estos dispositivos se utilizarán los siguientes dispositivos de iniciación:

- Detector puntual térmico y foto-eléctrico, detector de muestreo de aire.
- Estaciones manuales de Alarma.
- Módulos de Iniciación

4.6.5 DISPOSITIVOS DE ANUNCIACIÓN

4.6.5.1 SEÑALES VISUALES DE TIPO MULTICANDELA

Algunos ocupantes de la edificación pueden tener dificultad de escuchar el sistema de alarma por usar protección auditiva o estar realizando alguna actividad que genere bastante ruido, por esta razón se hace necesario instalar señales visuales que se encargan de llamar la atención de los ocupantes. De acuerdo al área y la distribución de cada zona a iluminar se necesitan diferentes intensidades de las señales visuales y con el fin de evitar especificar múltiples modelos con distintas intensidades, se encuentran en el mercado señales visuales de tipo multicandela, las cuales permiten seleccionar las intensidades requeridas en cada zona sin cambiar de dispositivo.

Tabla No.2 Escala de señales tipo candela

Intensidad Efectiva “cd” Candelas	Cobertura Máxima “metros”
15	6.1 x 6.1
30	9.1 x 9.1
75	12.2 x 12.2
110	15.2 x 15.2

Según el diseño del sistema de detección y extinción de incendio en la IUE se va a utilizar una intensidad efectiva de candelas de 75 “cd” para la infraestructura de la IUE”.¹¹

4.6.5.2 TELEFONOS DE EMERGENCIA

Los teléfonos de Emergencia son equipos que permiten comunicación en dos vías desde cualquiera de los puntos del bloque No.7 de la IUE hacia el cuarto de seguridad. Los teléfonos de emergencia permiten informar al operador sobre que está ocurriendo en la sede para que este a la vez informe a todo el personal mediante el sistema de perifoneo.

Los Teléfonos de emergencia deben generar un sonido de timbre en el auricular del teléfono que se levantó o conectó, ya que desafortunadamente las personas no emplean este sistema continuamente y al usar este sistema al no escuchar ninguna señal de llamado y por consiguiente cuelgan o creen que está dañado y no esperan a que les conteste la persona encargada.

4.7 PANEL DE CONTROL EST3 FIRE AN SECURITY CONTROL PLATFORM

El sistema de control EST3 está especialmente diseñado para cumplir con la seguridad de las personas, es utilizado en diferentes instalaciones de cualquier tamaño, la función del panel se puede personalizar mediante el uso de una amplia selección de conexiones locales.

Con soporte de 64 nodos y la conexión de 250 dispositivos cada uno de estos dispositivos posee un tiempo rápido de respuesta para dar una señal de alarma a través de la red de comunicación, también este controlador ofrece gran flexibilidad en la integración del sistema de detección y extinción de incendio.

¹¹ Villa Posada Paulina. INFORME DE DISEÑO SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.
PROYECTO: OSHO-061-B1

Figura No.15 Conexión panel de control est3 fire an security control platform



Internet <http://www.argusfire.co.nz/Datasheets/Alarms%20Datasheets/EST3%20Alarm%20Panel.pdf>, consulta (02 de septiembre 2012)

4.7.1 CALIDAD Y FIABILIDAD DEL CONTROLADOR EST3 FOR EDWARDS

“Podrían decirse muchas cosas acerca del EST3 FIRE FOR EDWARDS, pero cuando se trata de rendimiento, precio, facilidad de instalación y flexibilidad, este extraordinario sistema habla por sí mismo, pudiendo configurar con pocos componentes la más sofisticada y elaborada red de seguridad de electrónica de Protección Contra Incendios. El diseño modular del EST3 significa que usted tendrá únicamente las características que necesita, cuando las necesite, y su configuración fácil y simple, siempre le asegura instalaciones sin problemas. Cuando se trata de dispositivos interconectados, no hay nada que pueda ganar a EST3. De hecho, la línea de detectores analógicos inteligentes de la Serie *Signature*, ha sido destacada por Underwriters Laboratories por ser los primeros dispositivos de ese tipo en el mercado que no requieren una prueba de sensibilidad de calibración para cumplir con la normatividad NFPA72 y cumple con los Estándares Europeos en Normalización EN54. La calidad y la fiabilidad se construyen dentro de cada componente EST3, desde el más simple de los conmutadores de control hasta el procesador principal del sistema, y eso no es solamente un mandato corporativo: es un hecho comprobado y soportado por el compromiso de EST a los estándares internacionales de calidad ISO 9000.

EST3 está certificado bajo el estándar ISO, no solamente para su fabricación, también está certificado por diseño, capacitación, servicio al cliente y soporte técnico. Esto le asegura que su red EST3 le proporcionará un servicio extremadamente fiable para su instalación.”¹²

¹² Tomado de internet <http://www.seguridad-bfioptilas.com> (consulta 02 de septiembre de 2012)

4.7.2 EST3 FOR EDWARD ES UN SISTEMA MODULAR

Diseñado específicamente para cumplir con facilidad los requisitos de sistemas independientes de nodo único o redes de nodos múltiples. Las funciones de alarma de incendios y utilizan básicamente los mismos componentes, simplificando así las configuraciones de los sistemas. “Un potente programa de Configuración del Sistema ayuda a definir las operaciones a realizar en una fracción del tiempo inferior al requerido por los métodos anteriores. Virtualmente todas las características operativas del sistema EST3 están controladas por el software. Esto proporciona a EST3 la máxima flexibilidad, posibilitando la realización de cambios operacionales y actualizaciones muchos años después de su instalación inicial.”¹³

4.7.3 APLICACIONES ALTAMENTE FLEXIBLES

“EST3 es un sistema de seguridad de vidas altamente flexible, adaptándose fácilmente a las aplicaciones en edificios grandes o medianos. Se ofrecen cabinas con espacio para alojar baterías de hasta 65 amperios/hora. Cada cabina EST3, es capaz de soportar hasta cuatro fuentes de alimentación y dos baterías de 24 Voltios. Cada fuente de alimentación soporta una carga de hasta 7 A. Un máximo de cuatro fuentes de alimentación, obtendrá hasta 28 Amperios de corriente.”¹⁴

4.7.4 SUPERVIVENCIA DEL CONTROLADOR EST3 FOR EDWARDS

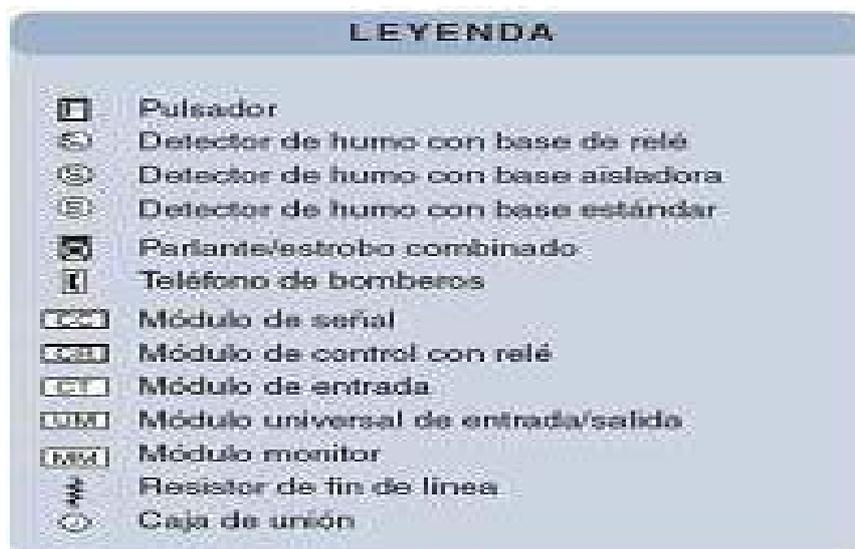
EST3 FOR EDWARDS utiliza tecnología de base de datos distribuida, diseñada para “sobrevivir” a los rigores del fuego y facilitar la lucha contra incendios. La red del sistema EST3 es muy fiable y la más “superviviente” que se pueda encontrar actualmente, ya que está diseñada con cableado en clase B o clase A. En la configuración de Clase B que es la utilizada en el diseño final del sistema; una sola interrupción en el cableado de la red, aislará al sistema en dos grupos; formados cada uno por uno o más nodos. En este caso dentro de cada grupo de nodos, la red continuará funcionando como una red de y sus bases de datos seguirán trabajando de forma combinada. En configuraciones

¹³ Controlador EST3 FIRE EDWARDS Internet:
<http://www.argusfire.co.nz/Datasheets/Alarms%20Datasheets/EST3%20Alarm%20Panel.pdf>

¹⁴ Controlador EST3 FIRE EDWARDS Internet:
<http://www.argusfire.co.nz/Datasheets/Alarms%20Datasheets/EST3%20Alarm%20Panel.pdf>

de Clase A, una sola interrupción en el cableado de la red, hará que el sistema detecte y aisle la avería, pero la Comunicación de la red no se verá afectada y continuará sin interrupciones. Si ocurrieran múltiples interrupciones en la red se comportará como se ha descrito para configuraciones de Clase B, pues se crearán varios grupos. Ya sea en clase A o clase B, las respuestas locales se ejecutan siempre, debido a que la Base de datos local reside en cada nodo y el sistema que continuará respondiendo a activaciones desde todos los nodos que estén dentro del grupo, transmitiendo y recibiendo mensajes de la red. Esta excepcional “supervivencia” se extiende a cada función del EST3. Comparten el cableado, las fuentes de alimentación y la estabilidad inherente de una red de alarma de incendios diseñada para cumplir con estándares que van mucho más allá de las normas que rigen los sistemas comunes.

