

# UACM

Universidad Autónoma  
de la Ciudad de México

---

*Nada humano me es ajeno*

COLEGIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS Y DE  
TELECOMUNICACIONES

**Trabajo para titulación por memoria de experiencia profesional en  
la gerencia de proyectos en LOGEN S.A DE C.V**

MEMORIA DE EXPERIENCIA PROFESIONAL

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADO EN INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS Y  
DE TELECOMUNICACIONES

PRESENTA:

**JUAN MANUEL DE JESUS CRUZ**

DICTAMINADORES

**DRA. ROCÍO IDALIA ROMERO ÁNGELES**

**M. EN C. GENOVEVA RAMÍREZ CASTILLO**

Ciudad de México, febrero de 2021

## SISTEMA BIBLIOTECARIO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN



## UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE LA CIUDAD DE MÉXICO COORDINACIÓN ACADÉMICA

### RESTRICCIONES DE USO PARA LAS TESIS DIGITALES

#### DERECHOS RESERVADOS ©

La presente obra y cada uno de sus elementos está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor; por la Ley de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México, así como lo dispuesto por el Estatuto General Orgánico de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México; del mismo modo por lo establecido en el Acuerdo por el cual se aprueba la Norma mediante la que se Modifican, Adicionan y Derogan Diversas Disposiciones del Estatuto Orgánico de la Universidad de la Ciudad de México, aprobado por el Consejo de Gobierno el 29 de enero de 2002, con el objeto de definir las atribuciones de las diferentes unidades que forman la estructura de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México como organismo público autónomo y lo establecido en el Reglamento de Titulación de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México.

Por lo que el uso de su contenido, así como cada una de las partes que lo integran y que están bajo la tutela de la Ley Federal de Derecho de Autor, obliga a quien haga uso de la presente obra a considerar que solo lo realizará si es para fines educativos, académicos, de investigación o informativos y se compromete a citar esta fuente, así como a su autor ó autores. Por lo tanto, queda prohibida su reproducción total o parcial y cualquier uso diferente a los ya mencionados, los cuales serán reclamados por el titular de los derechos y sancionados conforme a la legislación aplicable.

---

## Dedicatoria

Este trabajo se lo dedico especialmente a mi amigo, Jaime Vaca Peralta quien a pesar de no estar presente en este mundo fue un ejemplo de amistad, sinceridad, lealtad, compañerismo, apoyo y perseverancia valores que se quedaron en mí, los cuales me impulsaron a continuar mi formación como profesionista.

A mis padres quienes creyeron en mí y me apoyaron incondicionalmente en cada una de mis decisiones, estuvieron presentes en los momentos difíciles, me propiciaron los recursos necesarios para mis estudios, me dieron siempre los mejores consejos para tomar buenas decisiones, me formaron y me otorgaron los mejores valores para mi formación.

A mis amigos quienes me apoyaron durante mi estancia y desarrollo universitario y me permitieron ser parte de su vida auxiliándome en los momentos más difíciles.

A mis profesores por cada regaño, cada consejo, cada enseñanza y sobre todo por su dedicación y perseverancia.

A esta gran casa de estudios mi querida Universidad Autónoma de la Ciudad de México que me abrió sus puertas y de la cual estoy enormemente orgulloso de haber podido formar parte de ella.

Contenido	Pág.
<b>Capítulo 1</b>	
1.1 Introducción.....	8
1.2 Objetivo General.....	9
1.3 Objetivos Particulares.....	9
<b>Capítulo 2 Generalidades de la empresa</b>	
2.1 Datos Generales.....	11
2.2 Breve reseña histórica de la empresa.....	11
2.3 Misión y Visión.....	11
2.4 Organigrama de la empresa.....	12
2.5 Gerencia de Proyectos.....	13
2.6 Zacatecas #3.....	14
2.7 Objetivo de la empresa.....	14
2.8 Alcance.....	14
2.9 Inspección y Pruebas.....	15
2.10 Garantía y Servicio.....	16
<b>Capítulo 3 Detección de Incendio</b>	
3.1 Objetivo general del Sistema de Detección de Incendio.....	18
3.2 Objetivo particular del Sistema de Detección de Incendio.....	18
3.3 Breve historia del Sistema de Detección de Incendio.....	18
3.4 Sistema básico de detección de Incendio.....	18
3.5 Principios de operación de equipos del Sistema.....	19
3.5.1 NFS-320.....	19
3.5.2 FSP-851.....	20
3.5.3 FST-851.....	21
3.5.4 5601P.....	22
3.5.5 CMD5B1.....	22
3.5.6 P2W.....	23
3.5.7 NBG12LX.....	23
3.5.8 FRM-1.....	24
3.5.9 FMM-101.....	25
3.5.10 JQX-LY2C-A24VCD.....	25
3.6 Principios de operación del sistema (activación manual y activación automática).....	26
3.7 Integración del sistema en Zacatecas #3.....	30
3.8 Ubicación.....	30
3.9 Documentación y procesos.....	30
3.10 Ejecución del sistema de Detección de Incendio.....	35
3.11 Cableado tipo B (Estilo 4).....	36
3.12 Problemáticas de ejecución.....	37

---

## Capítulo 4 Interfonía

4.1 Objetivo general del Sistema de Interfonía.....	49
4.2 Objetivo particular del Sistema de Interfonía.....	49
4.3 Antecedentes.....	49
4.4 Principios de operación de equipos periféricos.....	51
4.5 Cableados.....	55
4.5.1 Cable utp cat 5 modelo 50781106.....	55
4.5.2 Cable 2x18 blindado modelo 12141109.....	56
4.5.3 Cable 2x18 Torcido modelo 11181109.....	57
4.6 Principios de operación del sistema de Interfonía.....	58
4.7 Integración del sistema de Interfonía en Zacatecas 3.....	60
4.8 Alcance.....	61
4.9 Catalogo instalado.....	62
4.10 Ejecución del proyecto.....	62
4.11 Problemáticas de ejecución.....	66
Conclusiones.....	76

---

## ÍNDICE DE FIGURAS

**Figura.1** Especifica el área en la que me encuentro dentro del organigrama de la empresa.

**Figura.2** Muestra un sistema básico de detección de incendios. Elaboración Propia.

**Figura.3** Tablero central NFS-320.

**Figura.4** Detector de humo FSP-851.

**Figura.5** Detector térmico FST-851.

**Figura.6** Detector termovelocímetro 5601P.

**Figura.7** Detector de monóxido CMD5B1.

**Figura.8** Alarma con estrobo P2W.

**Figura.9** Estación manual NGB12LX.

**Figura.10** Modulo relevador FRM-1.

**Figura.11** Modulo monitor FMM-101

**Figura.12** Relevador JQX-LY2C-A24VCD

**Figura.13.** Muestra la activación del sistema de detección de incendio de manera manual.

**Figura.14.** Sistema de detección de incendio de manera manual. Elaboración propia.

**Figura.15.** Muestra la activación del sistema de detección de incendio de manera automática.

**Figura.16.** Sistema de detección de incendio de manera automática. Elaboración propia.

**Figura.17** Muestra ubicación de la obra zacatecas 3

**Figura.18** Muestra el programa de obra de Zacatecas 3. Elaboración propia.

**Figura.19** Muestra el catalogo del sistema de Detección de Incendio.

**Figura.20** Muestra condiciones de la obra. Nivel 1. Elaboración propia.

**Figura.21** Muestra al fondo la vertical para especiales. Elaboración propia.

**Figura.21** Muestra al fondo la vertical para especiales. Elaboración propia.

**Figura.22** Muestra ejemplo del cableado tipo B.

**Figura.23** Plano sótano 1. Elaboración propia.

**Figura.24** Plano sótano 2. Elaboración propia.

**Figura.25** Muestra extractor de aire instalado. Elaboración propia.

**Figura.26** Muestra detector de C.O colocado sobre columna. Elaboración propia.

**Figura.27** Muestra canalización y colocación de equipo hacia el extractor de aire. Elaboración propia.

**Figura.28** Muestra arreglo del módulo relevador hacia el interruptor de cuchillas del arrancador. Elaboración propia.

**Figura.29** Muestra el diagrama de conexión para una bobina a 24v. Elaboración propia.

**Figura.30** Muestra los niveles de sensibilidad del C.O (HIGH, MID, LOW). Elaboración propia.

**Figura.31** Muestra el diagrama de conexión para una bobina a 127v. Elaboración propia.

---

**Figura.32 Muestra el primer radio intercomunicador [1]**  
**Figura.33 Muestra fotografía de Fernando Maestre fundador de FERMAX [1]**  
**Figura.34 Muestra Monitor VEO.**  
**Figura.35 Muestra el arreglo de un sistema de interfonía básico. Elaboración propia**  
**Figura.36 conserjería [2].**  
**Figura.37 Unidad Central [3].**  
**Figura.38 Muestra la integración del cambiador a una unidad central [4].**  
**Figura.39 Cambiador [4]**  
**Figura.40 Decoder [5].**  
**Figura.41 Interfon [6].**  
**Figura.42 Frente de calle [7].**

**Figura.43 Datasheet UTP CAT 5.**  
**Figura.44 Datasheet Cable 2x18 Blindado.**  
**Figura.45 Datasheet Cable 2x18 Blindado.**  
**Figura.46 Muestra solicitud de entrada a conserjería caso 1. Elaboración propia.**  
**Figura.47 Muestra solicitud de entrada a conserjería caso 2. Elaboración propia.**  
**Figura.48 Muestra diagrama de flujo del sistema de interfonía FERMAX entre dos torres. Elaboración propia.**  
**Figura.49 Muestra el catalogo instalado del sistema de Interfonía para la obra Zacatecas #3.**  
**Figura.50 Muestra cama de tubería galvanizada para interfonía. Elaboración propia.**  
**Figura.51 Muestra Charola para Interfonía. Elaboración propia.**  
**Figura.52 Diagrama a bloques del sistema de interfonía. Elaboración propia.**  
**Figura.53 Muestra salida de interfón cableada. Elaboración propia.**  
**Figura.54 Muestra salida de interfón cableada. Elaboración propia.**  
**Figura.55 Muestra el cableado del sistema con UTP Cat 5e. Elaboración propia.**  
**Figura.56 Sustitución de cable UTP. Elaborado por Vipsystem.**  
**Figura.57 Conexiones de MDS. Elaborado por Vipsystem.**  
**Figura.58 Muestra el cableado de UTP y 2X18. Elaboración propia.**  
**Figura.59 Colindancia entre muros. Elaboración propia.**

## **ÍNDICE DE TABLAS**

**Tabla 1. Tipos de cable para Detección de Incendio.**

**Tabla 2. Modelos de cable para Detección de Incendio.**

**Tabla 3. Combinación de terminales**

**Tabla 4. Resistencia eléctrica del cableado de Detección de Incendio.**

---

# Capítulo 1

## INTRODUCCIÓN

---

## 1.1 Introducción

Dentro de LOGEN me he desempeñado en los últimos 3 años en el área de Gerencia de Proyectos, donde he tenido la oportunidad de ejecutar sistemas especiales para distintos proyectos ejecutivos en la Ciudad de México.