Figura No 16. Símbolos dispositivos de detección de incendio

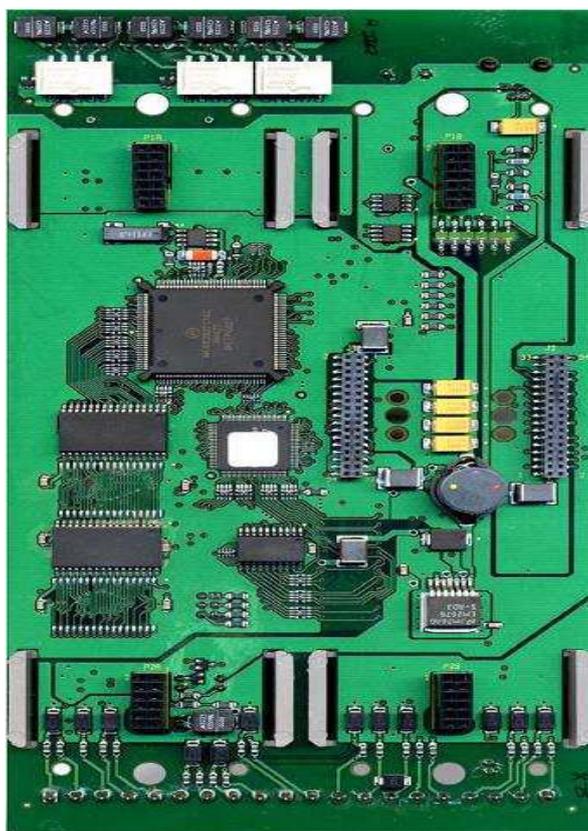


BFI OPTILAS, “Sistema EST3EN-54”, ([HTTP//FSGSDFGSGFDHF.COM](http://FSGSDFGSGFDHF.COM)), pag 5(consulta 02 de septiembre)

4.7.5 UNIDAD DE PROCESAMIENTO CENTRAL (CPU)

“La 3-CPU3 es el corazón de las Centrales (nodos) EST3 y el encargado de las comunicaciones de la red. Es un sistema independiente de nodo único, una sola unidad 3-CPU3 es capaz de controlar hasta 19 módulos (en riel local). Un sistema completo soporta hasta 64 Centrales (nodos) que se interconectan mediante una red en anillo clase A “token ring” o lineal clase B. La 3-CPU3 controla todas las respuestas de los módulos de conectados a la Central, como son: eventos automáticos, iniciados por el usuario o reportados por los equipos externos. Como Central (nodo) de red, es “un igual entre iguales”: es decir no existen nodos maestros ni esclavos en la red, con lo que si un nodo reporta una Nueva alarma este nodo será prioritario en la red. Esto proporciona tiempos de respuesta excepcionalmente bajos sobre la red (menos de tres segundos en 64 nodos).”¹⁵

Figura No.18 tarjeta de procesamiento central



Tomado internet <http://www.seguridad-bfioptilas.com>- (consulta 05 de septiembre 2012)

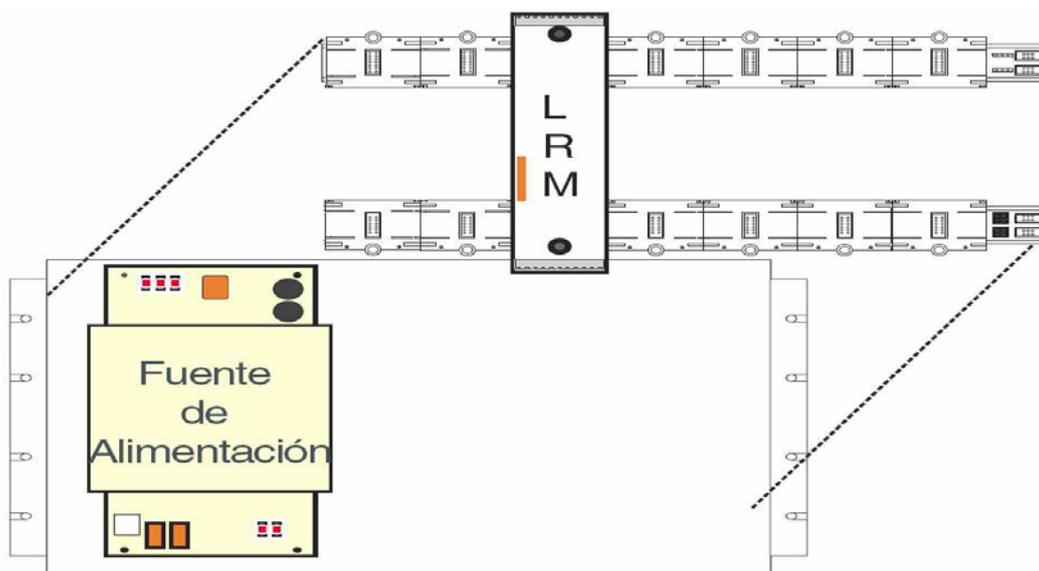
¹⁵ Ibid P.31

4.7.6 FUENTES DE ALIMENTACIÓN

Las fuentes de Alimentación EST3 son aquellas que utilizan una distribución paralela única en su tipo que asegura una total optimización de la capacidad de cada fuente. Las fuentes de Alimentación soportan cargas de hasta 7 amperios. Con cuatro fuentes se obtienen 28 amperios de corriente respaldados por batería. Esto permite a EST3 beneficios de ahorro tanto en costes de mantenimiento, como también en los costes iniciales del sistema.

“Las fuentes de alimentación EST3 están compuestas por dos dispositivos; una tarjeta o fuente de alimentación de alta eficacia con modalidad de conmutación y un módulo monitor de fuente de alimentación. En una caja se combinan hasta cuatro fuentes de alimentación, proporcionando hasta 28 amperios de corriente disponible. Las cuatro fuentes de alimentación pueden respaldarse con una sola batería de 24 Voltios. Esto reduce los costos de mantenimiento de baterías sustancialmente.”¹⁶

Figura No.19 Arquitectura fuente de alimentación controlador EST3



Tomado internet <http://www.seguridad-bfioptilas.com>- (consulta 04 de septiembre 2012)

¹⁶ Ibid P.31

4.8 SISTEMA DE EXTINCION DE INCENDIO PARA LA IUE

Mediante agente NOVEC 1230 SISTEMA MINIMAX MX-1230

MX 1230 Sistema de extinción de incendios capacidad extintora

“Si bien la capacidad de extinción de estos sistemas contra incendios está basada en el desplazamiento del oxígeno del aire, el producto Novec™ 1230 principalmente lo que hace es “robar” la energía del calor de la llama y de esta manera interrumpe la reacción de combustión. Sólo una pequeña parte del efecto extintor del este gas está basado en sus características químicas.”¹⁷

Figura No.20 Aspersor de Co2



Tomada Sistemas de Extinción de Incendios mediante agente NOVEC 1230 pag 3 (consulta 03 de septiembre 2012)

4.8.1 SENSORES DE FLUJO DE AGUA

La Estructura correspondiente al bloque No.7 de la IUE, cuenta con áreas de oficinas y estacionamientos, donde se diseñaron sistemas de Rociadores automáticos, cada uno de estos sistemas de rociadores cuenta con un sensor de flujo de agua instalado en el sistema controlador EST3. Cuando se activa un rociador, se produce un flujo de agua dentro de la tubería, este movimiento es detectado por el sensor de flujo y genera una señal de alarma, que se monitorea por el panel de control de incendio por medio de un módulo para informar a la central de seguridad sobre este hecho, para que se tomen las medidas de emergencia necesarias. (Informar a la Brigada contra incendios, llamar a los bomberos, evacuar el personal del edificio, etc.).

¹⁷ Organización Marítima Internacional. Reconocimiento de los dispositivos contra incendios y disposiciones conexas. CURSO 3.05.

4.8.2 COMPONENTES DEL SISTEMA DE EXTINCIÓN DE LA IUE

Según los planos estructurales y las medidas del bloque No. 7 de la IUE, el diseño en su estructura contara con los siguientes dispositivos:

- 2 Motobombas
- 2 Taques Co2 y H2o
- Tubería CPVC
- Electro Válvula por cada piso
- Cada Electro- Válvula contiene un Relé controlado
- Cada Relé tiene una conexión a el Loop

Figura No.21 tubería de Extinción



Tomada Villa Posada Paulina. INFORME DE DISEÑO SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. PROYECTO: OSHO-061-B1 (Consulta 3 de septiembre de 2012)

4.8.3 SISTEMAS DE EXTINCIÓN

“Los métodos de extinción de incendios varían de acuerdo al sistema y el elemento encargado de sofocar las llamas. Encontramos entonces de diversos tipos, cada cual se adecua al tipo de vivienda o edificio en el cual son utilizados.”¹⁸

¹⁸ Ibid P.39

4.8.4 EXTINTORES O MATAFUEGOS MANUALES

“Uno de los más comunes y de uso manual son los extintores o matafuegos, que pueden ser manipulados fácilmente dirigiendo el elemento interno hacia la base de las llamas. El elemento es arrojado hacia el exterior por la presión interna del tubo. Los mismos tienen eficacia para lograr el control de un fuego en los primeros momentos de producido. Los extintores deben ser colocados en lugares accesibles, libres de toda clase de obstáculos. El polvo químico seco, el dióxido de carbono y el agua son los elementos utilizados por estos aparatos.”¹⁹

Figura No.22 Extintor Multipropósito



Tomada de internet <http://www.vivirhogar.es/sistemas-de-deteccion-y-extincion-de-incendios.html>
consulta 05 de septiembre 2012

4.8.5 ROCIADORES DE AGUA

El agua produce el triple efecto de extinguir las llamas, enfriarlas las superficies para evitar su combustión, y llenar el lugar de vapor de agua el cual evita la entrada de oxígeno esencial para la combustión. Por esto se utilizan sistemas de rociadores de agua que arrojan este elemento en forma de lluvia muy fina por aparatos llamados sprinklers. Este sistema de extinción es utilizado en el diseño final del sistema de detección y extinción de incendio en la institución universitaria de envigado.

¹⁹ Ibid P.39

4.8.6 SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA

Tuberías transportadoras de agua para los rociadores o mangueras extintoras. Sirven como fuente de alimentación de estas, desde los tanques y motobombas, estos sistemas están ubicados en el sótano -2 del bloque #7 de la institución universitaria de envigado.

Figura No.23 Aspensor de Agua



Tomada de internet <http://www.vivirhogar.es/sistemas-de-deteccion-y-extincion-de-incendios.html>
consulta 05 de septiembre 2012

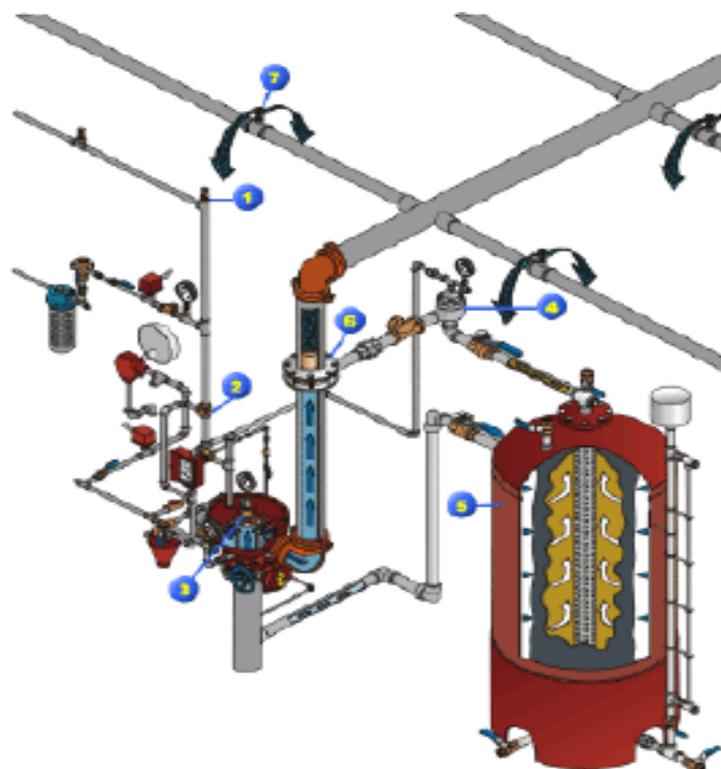
4.8.6 ROCIADORES DE ESPUMA

Los aparatos rociadores de espuma almacenan una solución compuesta por agua y un agente espumante. Estos equipos tienen una zona generadora de espuma que al pasar la solución anteriormente nombrada producen la espuma propiamente dicha. La función de esta es enfriar las superficies que puedan tener un riesgo en alguna zona del bloque No.7 de la IUE, impedir el ingreso de oxígeno sobre los materiales, y encerrar los gases inflamables. El uso de este método de extinción es común también en zonas de manipulación de sustancias inflamables como almacenamientos de tanques de combustibles o pinturas.

4.8.7 EXTINTORES EN AEROSOL

“El aerosol está compuesto de elementos químicos que neutralizan los gases combustibles, y agentes refrigerantes encargados de absorber el calor producido por las llamas, y de esta forma sofocar el incendio. Este sistema tiene ventajas a los anteriores por los que puede ser utilizado en oficinas o en salones con aparatos electrónicos como computadoras u ordenadores, teléfonos, ya que no daña los componentes internos, contrariamente a los rociadores de agua, o de polvo.”²⁰

Figura No.24 sistema de extinción en aerosol



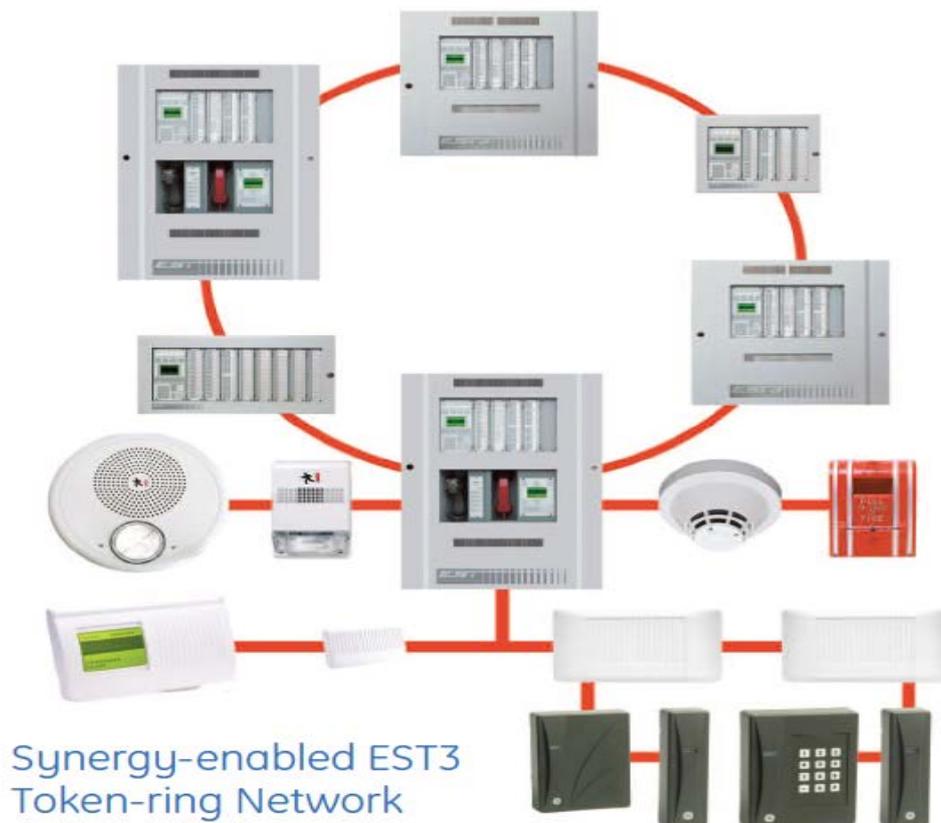
Sistemas de extinción de incendio

Tomada de internet <http://www.extintoresgarcia.com/rociadores.htm> (consulta 10 de septiembre 2012)