Como parte de los servicios que ofrece LOGEN y en específico el área donde me encuentro laborando (Gerencia de Proyectos), está la de brindar asesoría a nuestros clientes en temas relacionados con los sistemas contratados. Esta asesoría principalmente es para validar el proyecto especificando los alcances por sistema, análisis y cruce de ingenierías (revisar con las demás ingenierías que no exista una doble compra del mismo equipo por ambas empresas, que no se empalmen canalizaciones o ubicaciones de equipos y que los equipos que se intervienen sean tecnológicamente compatibles), operación e integración de los equipos y la ejecución, puesta en marcha y operación de los sistemas contratados.

Adicionalmente con el objetivo de realizar una buena ejecución del proyecto se le brinda al cliente apoyo en sitio para mitigar una mala ejecución realizando principalmente las siguientes actividades.

- Levantamiento en sitio.
- Detección de equipo no compatible.
- Evaluación de la efectividad del proyecto y operación de los sistemas.
- Conclusiones de las pruebas efectuadas de los sistemas.

Dentro de cada una de estas actividades he desempeñado mi rol como Ingeniero en Sistemas Electrónicos y de telecomunicaciones.

En el transcurso de los proyectos en los que he participado he tenido la posibilidad de aplicar áreas de conocimiento tales como diseñar, realizar, supervisar y dar mantenimiento a sistemas de comunicaciones de voz, datos y video, así como la integración entre sistemas.

Durante el presente trabajo se describirá un poco sobre la historia de la empresa en la que he laborado de manera continua por 3 años, hablo de las funciones principales para ejecutar un proyecto. En específico se habla del proyecto Zacatecas #3 que durante mi estancia en LOGEN como gerente de proyectos fue pieza clave para poder desarrollarme y aplicar los conocimientos adquiridos.

Durante el trabajo se expondrán los retos, problemáticas y soluciones así como experiencias que fui adquiriendo al haber ejecutado la obra Zacatecas #3.

Se describirán las generalidades, problemáticas y soluciones del sistema de Detección de Incendio e Interfonía del proyecto Zacatecas #3.

---

## 1.2 Objetivo General

Este trabajo tiene como objetivo realizar una breve descripción de la experiencia profesional que he adquirido durante los 3 años que he laborado para la empresa. En específico se muestra el proyecto Zacatecas #3.

## 1.3 Objetivos Particulares

1. Describir las problemática del accionamiento de los ventiladores de extracción en sótanos durante la ejecución del sistema de Detección de Incendio y mostrar la solución que se implementó para que el sistema funcionara correctamente.
2. Describir las problemáticas que se presentaron con el cableado del sistema de interfonía. y presentar las modificaciones que se realizaron para su correcto funcionamiento.

---

# Capítulo 2

## Generalidades de la empresa

---

## **2.1 Datos Generales**

LOGEN es una mediana empresa ubicada en la Delegación Coyoacán, Ciudad de México; dedicada a la integración de sistemas de seguridad, Detección y Protección Contra Incendio, Automatización, Eficiencia Energética y Comunicaciones.

## **2.2 Breve reseña histórica de la empresa**

LOGEN es una empresa mexicana fundada en 1979.

En 1986 decidió incursionar en el mundo de las instalaciones especiales y desde entonces ha trabajado con sistemas de seguridad, Detección y Protección Contra Incendio, Automatización y Telecomunicaciones.

LOGEN es miembro de la National Fire Protection Association (NFPA), La American Society for Industrial Security (ASIS), La Asociación Latinoamericana de seguridad (ALAS) y es orgulloso patrocinador del Instituto Mexicano del Edificio Inteligente (IMEI) desde más de una década.

## **2.3 Misión y Visión**

### **Misión**

Proveer productos y servicios de la más alta calidad para integrar soluciones que resuelvan las necesidades de nuestros clientes en materia de seguridad, automatización de edificio y eficiencia energética; superando sus expectativas; generando valor para nuestros accionistas y desarrollando alianzas duraderas basadas en la ética y la justicia con colaboradores, proveedores y clientes.

### **Visión**

Ser el mejor integrador de soluciones de seguridad, automatización y eficiencia energética en México; contribuyendo así a un mundo más seguro y sustentable.

## 2.4 Organigrama de la empresa

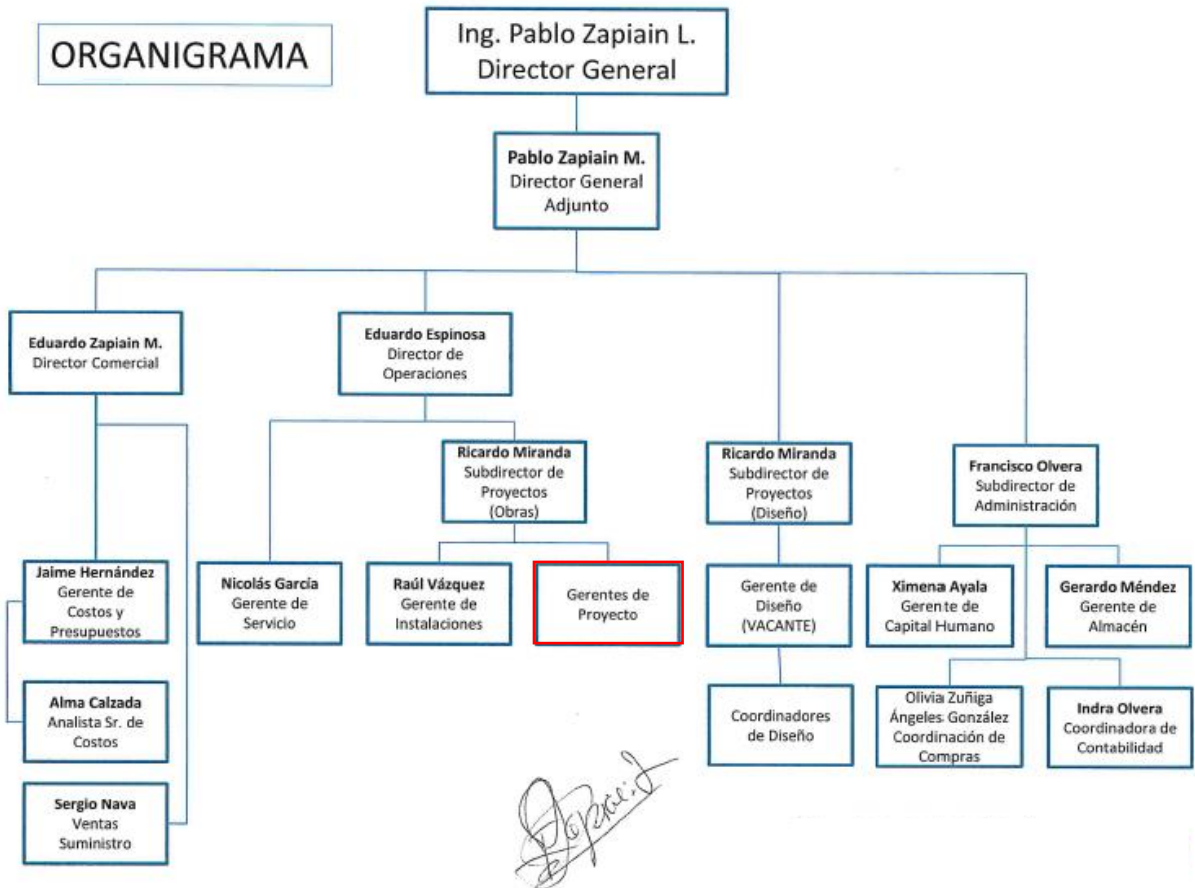


Figura.1 Especifica el área en la que me encuentro dentro del organigrama de la empresa.

---

## 2.5 Gerencia de Proyectos

La gerencia de proyectos está encargada de las siguientes funciones, habilidades y competencias.

Funciones generales:

- Revisión del proyecto asignado.
- Coordinar y dirigir al Equipo de Gerencia de Proyectos.
- Orientar y/o delegar al equipo de trabajo, ejerciendo la supervisión necesaria.
- Implementar las herramientas de gerencia de acuerdo a la metodología de la empresa.
- Asesorar al Cliente o Propietario ante cualquier variación o cambio potencial en el Diseño del Proyecto, los cuales pueden generar impacto en Plazos, Costos y Calidad.
- Asistir a las reuniones ejecutivas con el Cliente o Propietario y a las reuniones periódicas de avance con los Contratistas.
- Administrar y controlar los costos de acuerdo al presupuesto autorizado por la empresa
- Analizar y manejar los riesgos.
- Atender los recorridos de avance de Proyecto con el cliente y/o socios.
- Firmar estimaciones de pago de proveedores.
- Administrar y controlar las órdenes de cambio de proyecto.
- Revisar y autorizar la requisición de pago.
- Coordinar la entrega de áreas a usuario final.
- Revisión y seguimiento de carga de información en el sistema de la empresa.
- Elaborar las lecciones aprendidas del proyecto.

Habilidades / Competencias:

- 1.- Comunicación efectiva.
- 2.- Formación de equipos de trabajo de alto desempeño.
- 3.- Toma de decisiones.
- 4.- Liderazgo.
- 5.- Enfocado a resultados.
- 6.- Excelente trato con el cliente.
- 7.- Alto sentido de responsabilidad y compromiso.

---

## 2.6 Zacatecas #3

Durante los 3 años laborando para la empresa LOGEN he adquirido poco a poco los conocimientos necesarios para poder llevar a mi cargo proyectos, sin embargo este aprendizaje se vio reflejado cuando se me otorgo la confianza para llevar al frente el proyecto Zacatecas #3, el cual se desarrolla a continuación:

Proyecto arquitectónico de una torre de 46 departamentos compuesto por:

- 1 Roof garden.
- 8 Niveles de departamentos.
- 2 Niveles de sótanos.
- 1 Nivel de cisternas.

En el proyecto se contempla un cuarto de seguridad en sótano 01, donde se resguardará y se configurarán los equipos de Detección de Incendio y Circuito Cerrado de TV, para que en recepción solo pueda monitorear el sistema sin realizar acciones. En caso de nuevos requerimientos de configuración y para revisar algún incidente se tiene que consultar en el cuarto de seguridad. En el caso del sistema de Interfonia se colocara el equipo central en el área de recepción en un espacio dedicado para el sistema.

## 2.7 Objetivo de la empresa

Garantizar los niveles de seguridad de los ocupantes dentro del inmueble, así como garantizar la oportuna detección para salvaguardar tanto la vida de las personas como de los bienes materiales que se encuentran dentro del inmueble.