²⁰ Ibid P.31

5. DISEÑO FINAL DEL SISTEMA DE DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIO PARA LA IUE

Figura No. 25 conexión del controlador en la IUE



Internet <http://www.argusfire.co.nz/Datasheets/Alarms%20Datasheets/EST3%20Alarm%20Panel.pdf>, consulta (02 de septiembre 2012)

El control utilizado para el diseño final del sistema de detección y extinción de incendio para la IUE, está contemplado sobre toda la normatividad empleada para llevar a buen término el diseño de nuestro sistema final, el controlador EST3 FIRE FOR EDWARDS, los detectores direccionales, las estaciones manuales, los elementos de anunciación, el sistema de extinción y todos los componentes anteriormente mencionados nos llevan a dimensionar la importancia en la disminución de los riesgos que se pueden llegar a desarrollar por no tener un sistema de detección y extinción de incendio de acuerdo a la normatividad estipulada, el diseño fue basado en los planos estructurales entregados por la institución universitaria de envigado donde fue posible solo adquirir los planos del bloque No.7, pero de acuerdo a este tipo de infraestructura este diseño puede ser acoplado a cualquier zona de la universidad.²¹

²¹ Controlador EST3 FIRE EDWARDS Internet: <http://www.argusfire.co.nz/Datasheets/Alarms%20Datasheets/EST3%20Alarm%20Panel.pdf>

5.1 MODULOS CONTROLADORES DEL SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIO

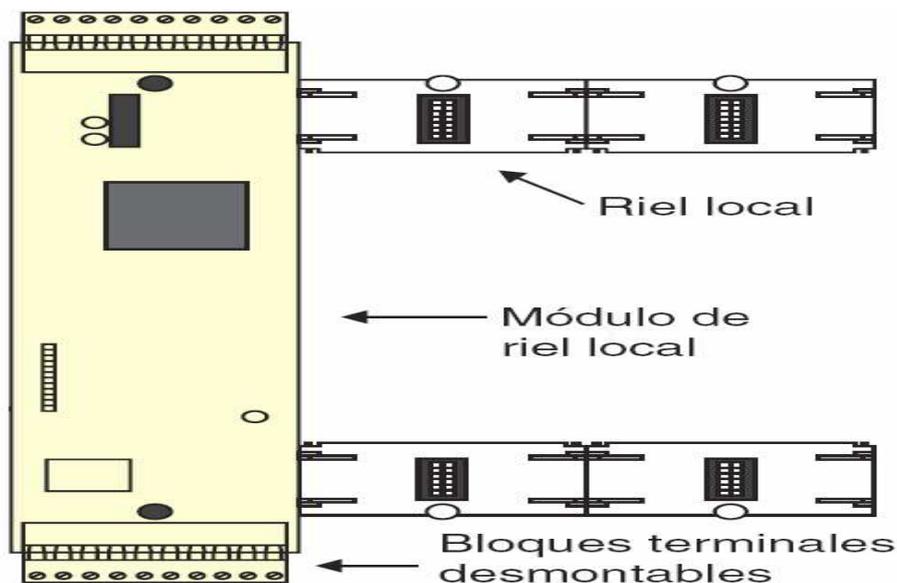
5.1.1 MÓDULOS DE RIEL LOCAL (LRMS)

“Los diferentes módulos que se relacionan en el diseño del sistema de detección y extinción de incendio en la parte de control, se denominan Módulos de Riel Local (LRMs). Esta nomenclatura se debe a que estos se montan directamente sobre los subchasis internos de la Central EST3 que están especialmente diseñados, protegidos y alejados de las acometidas eléctricas (voltaje de alterna).

Cada módulo ofrece bloques de terminales desmontables capaz de soportar cable de 0.75 a 2.5 mm² y conectores para la inserción sobre el Riel Local.

Según su funcionalidad los LRM pueden ser: Controladores de Bucle Signature, Controladores de la Serie Escape, Módulos Cableados Convencionales, Módulos de Señalización Externa, Amplificadores Zonificados y el Módulo CPU principal visto anteriormente. Los Módulos de Visualización de LEDs, Interruptores y combinados, pueden ser montados directamente sobre cualquier LRM. La unidad de Display solo se podrá montar sobre una unidad de CPU.”²²

Figura No.26 arquitectura control de riel local



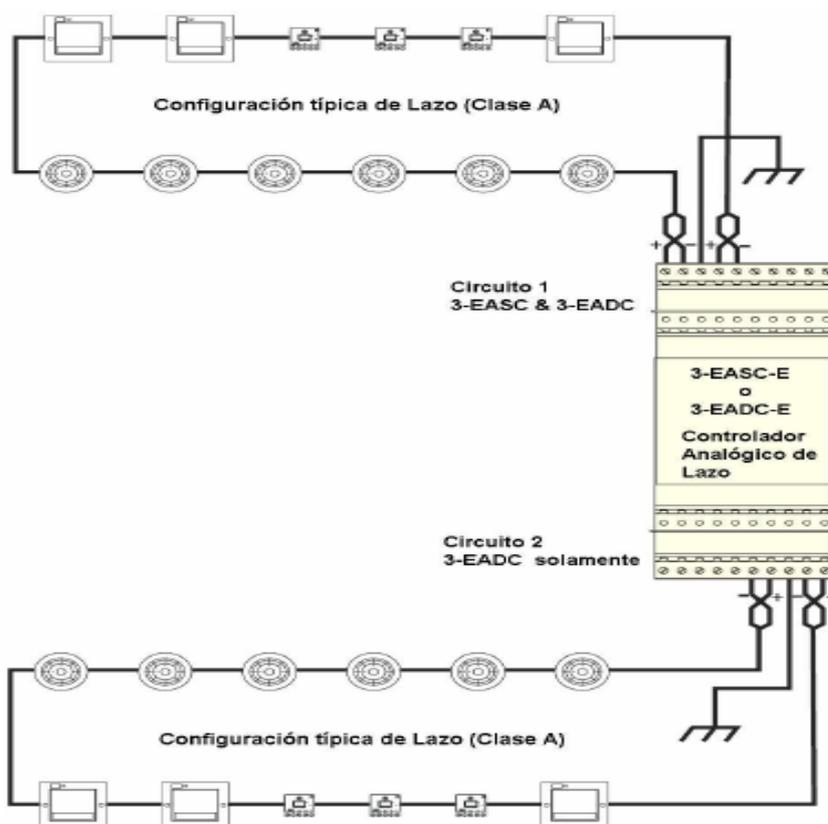
BFI OPTILAS, “Sistema EST3EN-54”,([HTTP//FSGSDFGSGFDHF.COM](http://fsgsdfgsgfdhf.com)) (consulta 04 de septiembre2012)

²² Ibid P.31

5.1.2 MÓDULOS CONTROLADORES DE LAZO SERIE ESCAPE

“Los módulos controladores de lazo para equipos de la serie *Escape* 3-EASC-E y 3-EADC-E proporcionan una interfaz entre el módulo 3-CPU3 y los dispositivos direccionables de la serie *Escape*. Cabe destacar que cada módulo contiene su propio microprocesador usado para coordinar, procesar e interpretar la información recibida de y enviada a los dispositivos de detección. La alimentación y las comunicaciones son recibidas directamente del carril de montaje de la central de incendios. El módulo 3-EASC-E controla un único lazo, mientras que el módulo 3-EADC-E controla dos lazos de comunicación. Ambos tipos de módulos ocupan solo un espacio del carril. Cada lazo de la serie del escape soporta un total de 127 dispositivos entre detectores y módulos, de los cuales hasta 70 puedan ser sirenas alimentadas directamente por el propio lazo.”²³

Figura No.27 Arquitectura clase A serie escape



BFI OPTILAS, “*Sistema EST3EN-54*”, ([HTTP/FSGSDFGSGFDHF.COM](http://FSGSDFGSGFDHF.COM)) (consulta 04 de septiembre de 2012)