## 2.8 Alcance

Durante el proceso de ejecución de obra una parte primordial es el ejecutar el proyecto de acuerdo a los alcances que se establecen desde el contrato, en el caso de la empresa LOGEN (EL CONTRATISTA) al ser quien ejecuta el proyecto de sistemas espaciales debe de establecer el alcance así como algunas advertencias preliminares entre EL CLIENTE Y EL CONTRATISTA las cuales destacan las siguientes:

- 1- El contratista es responsable de suministrar, manufacturar, instalar, probar y dejar en óptimas condiciones de operación, los sistemas incluidos en el proyecto dentro del tiempo establecido en el programa de obras.
- 2- Todo el equipo, aparato y accesorios serán suministrados con instrumentos, dispositivos y otros equipos auxiliares totalmente alambrados y calibrados. Todo equipo entregado e instalado deberá ir acompañado con sus correspondientes diagramas de control y manuales de operación y mantenimiento.

- 
- 3- El contratista será responsable por la compra e instalación de todos los materiales, instrumentos, equipos y accesorios que no se indiquen como suministro por el cliente, pero necesarios para la completa instalación de los sistemas. Los materiales usados serán nuevos de la más alta calidad, bien conocidos en el mercado y previamente aprobados por la Dirección de la Obra.
  - 4- El contratista tiene obligación de comunicar cualquier cambio que estime relevante sobre el diseño, estos serán discutidos, si es conveniente y es aprobado por la Dirección de la Obra previamente a la ejecución.
  - 5- El contratista suministra las cajas especiales de conexiones y herrajes necesarios para el proyecto, las cuales estarán de acuerdo con los documentos del diseño. (Proyecto Constructivo).

### Construcción

- 1- Los sistemas son instalados siguiendo las dimensiones, detalles, notas, etc., expuestas en el plano particular.
- 2- Las canalizaciones, cajas y tableros deberán estar fijas firmemente en su lugar definitivo, antes de realizar el cableado y la interconexión del equipo y accesorios.
- 3- Todos los cables que llegan y salen de tableros pasarán a través de conectores y/o tablillas de terminales, estas serán de plástico moldeado con terminales atornillarles y totalmente identificadas de acuerdo con los diagramas de control que elaborará el contratista.
- 4- No se admiten empalmes y en caso de que no sea posible eludirlos, se efectuarán previa autorización de la Dirección de Obra.
- 5- Todo tablero, aparato y dispositivo de control deberá ser bien identificado mediante una placa inscrita colocada preferentemente en el lado izquierdo frontal.

### **2.9 Inspección y Pruebas**

Previamente a la inspección final por el propietario o su representante, el contratista habrá revisado completamente los sistemas como sigue:

- Verificar que el total de los componentes estén completamente instalados de acuerdo a las especificaciones, debidamente alambrados e Identificados.
- Verificar que los circuitos de operación se comprueben, de tal forma que el equipo esté disponible y listo para operar.

- 
- Presentar los documentos correspondientes al proyecto. (Planos, hojas técnicas, manuales y diagramas).
  - La inspección y prueba se efectuará las veces que sea necesario, durante las cuales el propietario o la supervisión verificará que el trabajo cumpla con la calidad de equipo e instalación exigida.

## **2.10 Garantía y Servicio**

El contratista certifica que los sistemas suministrados e instalados estén totalmente de acuerdo con las especificaciones y garantizará el total del sistema bajo condiciones de operación normal por 12 meses a partir de la fecha de recepción final de la obra.

El contratista certificará que cuenta con disponibilidad de refacciones y los medios necesarios para dar servicio a los sistemas por un periodo mínimo de 5 años, contados a partir de la recepción final de la obra.

## **Bibliografías**

- (1). LOGEN. (2019). PROYECTOS. 16 DE SEPTIEMBRE 2019, de LOGEN S.A DE C.V Sitio web: <http://www.logen.com.mx/proyectos>.

---

# Capítulo 3

## DetECCIÓN DE INCENDIO

---

### 3.1 Objetivo general del Sistema de Detección de Incendio

Tiene como objetivo el de salvaguardar la vida de las personas, ya que es un sistema preventivo que permitirá evacuar el inmueble de manera ordenada y eficaz.

### 3.2 Objetivo particular del Sistema de Detección de Incendio.

Proteger las vidas de los inquilinos al igual que sus bienes, dando una condición de alarma temprana cubriendo la mayor superficie de la propiedad.

### 3.3 Breve historia del Sistema de Detección de Incendio

La historia inicial de la ingeniería de protección contra incendios se tiene que remontar a la antigua Roma, donde el emperador romano Nerón mandó escribir un Código Constructivo en el que se requería la utilización de materiales resistentes al fuego en las paredes exteriores a las viviendas. Más tarde, en el siglo XII en Londres, se encuentran regulaciones que requerían la construcción de paredes de piedra de 90 cm de ancho y 4,90 de altura entre edificaciones, con el objetivo de ser barreras corta fuegos. Pero no fue hasta la revolución industrial en Gran Bretaña en el siglo XVIII y más tarde en los EE.UU. en el siglo XIX, cuando se cambia la cara de la ingeniería de protección contra incendios. En esas épocas, se inicia la construcción de fábricas de pisos múltiples, bodegas de gran tamaño, edificios altos y procesos industriales muy riesgosos, los cuales hacen evidente el desarrollo de nuevas tecnologías de protección contra incendios. Fue en el noroeste de EE.UU., a finales del Siglo XIX, luego de varios espectaculares incendios que nace la NFPA, los seguros contra incendios y la ingeniería moderna en protección contra incendio [1].

### 3.4 Sistema básico de detección de Incendio

Un sistema automático de detección de incendios está formado por elementos capaces de detectar el incendio sin intervención humana emitiendo una señal que activa la alarma para que los ocupantes de las instalaciones tengan tiempo de evacuar y evitar así daños personales [2].

Un sistema básico estará formado por los siguientes elementos:

- **Tablero Central:** Es el panel electrónico que conecta con los distintos elementos del sistema.
- **Detector de incendios:** Es el elemento que detecta el humo o el aumento de temperatura, activándose y dando aviso a la central de alarma.
- **Estación manual:** Es un pulsador manual que se coloca en lugares accesibles para que en caso de incendio se pueda activar y dar aviso del incendio.

- **Sirena:** Es el elemento sonoro y/o visual que nos indica que se ha producido un fuego.

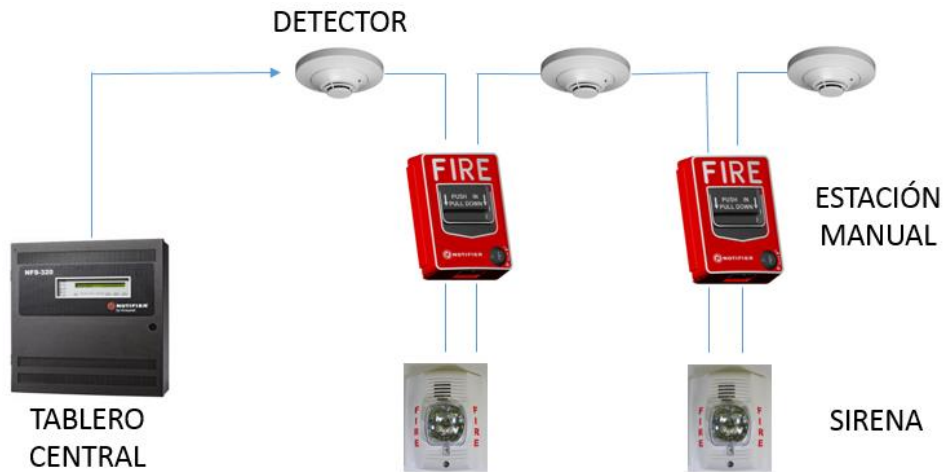


Figura.2 Muestra un sistema básico de detección de incendios. Elaboración Propia.

### 3.5 Principios de operación de equipos del Sistema

#### 3.5.1 NFS-320



Figura.3 Tablero central NFS-320.

El NFS-320 es el tablero central del sistema de Detección de Incendio, el cual administra y monitorea cada uno de los equipos periféricos que integran un sistema de detección de incendio (detectores, alarmas y estaciones manuales).

Por medio de un lazo de comunicación y mediante un pulso va monitoreando cada uno de los equipos periféricos que se encuentran en los ramales secundarios. Este

---

monitoreo se realiza de manera continua, en caso de percibir un problema, el tablero central entra en estado de ALARMA, emitiendo en pantalla el error que se está presentando y desplegando en algunos casos el área específica donde se encuentra la falla, (esto depende si el dispositivo que entro en ALARMA es o no direccionable).

Si el equipo es direccionable se le asigna una dirección de manera manual en el dispositivo, esta dirección se registra en la programación, por ejemplo: (049 Depto. 011. COCINA). Así cuando el sistema detecte una alarma en este dispositivo se desplegara en el display la alerta de alarma y sabremos el departamento así como el área específica del detector que se alarmo.

En caso de tener dispositivos NO direccionables únicamente por medio del módulo aislador podremos saber que se alarmo el nivel 11 pero no os especificara más.

### 3.5.2 FSP-851



Figura.4 Detector de humo FSP-851.

El FSP-851 es un detector analógico direccionable el cual permite al panel de control saber su ubicación exacta.

El detector de humo se encuentra en constante comunicación con el tablero central emitiendo el estado en el que se encuentra (normal/alarma).

Estos detectores funcionan en un rango de temperatura que va de los 0° a los 49°, una vez superados los niveles de tolerancia el detector pasara de un estado normal (LED VERDE) a un estado de alarma (LED ROJO) enviando una señal al tablero central informando que se está suscitando un incendio.

Una vez que entra un detector en alarma este emitirá una señal al tablero especificando el lugar donde se encuentra el incendio y no se restablecerá hasta que la alarma sea atendida y solucionada.

Finalmente, el detector deberá ser remplazado colocándole la misma dirección para que el sistema lo lea de manera automática.

En ocasiones los detectores pueden entrar en estado de falsa alarma por dos razones:

- 1- El detector enviará una falsa alarma y se mantendrá activado cuando algún usuario dentro de su rango de cobertura (radio de 9m) se encuentre fumando

---

o realizando alguna actividad que aumente los niveles de humo dentro del espacio.

- 2- En los espacios confinados sin ventilación es muy común que se genere humedad, por lo tanto el detector puede activarse y enviar una falsa alarma cuando sus niveles de humedad relativa estén por encima de los permitidos (10% al 93%) [3].

### 3.5.3 FST-851



Figura.5 Detector térmico FST-851.

El FST-851 es un detector térmico direccionable el cual está diseñado para medir la temperatura del lugar donde se encuentran ubicados.

El detector térmico mide la temperatura del espacio por medio de un termistor (resistencia térmica) a una temperatura de operación de los  $-20^{\circ}$  a los  $38^{\circ}$ . Una vez superados los niveles de tolerancia el detector pasara de un estado normal (LED EN COLOR VERDE) a un estado de alarma (LED EN COLOR ROJO) enviando una señal al tablero central informando que se está suscitando un incendio.

Una vez que entra un detector en alarma este emitirá una señal al tablero especificando el lugar donde se encuentra el incendio y no se restablecerá hasta que la alarma sea atendida y solucionada.

En ocasiones los detectores pueden entrar en estado de falsa alarma por la siguiente razón:

- 1- En los espacios confinados sin ventilación es muy común que se genere humedad, por lo tanto el detector puede activarse y enviar una falsa alarma cuando sus niveles de humedad relativa estén por encima de los permitidos (10% al 93%) [4].

---

### 3.5.4 5601P



Figura.6 Detector termovelocímetro 5601P.

El detector 5601P tiene un circuito simple dual, normalmente abierto. El detector tiene una clasificación de activación de 57°C (135°F) o de 90°C (194°F) y se activará mediante un sensor térmico de temperatura fija, o mediante una combinación de temperatura fija/termo velocímetro.

El elemento termovelocímetro se activará ante un incremento rápido de la temperatura (aproximadamente de los 8.3°C (15 °F) por minuto).

En ocasiones los detectores pueden entrar en estado de falsa alarma por la siguiente razón:

- 1- En los espacios confinados sin ventilación es muy común que se genere humedad, por lo tanto el detector puede activarse y enviar una falsa alarma cuando sus niveles de humedad relativa estén por encima de los permitidos (5% al 93%) [5].

### 3.5.5 CMD5B1



Figura.7 Detector de monóxido CMD5B1.

---

El detector CMD5B1 es un sensor electroquímico el cual mide el nivel de concentración de CO (nivel variable bajo, medio y alto) en un espacio cerrado con una cobertura de 700m<sup>2</sup>.

Una vez que se activa el detector este envía un pulso al módulo relevador, el cual como acción, activará los equipos de extracción con la finalidad de renovar el aire. Como consecuencia los niveles de CO comenzaran a disminuir.

Al mismo tiempo que activa los ventiladores de extracción, el detector envía una alarma al tablero central indicando en pantalla el aumento de los niveles de C.O y previniendo a los ocupantes sobre el problema. [6].

### 3.5.6 P2W



Figura.8 Alarma con estrobo P2W.

Las alarmas con estrobo P2W son bocinas que se activan cuando el sistema de detección de incendio entra en estado de ALARMA. Generalmente estas bocinas se ubican en lugares específicos con la finalidad de estar a la vista de los ocupantes del lugar para dirigirlos a la salida más cercana.

### 3.5.7 NBG12LX



Figura.9 Estación manual NBG12LX.

---

La estación Manual NBG12LX es un dispositivo pasivo el cual se activa de manera manual por los usuarios al presenciar un incendio. Se enviará una alarma al tablero central y como consecuencia se activara toda la zona a la que pertenece la estación manual.

Al jalar la manija, el dispositivo se enclava en posición baja/activada. Una vez enclavado, aparece la palabra “ACTIVATED” (activado), en amarillo, en la parte superior de la manija y obstruye una parte de la manija desde la parte inferior del dispositivo. Para restablecer el dispositivo, solo debe desbloquearlo con la llave y jalar para abrir la puerta. Esta acción restablece la manija; al cerrar la puerta el interruptor se restablece automáticamente. [7].

### 3.5.8FRM-1

Módulo de relé FRM-1 para la activación de dispositivos auxiliares (ventiladores, amortiguadores, etc).



Figura.10 Modulo relevarador FRM-1.

---

### 3.5.9 FMM-101

El módulo monitor FMM-101, se utiliza en los paneles de alarma contra incendios para monitorear los equipos periféricos que se encuentran conectados al lazo.



Figura.11 Modulo monitor FMM-101

### 3.5.10 JQX-LY2C-A24VCD

El JQX-LY2C-A24VCD es un relevador de control de 24 VCD con base. Principalmente funciona para mandar activar o controlar equipos secundarios.



Figura.12 Relevador JQX-LY2C-A24VCD

---

### 3.6 Principios de operación del sistema (activación manual y activación automática)

El sistema de detección de incendio puede activarse por medio de la intervención manual de algún usuario o de manera automática por medio de los detectores de incendio.

Activación del sistema de detección de manera manual:

Como se muestra en la figura 13. Si tenemos 1 estación manual y es activada, manualmente el sistema entra en estado de ALARMA, generando una señal de corto circuito desde la estación manual cambiando de N.O (Normalmente Abierto) a N.C (Normalmente cerrado) hasta el tablero central. Una vez que esta señal es recibida por el tablero se despliega en pantalla la alarma. Paralelamente la estación manual activa las bocinas con estrobo para alertar a los usuarios del lugar.

Si el sistema se integró a un sistema de control de accesos en cuanto el tablero entra en estado de ALARMA cambia de N.O a N.C liberando las puertas controladas por el sistema

De igual manera si el sistema de detección de incendio trae el control del paro de elevadores, en cuanto el sistema de detección de incendio entra en estado de ALARMA cambia de N.O a N.C dejando fuera de operación los elevadores y enviándolos al nivel de planta baja (PB) dejando abiertas las puertas de los mismos por si algún usuario estaba dentro del elevador al momento de su activación.

Una vez atendida la ALARMA de incendio se deberá acudir a desenclavar la estación manual para que el sistema se reinicie y vuelva a su operación normal.

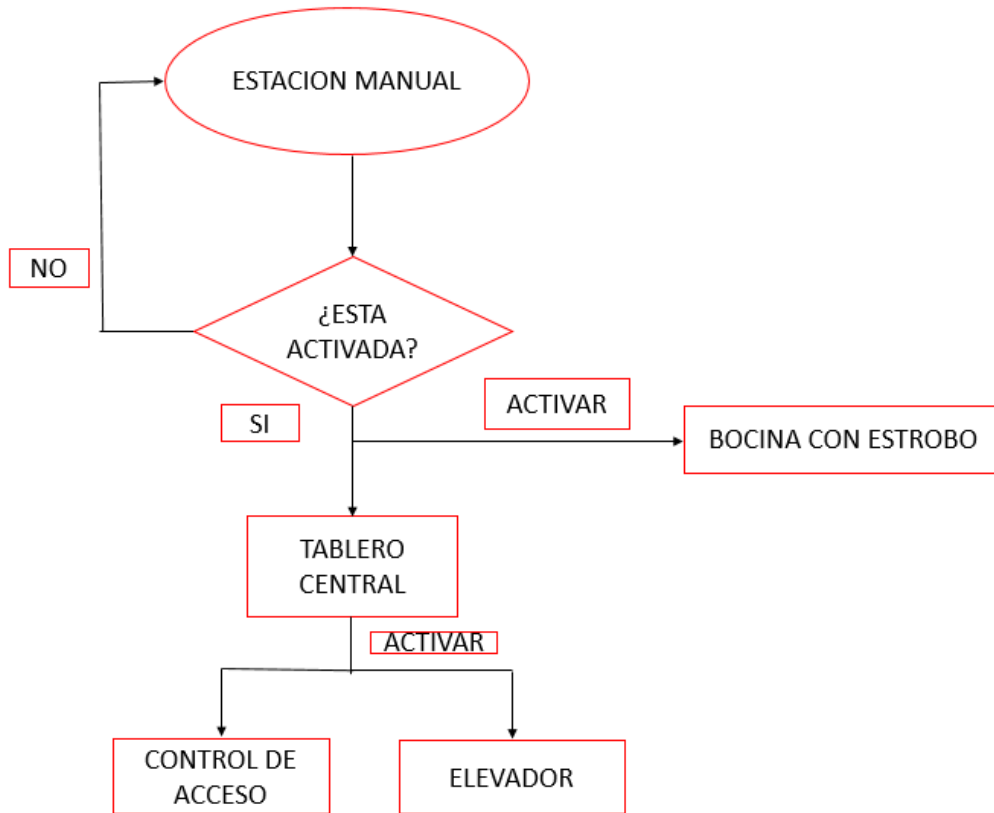


Figura13. Muestra la activación del sistema de detección de incendio de manera manual.

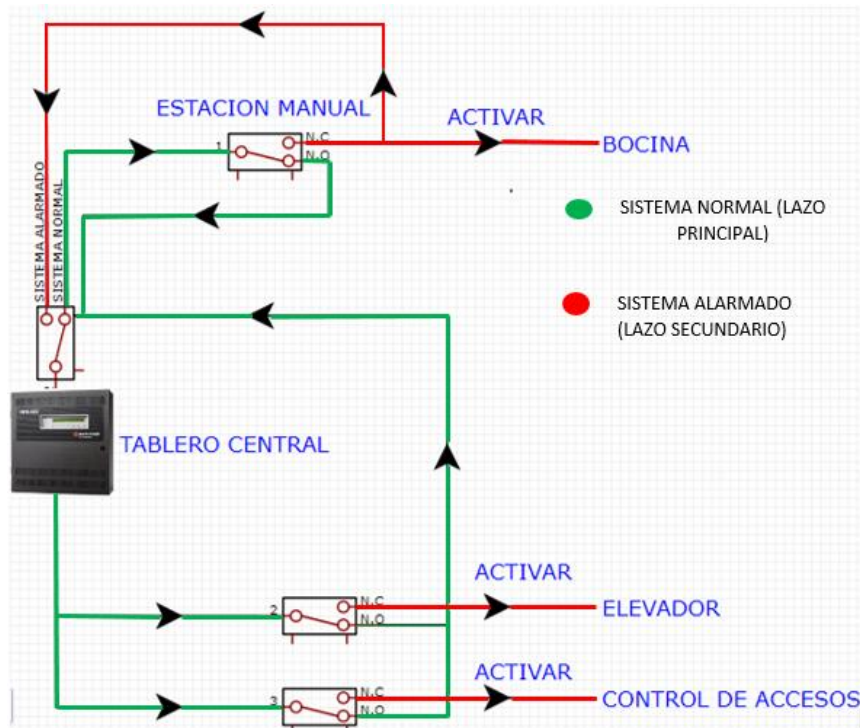


Figura14. Sistema de detección de incendio de manera manual. Elaboración propia.

Como se muestra en la figura 15. Al momento de activarse el detector manda una señal de corto circuito hacia el tablero central de detección de incendio cambiando de N.O a N.C. Como respuesta inmediata el tablero manda activar las bocinas con estrobo del nivel que fue alarmado pasando de N.O a N.C, (En caso de que el detector sea direccionable especificará el departamento y nivel en el cual está ocurriendo un incendio y en el caso de solo ser un detector convencional solo especificara que en el nivel "X" el sistema se encuentra en ALARMA).

Si el sistema se integró a un sistema de control de accesos en cuanto el tablero entra en estado de ALARMA cambia de N.O a N.C liberando las puertas controladas por el sistema

De igual manera si el sistema de detección de incendio trae el control del paro de elevadores, en cuanto el sistema de detección de incendio entra en estado de ALARMA cambia de N.O a N.C dejando fuera de operación los elevadores y enviándolos al nivel de planta baja (PB) dejando abiertas las puertas de los mismos por si algún usuario estaba dentro del elevador al momento de su activación.

Una vez atendida la ALARMA de incendio el sistema se restablecerá cuando el administrador del lugar acuda al tablero a reiniciarlo. (Si el incendio no es atendido automáticamente se volverá a activar).