²³ Ibid P.31

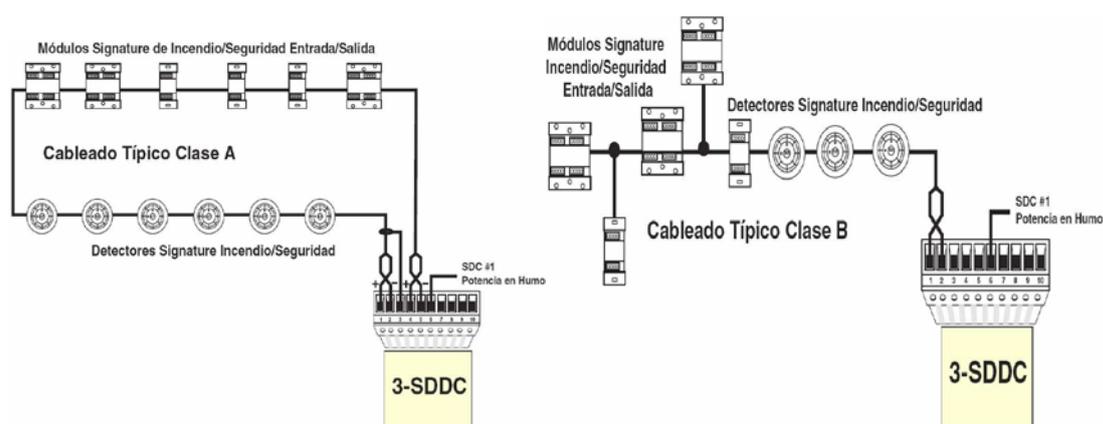
5.1.3 MÓDULOS CONTROLADORES DE LAZO SERIE *SIGNATURE*

“Los Módulos Controladores de Lazo 3-SSDC1 y 3-SDDC1 proporcionan una interfaz inteligente entre el módulo 3-CPU(1) y los dispositivos de alarma de incendio . Cada módulo contiene su microprocesador propio, el que se utiliza para coordinar, procesar e interpretar la información recibida desde y enviada hacia los dispositivos. La alimentación eléctrica y las comunicaciones con el panel de control, se realiza a directamente desde las conexiones del riel para el sistema diseñado. El módulo Controlador de Lazo Simple 3-SSDC1 soporta un circuito de Datos, mientras que el módulo Controlador de Lazo Dual 3-SDDC1 soporta dos circuitos. Ambos tipos de módulos ocupan solo un espacio del carril en la cabina de la central de alarma de incendios y proporcionan terminales de cableado desmontables para asistir en su instalación en campo. Su diseño innovador proporciona a los 3-SSDC1/3-SDDC1 y a los dispositivos una verdadera “inteligencia distribuida”. Cada detector y módulo tienen su propio microprocesador interno y se comunican con el controlador del bucle en un formato totalmente digital, con lo que se minimiza. Esto aumenta la fiabilidad y exactitud de la información que entra y sale del controlador del módulo de lazo ya que se minimizan los efectos de ruido y capacitancia en las líneas. Dentro de cada detector de la serie Signature, el microprocesador implementa una serie de avanzados algoritmos de detección de incendio con lo que se eliminan las indeseadas falsas alarmas de manera eficaz. Entre otros la compensación ambiental, las decisiones efectuadas por elementos y de modalidad independiente; son todas características residentes en los dispositivos. Dado que la inteligencia es descentralizada, gran parte de la responsabilidad de decisión pasa del controlador del bucle a los dispositivos de campo, con lo que se reduce notablemente los tiempos de respuesta del sistema. Los dispositivos inteligentes permiten a los controladores ejecutar funciones de Comunicación y de sistema con mayor velocidad y bajo promedio de baudios. Esto aumenta la exactitud de la información transmitida entre el controlador del bucle y los dispositivos. Para aumentar la “supervivencia” del sistema, los 3-SSDC1/3-SDDC1 soportan dos novedosas modalidades de avería catastrófica para los dispositivos. Esto se traduce en las siguientes formas de trabajo.

Si el procesador principal del sistema fallara (CPU), el controlador del bucle (xxDC) continuará sondeando sus dispositivos. Si detectara una alarma, la enviará sobre el bus de comunicación del riel local y será recibida por los otros módulos de la central. Provocando una condición de alarma a través de todo el panel. Si fallara el módulo de riel local (xxDC) y un dispositivo (de humo, o módulo) detectara una alarma, una circuitería especializada alertará al nodo sobre la condición de alarma. La 3-CPU(1) comunicará la condición de alarma al resto de la red. Tener estos modos redundantes de comunicación, es de extrema importancia en un sistema de protección contra incendios y valioso para asegurar vidas humanas.”²⁴

²⁴ Ibid P.31

Figura No 28. Arquitectura lazo serie signature



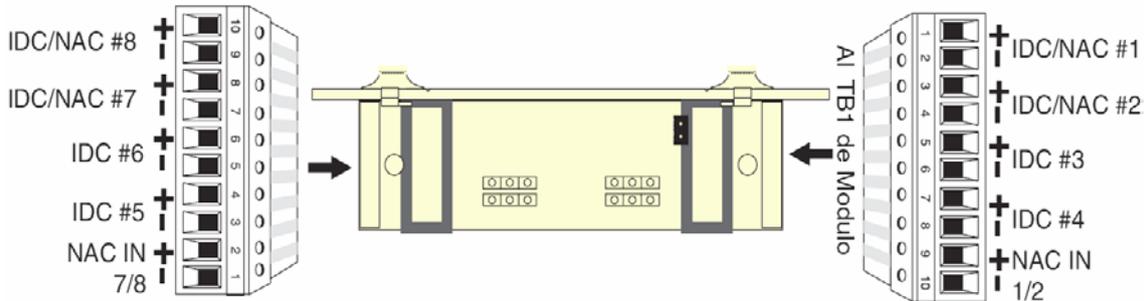
BFI OPTILAS, "Sistema EST3EN-54", ([HTTP/FSGSDFGSGFDHF.COM](http://fsgsdfgsgfdhf.com))

5.1.4 MÓDULO DE 8 ENTRADAS CONVENCIONALES

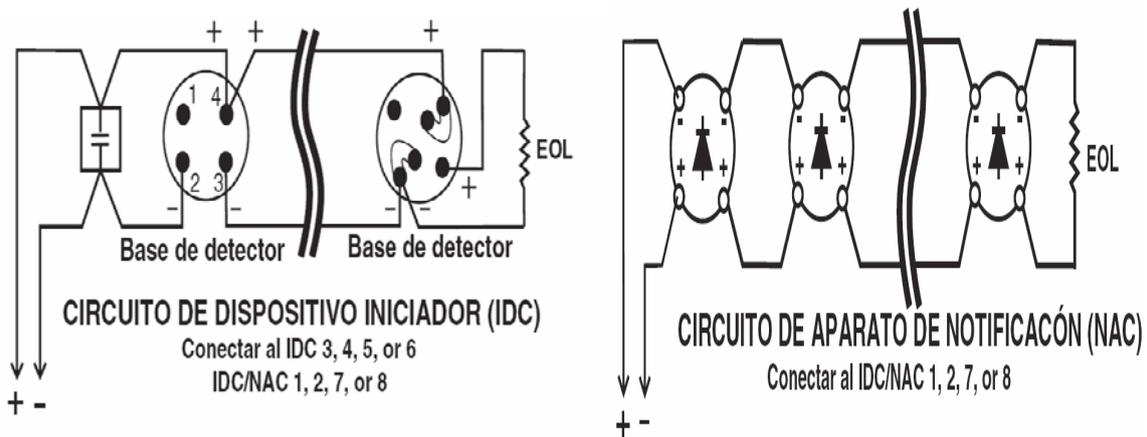
"El 3-IDC8/4 es ideal para proyectos de remodelación. Con este módulo podría no necesitarse reemplazar el cableado, los detectores de humo o las señales acústicas existentes. Este dispositivo posee una gran flexibilidad de diseño, lo que permite la conexión de contactos técnicos normalmente abiertos y detectores de humo convencionales a dos hilos. Cada circuito puede soportar hasta 30 detectores fotoeléctricos de humo. Todos los circuitos se pueden programar para operaciones de humo verificadas o no verificadas. Los rangos admitidos incluyen: alta y baja impedancia (relativa al ajuste principal de impedancia del circuito), circuito abierto y cortocircuito. Esto permite utilizar varios detectores del mercado con impedancias similares. El 3-IDC8/4 también puede ser configurado para usar con contactos N.A., soporta la supervisión de circuitos y la monitorización de circuitos con o sin enclavamiento. Cuando la operación de monitorización se utiliza sin enclavamiento, los circuitos sirven para supervisar equipos externos asociados. Esto cubre eficazmente necesidades de control críticas, como pueden ser los sistemas de ventilación y control de Compuertas Corta Fuego. La información recogida en estos módulos se mostrará en el Panel de control, módulo visualizador de control, o en cualquier otro dispositivo visualizador de la red. De los ocho circuitos de entradas del módulo 3-IDC8/4, opcionalmente cuatro de ellas se pueden convertir en circuitos de salidas para el control de aparatos en Clase B. Estos circuitos emplean para su activación, una operación tradicional de inversión de polarizada, capaz de accionar campanas, sirenas e indicadores polarizados. Los circuitos están ordenados en pares. Cada par distribuye 3.5 Amperios a 24 VCC se alimenta desde el riel local o desde una fuente auxiliar de la central. Las salidas de tensión pueden ser pulsantes cuando se requiere patrones de señal temporales o para la activación de parlantes de audio de hasta 70 Vprn a 100 Vatios."²⁵