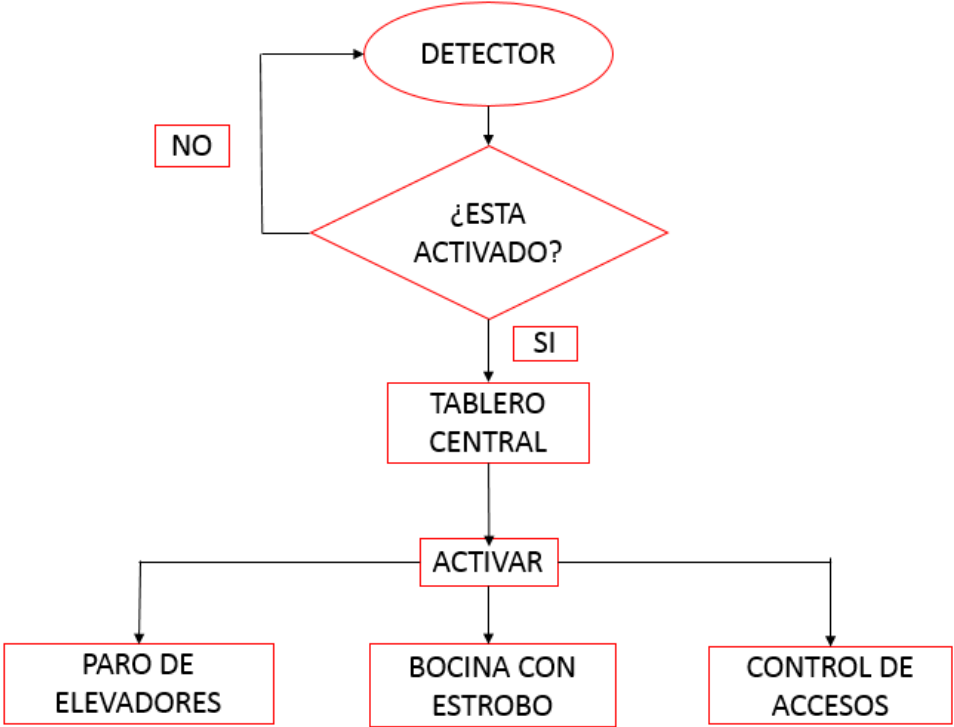


Figura15. Muestra la activación del sistema de detección de incendio de manera automática.

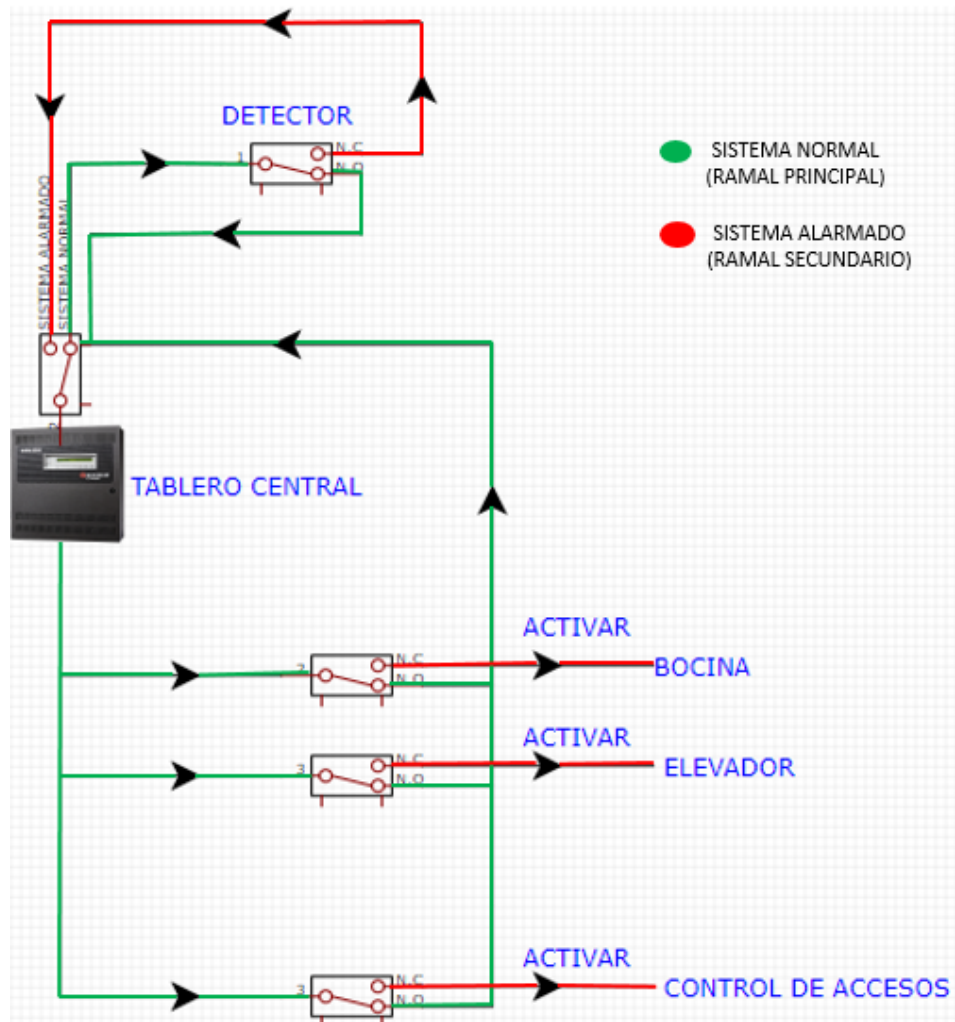


Figura16. Sistema de detección de incendio de manera automática. Elaboración propia.

---

### 3.7 Integración del sistema en Zacatecas #3

El sistema está constituido por un tablero central de Detección y Alarmas de Incendio con la capacidad suficiente para la necesidad del inmueble, el cual está localizado en el cuarto de seguridad, ubicado el Sótano 01 y repetirá su señal en un tablero repetidor que se encuentra en recepción y el vigilante tenga presente lo que está ocurriendo en el inmueble.

En su periferia cuenta con dispositivos de iniciación para detectar el humo y calor que se encuentran en las áreas comunes, interior de departamentos y en estacionamiento, los cuales van a notificar al tablero y este enviará una señal de alarma a través de sus dispositivos de notificación como son las alarmas y así proceder a iniciar la evacuación del edificio mediante una secuencia de operación. También se cuenta con otros dispositivos de iniciación como son estaciones manuales que notifican directamente al tablero que algo está pasando; los detectores o sensores de monóxido que se encuentra en los estacionamientos, los cuales van a estar censando la calidad del aire que hay en el interior y en caso de rebasar los niveles de CO, manda una señal al tablero para que este arranque los ventiladores de extracción.

### 3.8 Ubicación

Calle Zacatecas #3, Col. Roma Norte, Del. Cuauhtémoc, C.P 06700, CDMX.

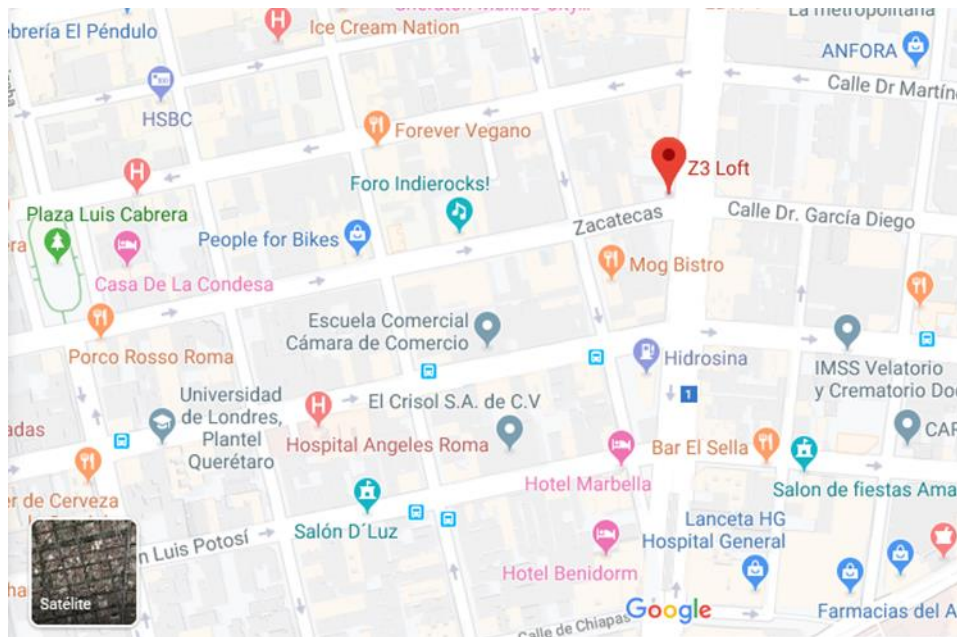


Figura.17 Muestra ubicación de la obra zacatecas 3

### 3.9 Documentación y procesos

De inicio se le invita a la empresa a participar en un concurso de diseño, donde se pide se realice un levantamiento por parte del área de diseño para saber las necesidades del proyecto y los sistemas a implementar. Posteriormente el diseñador realiza el diseño donde toma en cuenta cantidad de equipo, tecnología a

---

implementar (analógica o digital), cableados, diámetros de canalizaciones, trayectorias, alturas de equipos, etc.

En conjunto con el diseñador el área de costos y presupuestos realiza un catálogo de conceptos donde se especifica la cantidad de equipo y su precio.

Finalmente, se le presenta esta información al cliente para su validación, si el cliente acepta se procede a firmar contratos para comenzar la ejecución del proyecto.

Una vez autorizado la empresa asigna a un gerente, de acuerdo a las exigencias del proyecto así como de la experiencia del gerente.

Una vez asignado el proyecto se procede a cumplir con la documentación de inicio para poder entrar a la obra.

**Fecha de inicio de obra:** Se especificó el día en el que se acordó con el cliente que comenzarían los trabajos dentro del proyecto.

Posteriormente como se muestra en la figura 18. Se hace la entrega de un programa de obra donde se especifica el periodo de recepción de anticipo, envío y entrega de equipos, el tiempo de instalación de canalizaciones y cableados, instalación de equipos y programación de los sistemas. Una vez entregado lo anterior se procede a realizar el cierre del proyecto entregando documentación y capacitando al cliente para la operación de los sistemas.



TIERRA FOUND

PRESENTE:

PROGRAMA DE OBRA ZACATECAS 3

L17-086

No.	DESCRIPCION	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
S-1	RECEPCION DE ANTICPO										
S-2	ENVIO DE O. C. DE EQUIPOS										
S-3	INSTALACION DE CANALIZACIONES										
S-4	INSTALACION DE CABLEADOS										
S-5	RECEPCION DE EQUIPOS										
S-6	INSTALACION DE EQUIPOS										
S-7	PROGRAMACION DE EQUIPOS										
S-8	ENTREGA DOCUMENTACIONES Y CAPACITACIONES										

Figura.18 Muestra el programa de obra de Zacatecas 3.Elaboracion propia.