²⁵ Ibid P.31

Figura No 29. Arquitectura NAC



BFI OPTILAS, "Sistema EST3EN-54", ([HTTP//FSGSDFGSGFDHF.COM](http://FSGSDFGSGFDHF.COM)) (consulta 04 de septiembre de 2012)



BFI OPTILAS, "Sistema EST3ÉN-54", ([HTTP//FSGSDFGSGFDHF.COM](http://FSGSDFGSGFDHF.COM))

5.2 CONTROL, VISUALIZACIÓN Y ANUNCIACIÓN

“El módulo 3-LCD se monta sobre la unidad de procesamiento central (3-CPU1) de la Central (nodo) por lo que no precisa de espacio en el riel local. Solo se precisa de un módulo 3-LCD por central y es opcional su ubicación en cualquier otra central de la red, ya sea está atendida o desatendida. El 3-LCD es una pantalla de alto contraste retro-iluminada, que proporciona 64 x 128 puntos para la presentación de ocho líneas de 21 caracteres alfa numéricos, donde se ofrece la información clara y detallada de los eventos de alarma, avería y mantenimiento del sistema. El módulo 3-LCD siempre muestra el último evento de mayor prioridad, aun cuando el usuario esté leyendo otros mensajes en espera. Cuando estemos en Red, los mensajes de una central pueden ofrecer información de otros nodos e incluso se pueden visualizar en

todos los nodos de la red los mismos mensajes, o estos pueden enviarse únicamente a nodos específicos. A través del control horario del sistema estas funciones de visualización podrán cambiar de forma automática mediante “el ruteo” por cambio de turno específico.

Además el módulo de pantalla dispone, ya sea para el control de forma autónoma o a través de la red del sistema EST3, de: diez pulsadores para el control rápido de funciones y manejo de la información, un teclado numérico y LEDs indicadores visuales. Todos los textos de las etiquetas se pueden personalizar mediante la inserción de etiquetas. En el software de la CPU se puede cambiar el idioma a Español para su visualización correcta. El modo de operación a través del programa System Definition Utility (SDU) se selecciona configuraciones para operaciones propietarias, locales o específicas acordes a la Normativa Europea EN54.”²⁶

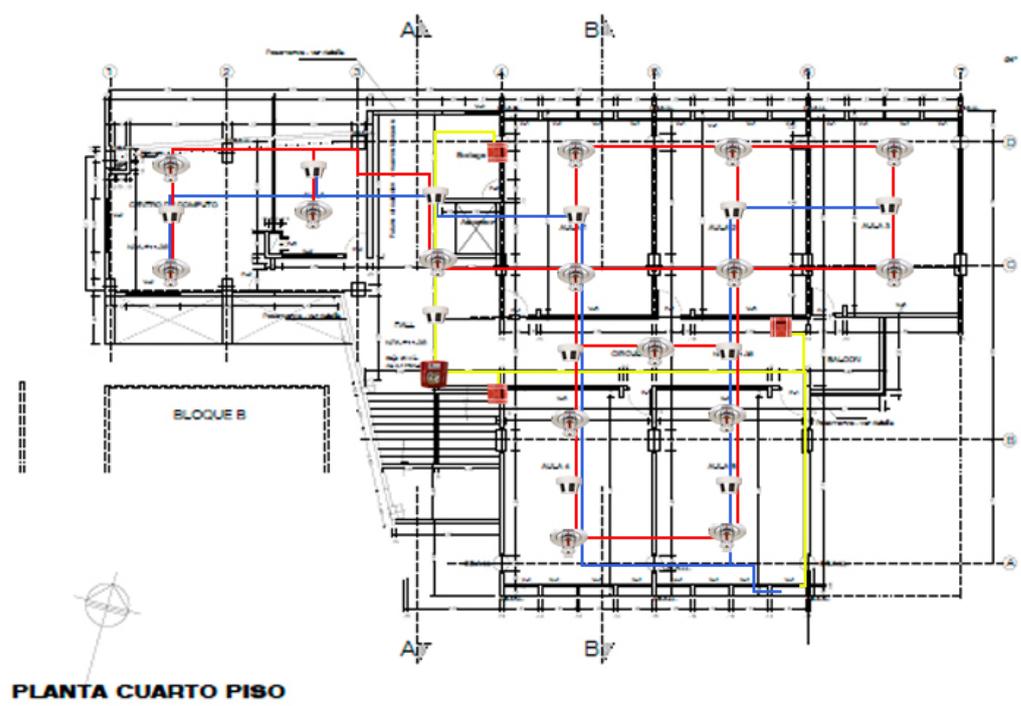
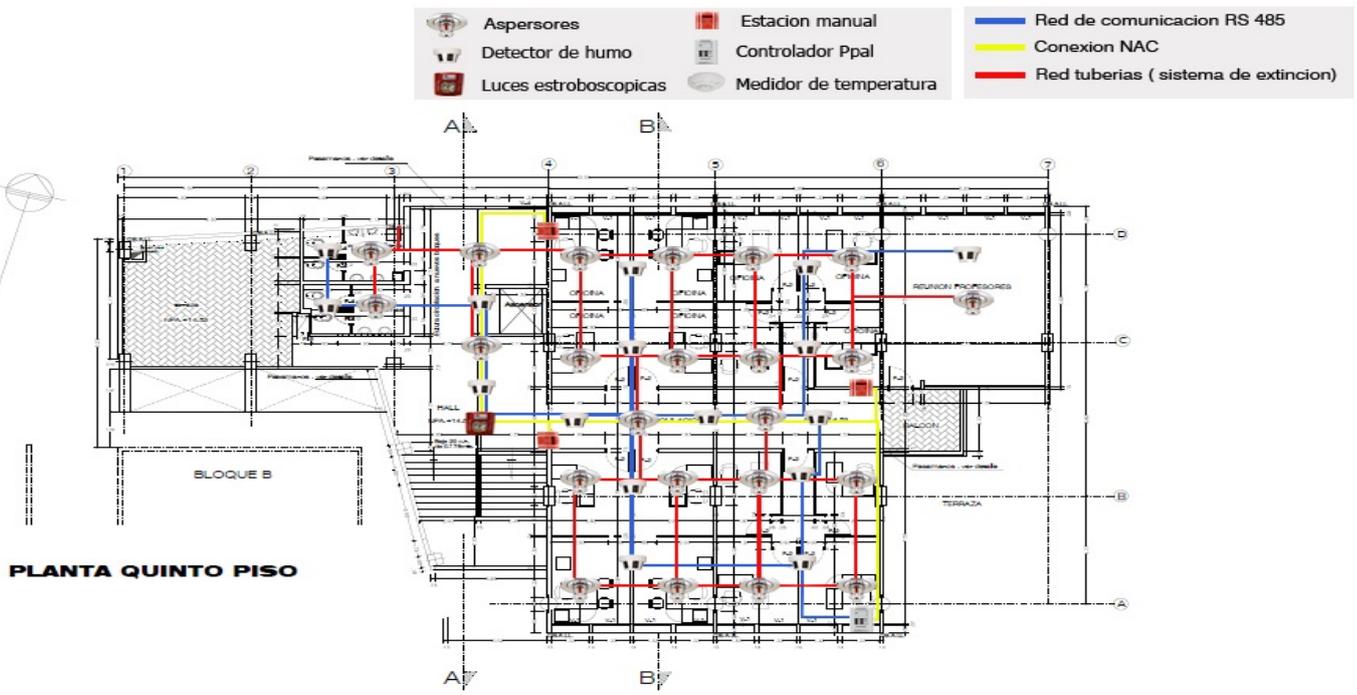
Figura No.30 pantalla de visualización

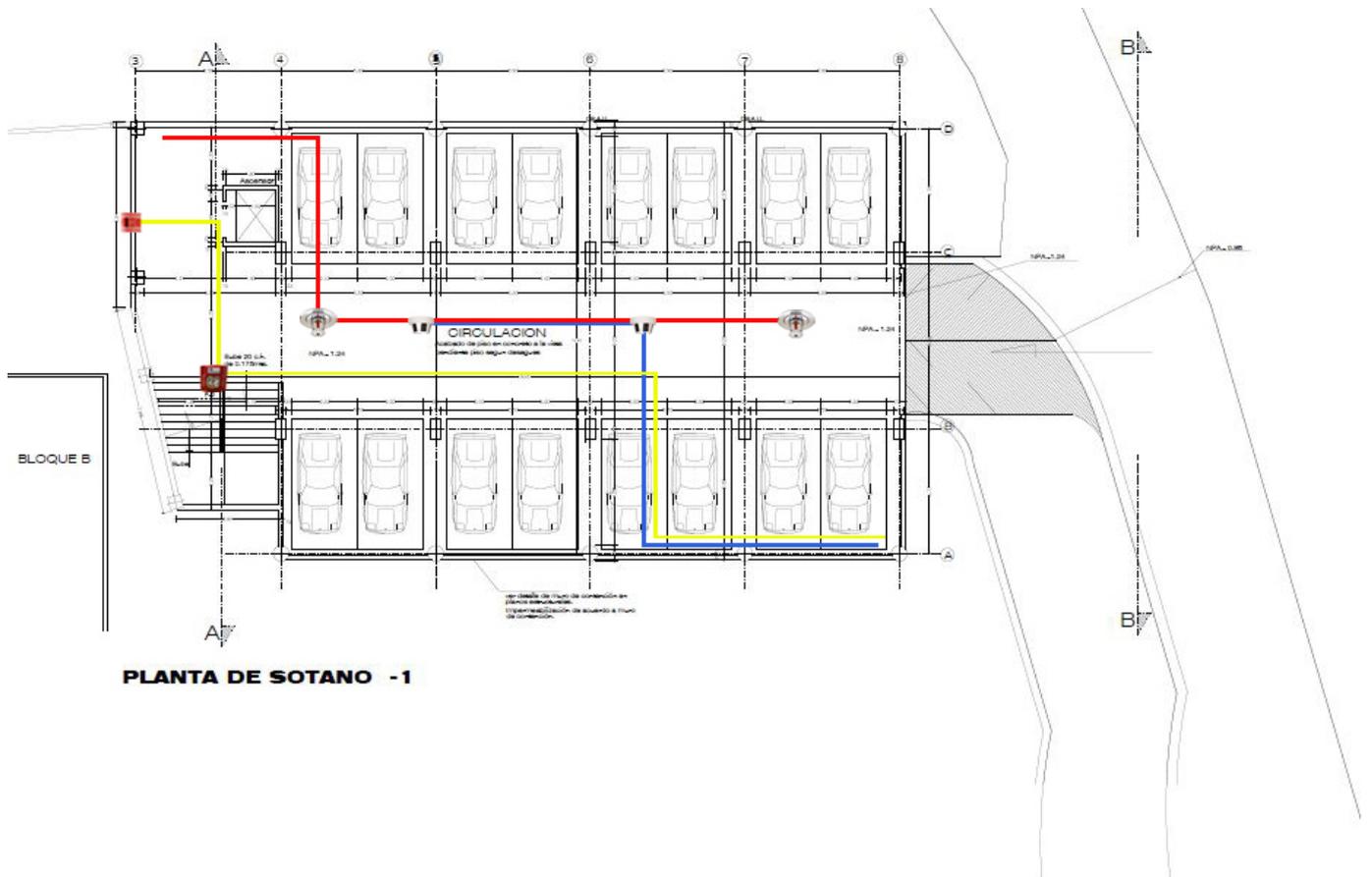
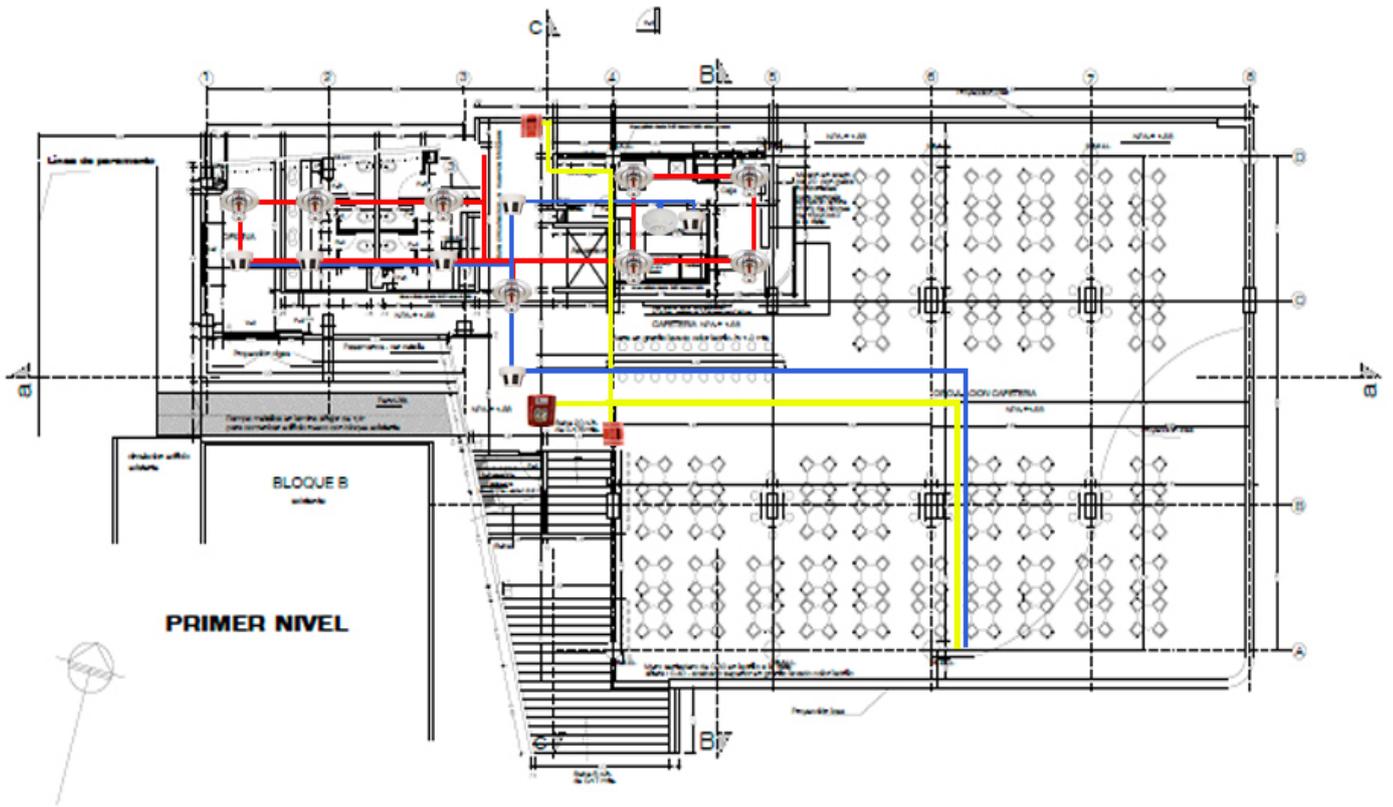