---

**Entrega de documentación:** Contratos firmados, Factura de anticipo, alta del SIROC.

**Fuerza de trabajo:** Se asigna un grupo de trabajo el cual está conformado por “X” cantidad de personas de acuerdo a las dimensiones del proyecto, en particular para Zacatecas #3 se consideró el siguiente personal:

- **Oficial de obra:** Se encarga de ejecutar físicamente el proyecto, así como de dirigir y supervisar a los medio oficiales y ayudantes.
- **Medio oficial:** Se encarga de ejecutar las actividades asignadas por el oficial de obra.
- **Ayudante:** Se encarga de apoyar a cumplir las tareas asignadas al Medio Oficial.
- **Segurista:** en el caso de Zacatecas #3 no se nos exigía como tal tener una persona de seguridad, sin embargo por seguridad del personal así como por precaución de LOGEN se integró al equipo una persona para este puesto. La cual se encargó de mitigar las actividades de riesgo a las cuales se podían enfrentar los trabajadores durante la ejecución del proyecto.
- **Auxiliar de proyectos:** Se encarga de apoyar al Gerente de proyectos supervisando las actividades del personal dentro de la obra, de igual manera tiene la capacidad de tomar decisiones sobre cambios en las instalaciones, así como directamente con el cliente. (De inicio yo llevaba este cargo debido a que los primeros 2 meses el gerente de esta obra era mi ex jefe Ricardo M.).

Una vez visto lo anterior, se hace la entrega de planos y catálogo correspondientes al proyecto, por lo que se procedió a revisar que la cantidad de equipo sembrado en cada uno de los sistemas corresponda con la cantidad de equipo presupuestado en el catálogo.

Si se presenta menos equipo en el catálogo que en los planos se procede a avisar al área de dirección para tratar de negociar con el cliente y comentar que hubo un faltante de equipo y poderlo adquirir como un adicional dentro del proyecto. En caso de que el cliente no acepte estos cargos son absorbidos directamente por la empresa.

Para la obra Zacatecas #3 se procedió a realizar la cuantificación de equipo vs planos.

A continuación, en la figura 19 se presenta el catalogo contratado para el Sistema de Detección de Incendio para el proyecto Zacatecas #3.

<b>CATALOGO DE CONCEPTOS " ZACATECAS "</b>					
<b>SISTEMA DE DETECCION Y ALARMA DE INCENDIOS</b>					
Clave	Descripción	Marca	Modelo	Unid.	Cantidad
<b>A) Suministro, instalación y colocación de Equipo :</b>					
1	Panel de control de alarma contra incendios inteligente, diseñado para facilitar la planificación del sistema, capacidad de 159 Detectores y 159 modulos direccionados, pantalla de 80 caracteres, opcion para integrarse a una red notifiernet, fuente de alimentación de 6 amp, alimentación de 120 Vca, 50/60 Hz, 3.0 amp. Incluye 2 baterias de respaldo de 7 AH 12vcd	NOTIFIER	NFS-320	PZA	1
2	Fuente de poder remota de 6 Amp, 4 salida de 24 regulada, relevador de supervisión y problema, deteccion de falla a tierra, cargador de bateria con capacidad para cargar baterias hasta 18 AH, Incluye 2 Baterias de 18 AH, Gabinete.	NOTIFIER	FCPS-24S6	PZA	1
3	Repetidor Remoto	NOTIFIER	LCD-80	PZA	1
4	Detector de humo direccionable perfil bajo, Incluye base para montaje	NOTIFIER	FSP851/B210LP	PZA	92
5	Detector de térmico direccionable perfil bajo, Incluye base para montaje	NOTIFIER	FST851/B210LP	PZA	50
6	Detector térmico convencional	NOTIFIER	5601P	PZA	13
7	Detector de monóxido de carbono	GREYSTONE	CMD5B1100	PZA	4
8	Modulo aislador	NOTIFIER	ISO-X	PZA	12
9	Modulo de control direccionable	NOTIFIER	FCM-1	PZA	11
10	Minimodulo monitor	NOTIFIER	FMM-101	PZA	10
11	Modulo monitor para detectores termicos convencionales	NOTIFIER	FMM-1	PZA	2
12	Modulo de relevador direccionable	NOTIFIER	FRM-1	PZA	6
13	Alarma con estrobo montaje en Plafond	NOTIFIER	PC2W	PZA	4
14	Alarma con estrobo montaje en Muro	NOTIFIER	P2W	PZA	17
15	Estación manual de doble acción, incluye minimodulo direccionable, led bicolor para indicar alarma, restablecimiento con llave.	NOTIFIER	NBG12LX	PZA	11
16	Relavador de control de 24 vcd con base PTF08A-K	KELE	JQX-LY2C-A24VCD	PZA	6
17	Fuente de poder de 12 vcd, 2.5 amp. incluye transformador, bateria y gabinete.	ALTRONIX	SMP3	PZA	2
18	Programación, puesta en operación, pruebas y capacitación.			LOTE	1

Figura.19 Muestra el catalogo del sistema de Detección de Incendio.

---

### 3.10 Ejecución del sistema de Detección de Incendio

De inicio se realizó un recorrido para verificar las condiciones físicas del proyecto en el cual como se muestra en la figura 20, pudimos encontrar niveles de departamentos concluidos, sótanos con muros definidos, plafones terminados, vertical (espacio destinado dentro de un edificio para colocar las instalaciones hidrosanitarias, eléctricas, sistemas especiales, etc. La vertical corre desde el último sótano hasta la azotea del edificio) en un avance al 80% (tubería y charola).



Figura.20 Muestra condiciones de la obra. Nivel 1. Elaboración propia.

Una vez visto que las condiciones eran las adecuadas para iniciar trabajos como se muestra en la figura 21.



Figura.21 Muestra al fondo la vertical para especiales. Elaboración propia.

se comenzó con la instalación de canalizaciones a lo largo de los niveles de departamentos, esto se decide de acuerdo a la experiencia como Gerentes que vamos obteniendo, se pudo haber empezado por sotanas, o áreas comunes sin embargo no es factible debido a que comúnmente estas áreas no llevan plafón lo que nos permite colocar tubería y cableado incluso al final del cierre del proyecto, sin embargo en áreas dentro de departamentos es indispensable atacar desde un inicio ya que son espacios que si llevan plafón y que el cliente requiere se concluyan lo antes posible.

Una vez realizada la canalización se va instalando el cableado el cual para el sistema de Detección de incendio es el siguiente:


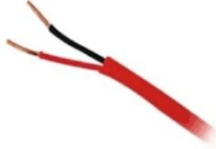
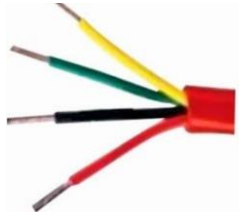
DESCRIPCIÓN	MODELO	FORMA FISICA
Cable 2 x 16 BI Rojo Blindado.	41111104	
Cable 2 x 18 Torcido	45061010	
Cable 4 x 22 BI Rojo blindado	41011104	

Tabla 1. Tipos de cable para Detección de Incendio.

El área de proyectos nos hace la entrega de un diagrama a bloques el cual nos describe la manera general la forma en la que se realizara el cableado

En el caso de zacatecas el cableado es de tipo B.

### 3.11 Cableado tipo B (Estilo 4)

Los circuitos Clase B pueden diferenciar entre un cortocircuito (estado de alarma) y una apertura de circuito (condición de falla). Este tipo de circuito se supervisa haciendo circular una corriente baja e instalando una resistencia en el extremo de línea. Las variaciones en más o en menos de esta corriente de supervisión son captadas en el panel de control de alarma, desde el cual se emitirá un aviso de alarma si la corriente aumenta o un aviso de falla si la corriente disminuye. Una apertura de circuito en Clase B anula eléctricamente todos los dispositivos conectados después del punto de apertura. (3).

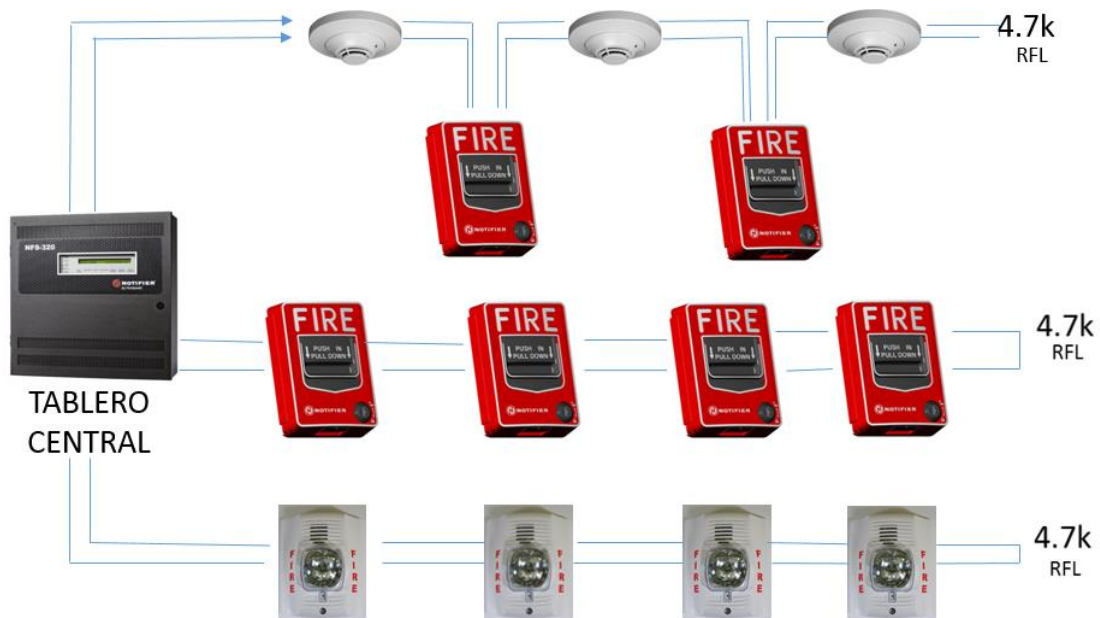


Figura.22 Muestra ejemplo del cableado tipo B.

Este tipo de cableado es utilizado debido a una razón, el ahorro de cableado, ya que el cableado surge desde el panel y se va separando por zonas, tocando cada uno de los dispositivos hasta llegar al último y finalmente mediante una resistencia de fin de línea dar por concluida esa zona. Sin embargo si se utilizara el cableado tipo A se tendría que regresar el lazo hasta su origen lo que conlleva una mayor inversión de cable y como consecuencia un aumento en el presupuesto que al final esto nos afecta directamente al participar en algún proyecto con otras empresas.

Una vez que se realiza el cableado viene la instalación de equipos sin embargo durante este proceso en ocasiones surgen problemáticas que nos pueden llegar a perjudicar de manera económica principalmente.

Es por eso que durante la instalación de cableados y equipos existe un proceso de cruce de ingenierías (revisar con las demás ingenierías no exista una doble compra del mismo equipo por ambas empresas, que no se empalmen canalizaciones o ubicaciones de equipos y que los equipos que se intervienen sean tecnológicamente compatibles) para verificar en algunos casos que los equipos que se controlaran o supervisaran a través del sistema de detección de incendios sean compatibles.

### 3.12 Problemáticas de ejecución

En el caso de Zacatecas 3 surgieron varios inconvenientes entre ellos están:

#### **Paro de emergencia de elevadores:**

El paro de emergencia de elevadores se realiza para evitar que durante un incendio los inquilinos recurran a utilizar el elevador debido a que pueden quedar atrapados e incluso dirigirse al área del incendio sin saberlo.

---

El paro de emergencia de elevadores se activa una vez que el sistema detecta un incendio y como resultado detiene la operación de los elevadores, siguiendo la programación del sistema enviará el elevador al nivel programado para finalmente quedar fuera de servicio. (El nivel programado a donde se colocara el elevador en caso de una emergencia es el nivel del acceso principal).

Durante el proceso de obra se llevó el lazo de comunicación para el paro de emergencia de elevadores hasta el nivel de azotea, Ahí se encuentra el cuarto de elevadores. Posteriormente se le pidió al Gerente de la obra general se programará una cita con la empresa de los elevadores, durante la reunión se les explico que traíamos considerado el paro de emergencia, sin embargo en este punto fue cuando el cliente se percató que había comprado el equipo incorrecto ya que los elevadores eran muy básicos y no contaban con la tecnología para poder realizar el paro de emergencia.

Como solución el cliente nos pidió omitir este trabajo debido a que la inversión para poderlo hacer era bastante alta.

Únicamente como respaldo se le solicito al cliente exponerlo por escrito ya que en un futuro en caso de una incidencia la empresa no se hace responsable por las omisiones del proyecto.

### **Detectores de monóxido**

Durante la ejecución del proyecto, el área de estacionamientos debía de ser monitoreada por el sistema de detección de incendio, esto debido a la concentración de gases, principalmente de CO.

A continuación se presentan los planos de los niveles de sótanos así como las ubicaciones exactas de los sensores de CO.

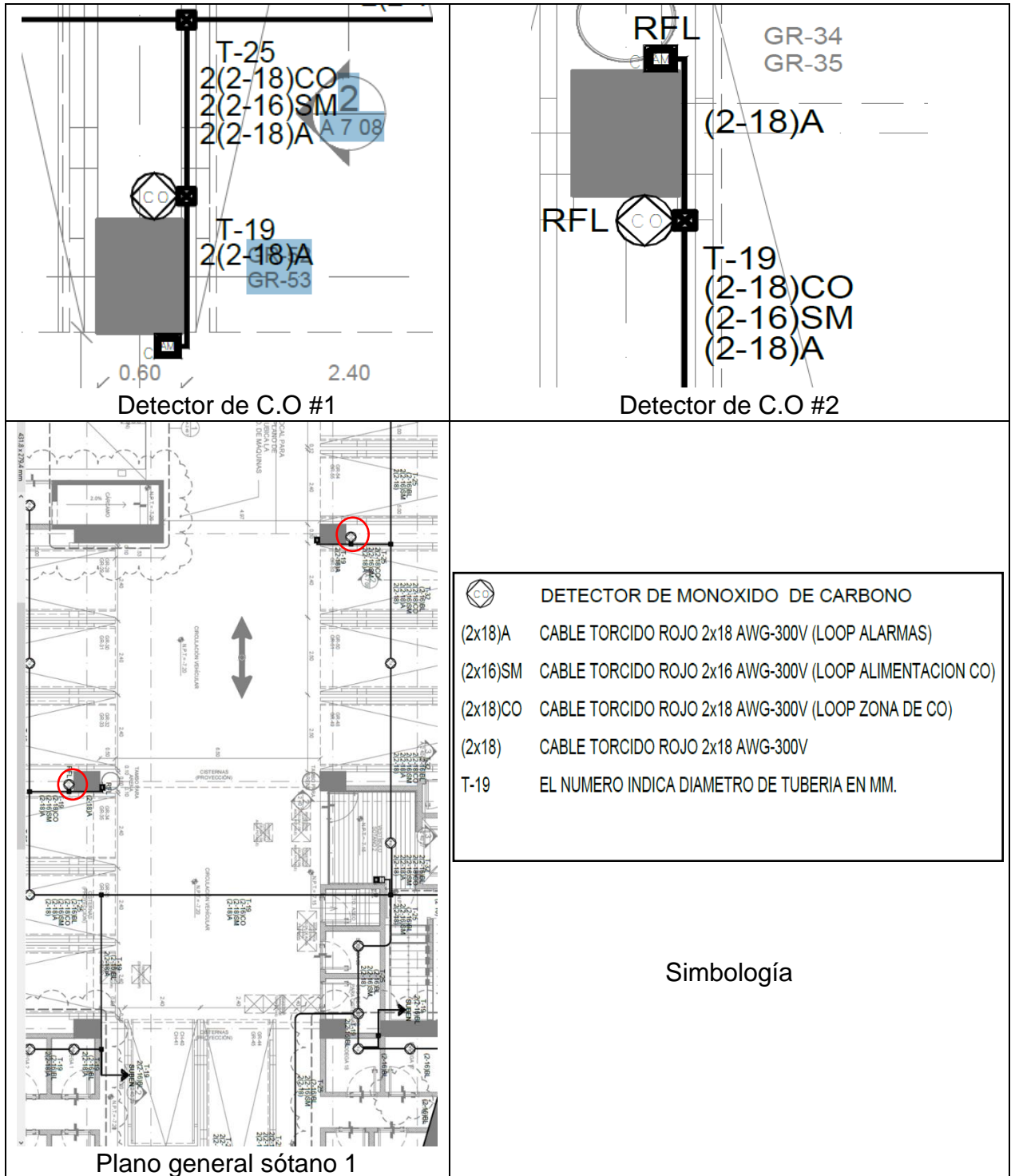


Figura.23 Plano sótano 1. Elaboración propia.

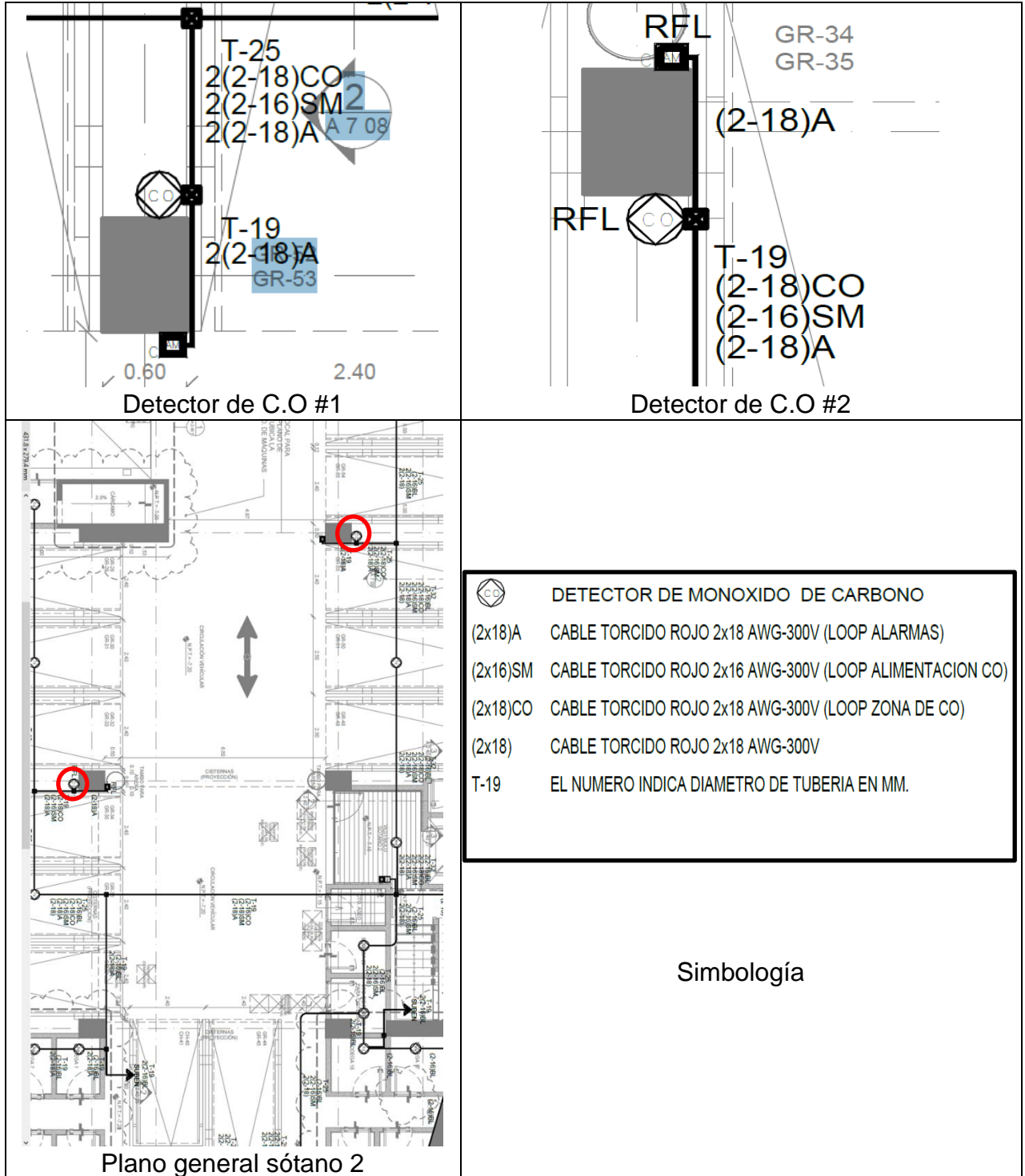


Figura.24 Plano sótano 2. Elaboración propia.

Al inicio del proyecto se realizó una reunión con la empresa encargada de suministrar los equipos de extracción de aire para validar la ubicación de sus equipos. A continuación se muestra en la figura 25 el extractor de aire instalado.



Figura.25 Muestra extractor de aire instalado. Elaboración propia.

Es muy común que en ocasiones a pesar de que se realizan reuniones con los demás contratistas para definir alcances e información de sus equipos, esta información no sea al 100% confiable debido a falta de experiencia, desconocimientos o simplemente porque en obra se tienen que hacer ajustes de acuerdo al entorno del lugar.

Una vez validada esta ubicación se procedió a realizar la canalización desde la posición del detector hasta pie del equipo.

Como se muestra en la figura 26 se utilizó tubería de 19 mm (3/4) ya que solo se lleva un cable 2x18 el cual es la comunicación entre el detector y el tablero central, adicional se lleva 2 cable de alimentación 2x16 de los cuales uno es para alimentar el CO y el otro se va hasta un módulo relevador.



Figura.26 Muestra detector de C.O colocado sobre columna. Elaboración propia.

Una vez que se concluyó la instalación de tubería cableada y equipo, el proceso siguiente es programar los sistemas y realizar pruebas generales. A continuación se muestran en la figura 27 la instalación de canalización y equipo hacia el extractor.



Figura.27 Muestra canalización y colocación de equipo hacia el extractor de aire. Elaboración propia.