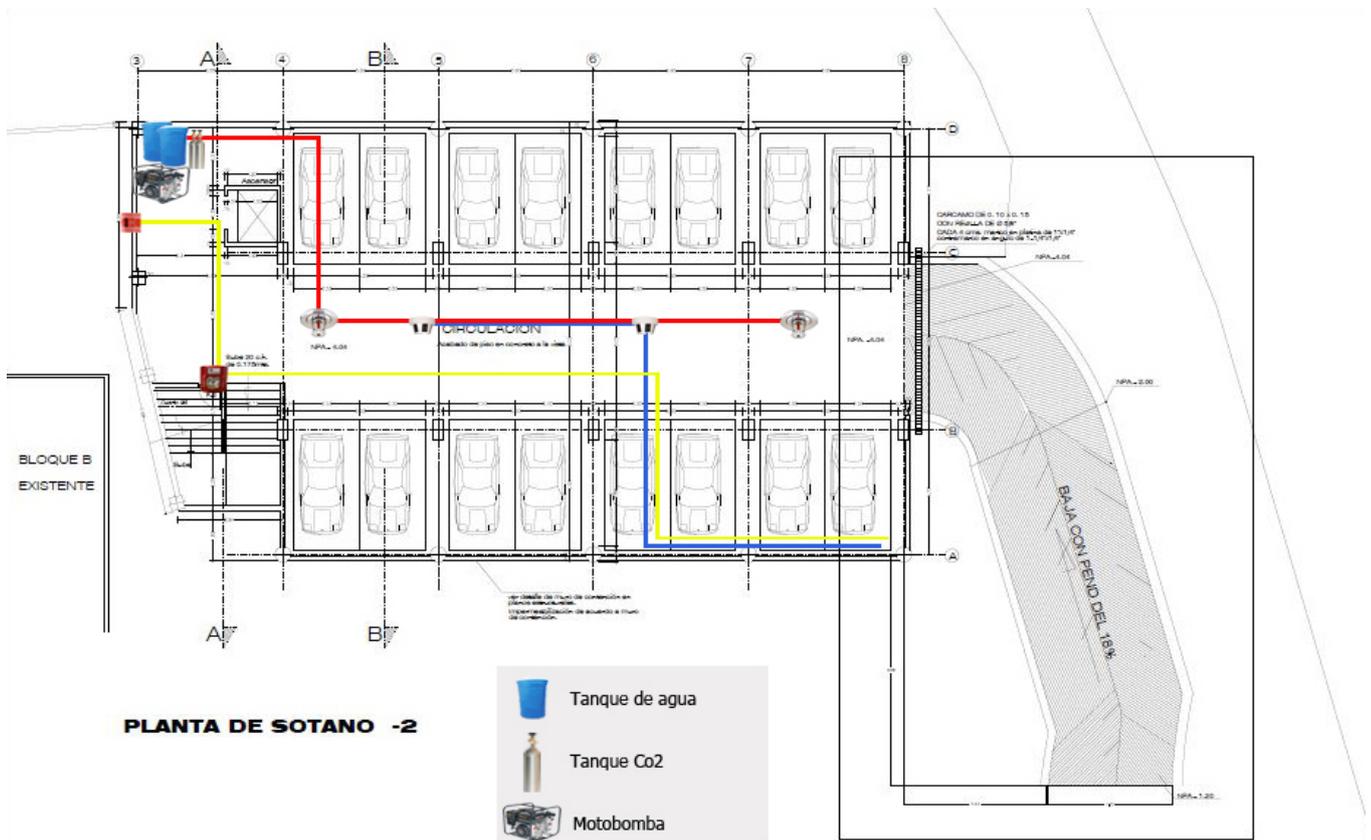
BFI OPTILAS, “**Sistema EST3EN-54**”,([HTTP//FSGSDFGSGFDHF.COM](http://FSGSDFGSGFDHF.COM) BFI OPTILAS, “**Sistema EST3EN-54**”,([HTTP//FSGSDFGSGFDHF.COM](http://FSGSDFGSGFDHF.COM)) (consulta 04 de septiembre de 2012)

²⁶ Ibid P.34

5.3 DISEÑO ARQUITECTONICO DEL SISTEMA DE DETECCION Y EXTINCION DE INCENDIO DE LA IUE.







Para el diseño final del sistema de detección y extinción de incendio, se adecuaron los planos estructurales del Bloque No.7 de la Institución Universitaria de Envigado; para el diseño se utilizó el programa grafico Adobe Photoshop CS3, ya que es el más adecuado para ilustrar el diseño final del sistema de detección y extinción de incendio, las medidas de todas la áreas del Bloque No. 7 fueron suministradas por la empresa Panel Rock a cargo del ingeniero Mario Hernando Botero, de acuerdo a estas medidas se implementó la norma NFPA 72 y se instalaron los detectores a una distancia equivalente de 2.9 m. En el quinto piso se instaló el centro de control. En los otros pisos se diseñó la red estructurada de comunicación RS 485 para los demás detectores, la nomenclatura esta previamente establecida, los colores utilizados en esta ilustración permite observar el tipo de diseño y cada uno de sus componentes utilizados, tipos de detectores, las luces estroboscópicas son ubicadas en las escaleras del bloque, solo se colocan una luz estroboscópica por piso ya que este tipo de señal solo permite dar una señal visual para la zona de evacuación, este tipo de luz estroboscópica no son utilizadas para iluminación solo para anunciar en el momento que se presente un incendio y el sistema de extinción que cumple con toda la normatividad requerida para dar respuesta en el momento que se presente un incendio en las instalaciones de la Institución Universitaria de Envigado.

6. CONCLUSIONES

-Se adoptó la normatividad NTC ISO 31000 (Gestión del Riesgo) como la base para diseñar este sistema, en busca del mejoramiento óptimo de la institución universitaria de envigado en el tratamiento de los riesgos para cada una de las personas que se lleguen a encontrar dentro de la institución.

-Los estudios realizados sobre la normatividad NFPA 72 Y NFPA 101 nos dan como resultado el diseño final del sistema de detección y extinción de incendio, ya que un diseño debe cumplir con todos los requerimientos técnicos según la normatividad establecida, el diseño contempla todo lo requerido para una instalación futura en toda la planta física de la institución universitaria de envigado.

-El diseño final del sistema de detección y extinción de incendio es basado en la estructura del bloque No.7 de la institución universitaria de envigado, ya que la oficina de planeación no tiene en su poder los planos estructurales ni eléctricos de los otros bloques de la universidad, por ende el diseño puede ser implementado en cualquier zona de la institución ya que el bloque No.7 se toma como base para toda la universidad.

-Los dispositivos electrónicos utilizados en el diseño son los necesarios para tener un sistema en plenas condiciones, ya que cumplen con la normatividad y pueden proporcionar alta seguridad en el momento que se presente un incendio o conato de incendio, todos los dispositivos de detección y extinción son conectados a el controlador EST3 FIRE FOR EDWARDS para un desempeño óptimo del sistema.

-El diseño final fue en base a los planos estructurales del bloque No.7 de la Institución Universitaria de Envigado, se adecuaron los planos con todos los dispositivos necesarios y son de acuerdo a las medidas que existen en el plano estructural. Por último se ilustra gracias al programa Adobe Photoshop CS3 el diseño final del sistema llevando a buen término este trabajo de grado.

7. RECOMENDACIONES

1) El centro de control ubicado en la planta física del nivel 5, es instalado en esta zona ya que es mucho más fácil tirar la red estructura de comunicación del sistema desde este lugar, es necesario hacer referencia que se debe instalar un sistema de aire acondicionado para mantener una temperatura promedio de 18 °C por el calentamiento de los equipos electrónicos ubicados en este lugar.

2) La recomendación mas importante del trabajo de grado es la necesidad que tiene la universidad de tener en su poder los planos estructurales y eléctricos de cada uno de los bloques que posee la universidad, porque es importante resaltar que la universidad para tener tantos años de existencia es indispensable tener los planos de su estructura física, debido a este inconveniente no fue posible entregar un diseño para cada bloque de la institución, pero es necesario resaltar que este diseño puede ser acoplado a cualquier zona de la universidad.

3) Realizar protocolos de transferencia internos y externos en el momento que se llegue a presentar un incendio, esto es muy importante en el momento de gestionar los riesgos que puede desencadenar no tener este tipo de protocolos, es necesario hacer conciencia en el plantel educativo de las rutas de evacuación existentes en la planta física de la institución universitaria de envigado.

8. BIBLIOGRAFIA

- GARCIA ARENAS, Guillermo (1975). \Sistemas de control y automática. \Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander Shelf Mark: 621.3811/G216se1
- DUQUE C., Edison. Sistemas de seguridad. p35-38. \Electrónica & computadores (Pereira)\ No. 039, Mar. 1998
- NEIRA RODRÍGUEZ José Antonio. Instalaciones de Protección contra Incendios. FC Editorial
- Organización Marítima Internacional. Reconocimiento de los dispositivos contra incendios y disposiciones conexas. CURSO 3.05.
- QUÍNTELA CORTÉS, Jesús Manuel. Instalaciones contra incendios. Editorial UOC.Serie Instalaciones dirección Xavier Alabern.
- NFPA 72 National Fire Alarm Code.pdf
- VILLA POSADA PAULINA. informe de diseño sistema de protección contra incendios. PROYECTO: OSHO-061-B1
- Sistema " EST3 EN-54 " Internet : ([http/ /www.seguridad-bfioptilas.com](http://www.seguridad-bfioptilas.com)) pag 1-26
- EST3 Fire and Security Control Platform "Internet: ([http// www.gesecurity.com](http://www.gesecurity.com)) - Security office nearest you.
- Controlador EST3 FIRE EDWARDS Internet: <http://www.argusfire.co.nz/Datasheets/Alarms%20Datasheets/EST3%20Alarm%20Panel.pdf>