En el caso de los detectores de CO los cuales mandan activar equipos secundarios (ventiladores de extracción) se debe verificar que el sistema opere de manera correcta y que como acción mande a encender el equipo secundario,

Durante el proceso de pruebas todo parecía ir bien, sin embargo al ejecutar las pruebas de los detectores de CO estos no se activaban.

---

Como primer acción correctiva se procedió a verificar que la conexión entre el detector de CO y el módulo relevador se encontrara correcta.



Figura.28 Muestra arreglo del módulo relevador hacia el interruptor de cuchillas del arrancador. Elaboración propia.

Verificamos que el cableado estuviera conectado correctamente realizando una prueba de continuidad.

En la conexión del detector de C.O se juntaron los cables de señal cerrando el circuito y en el otro extremo del cable se verifico continuidad. Como resultado verificamos que la conexión fuera continua de un extremo a otro.

De igual manera se procedió a realizar la misma prueba con los cables de alimentación.

Como segunda acción verificamos que las conexiones estuvieran ejecutadas de acuerdo al siguiente diagrama:

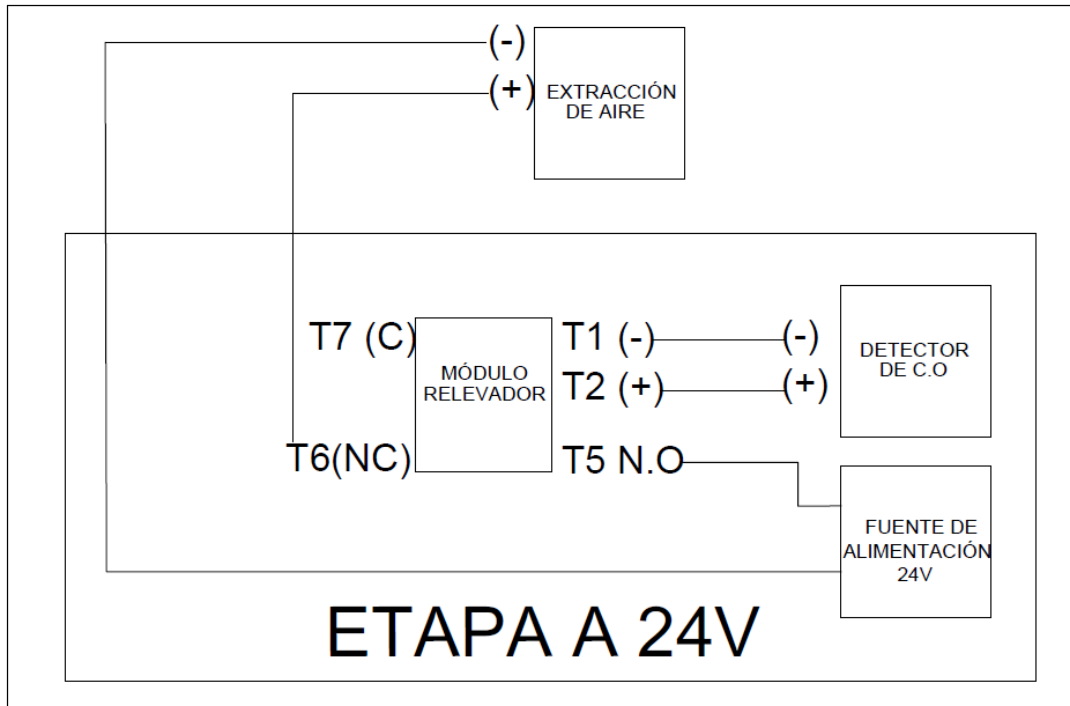


Figura.29 Muestra el diagrama de conexión para una bobina a 24v. Elaboración propia.

El detector mandara un pulso al módulo relevador, inmediatamente el modulo pasará de un estado Normalmente Abierto (N.O) a un estado Normalmente Cerrado, permitiendo el flujo de los 24v al extractor de aire.

Como consecuencia el extractor de aire se encenderá (como el modulo relevador es direccionable mandara una señal de alarma al tablero principal de detección de incendio indicando la ubicación de la falla).

El extractor de aire no se restablecerá de un estado ON a un estado OFF hasta que la falla sea atendida.

Como tercer acción se procedió a destapar el detector de monóxido para verificar que estuviera bien conectado y que el nivel de sensibilidad estuviera de manera correcta. Internamente el equipo tiene 3 niveles de sensibilidad (bajo, medio y alto). Figura 30 muestra los niveles de sensibilidad del C.O.



Figura.30 Muestra los niveles de sensibilidad del C.O (HIGH, MID, LOW). Elaboración propia.

Como resultado se verifico que el sensor estaba en la posición correcta nivel alto (high).

Como cuarta acción se solicitó al área de almacén el préstamo de un tanque emisor de CO.

Se le inyectó directamente el CO al equipo para verificar que el sistema se accionara sin embargo al realizar esta prueba el detector emitía un pulso de activación de manera auditiva, sin embargo no mandaba a encender los equipos de extracción, no conformes se destapo el equipo y con un multímetro se mido el voltaje del pulso el cual era de 24v.

Finalmente se solicitó la presencia de la empresa que suministro los equipos de extracción. Una vez en sitio se les explico el funcionamiento de nuestros equipos y las pruebas que se realizaron.

Sin embargo como se mencionó anteriormente en obra se realizan muchas modificaciones debido a que a pesar de ser especialistas en su área y conocer los sistemas que se instalaran, en obra la situación cambia ya que en diversas ocasiones todos los contratistas nos debemos ajustar a las necesidades y condiciones de cada proyecto haciendo una experiencia diferente en cada obra.

El personal que lleva los equipos de extracción no traía considerada una bobina de 24v como lo especificaron al inicio y tuvieron que conectar el equipo de manera directa a los 127v siendo este el problema de activación del sistema de extracción.

Como resultado de esta reunión se concluyó que el equipo de extracción funcionaba a 127v.

Posteriormente, se tuvo que hacer un arreglo de relevadores para poder mandar a encender los equipos de extracción, ya que la solución no bastaba con sustituir con un módulo que fuera de 24v a 127v, debido a que los módulos que manejan estos voltajes no son direccionales y es necesario que al momento de un incendio el sensor de C.O entre en estado de encendido reflejando una salida en el tablero de detección de incendio, especificando la zona y el equipo que tiene activa la alarma.

Como solución se dejó el módulo de 24v y enseguida se le conecto un relay que se activa a 24v y envía un pulso de salida a 127v.

Como resultado tendremos la dirección del C.O que se activara y el suficiente voltaje para que se mande activar la bobina a 127v del extractor de aire.

A continuación se muestra el diagrama de conexión a 127.

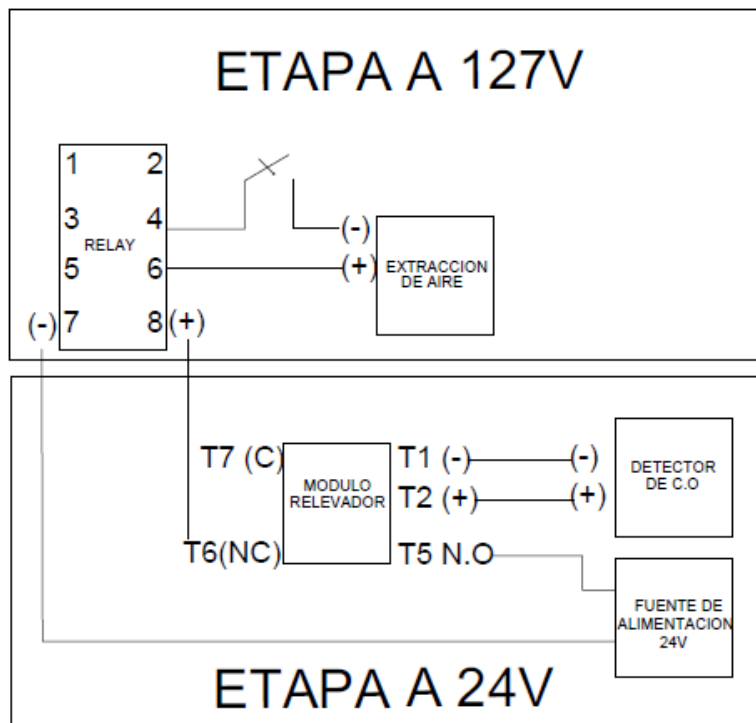


Figura.31 Muestra el diagrama de conexión para una bobina a 127v. Elaboración propia.

El detector manda un pulso al módulo relevador, inmediatamente el modulo pasa de un estado Normalmente Abierto (N.O) a un estado Normalmente Cerrado, permitiendo el flujo de los 24v hacia el relevador de (24v a 127v). De inmediato el segundo RELAY cierra el circuito permitiendo que el equipo de extracción se encienda (como el modulo relevador es direccionable mandara una señal de alarma al tablero principal de detección de incendio indicando la ubicación de la falla).

El extractor de aire no se restablecerá de un estado ON a un estado OFF hasta que la falla sea atendida.

---

## Bibliografías

- (1) Jaime A. Mocada, P.E; SFPE. (2019). la historia de la ingeniería de protección contra incendios. 20 DE OCTUBRE 2019, de NFPAJLA Sitio web: <https://www.nfpajla.org/columnas/punto-de-vista/387-la-historia-de-la-ingenieria-de-proteccion-contra-incendios>.
- (2) "Sistema de Detección",2019. (18 de octubre 2019). Sistema de Detección. 20 de Octubre 2019, de Empyros Sitio web: <http://empyros.com/nuestros-productos/instalaciones-contra-incendios/sistemas-de-deteccion-de-incendios/>.
- (3) Honeywell International Inc. (2011). FSP-851, FSP-851T Y FSP-851R. 31 de Octubre 2019, de Notifier by Honeywell Sitio web: [http://www.iselec.com.ar/folletos/FSP-851,%20FSP-851T%20y%20FSP-851R%20DN\\_6935SP.pdf](http://www.iselec.com.ar/folletos/FSP-851,%20FSP-851T%20y%20FSP-851R%20DN_6935SP.pdf)
- (4) Honeywell International Inc. (2011). FST-851(A) SERIES. 31 de Octubre 2019, de Notifier by Honeywell Sitio web: <https://www.securityandfire.honeywell.com/-/media/Files/Notifier/Data>.
- (5) System sensor. (2012). Detectores Mecánicos de Temperatura Serie 560. 31 de Octubre 2019, de System Sensor Sitio web: [https://ftp3.syscom.mx/usuarios/ftp/2016/10/07/4c005/5601P\\_Ficha\\_Técnica.pdf](https://ftp3.syscom.mx/usuarios/ftp/2016/10/07/4c005/5601P_Ficha_Técnica.pdf)
- (6) Greystone Energy Systems Inc. (SIN FECHA). Carbon Monoxide Detector CMD5B1 Series. 31 de Octubre 2019, de Greystone Energy Systems Inc Sitio web: [https://www.hvacquick.com/catalog\\_files/Greystone\\_CMD5B1\\_Catalog.pdf](https://www.hvacquick.com/catalog_files/Greystone_CMD5B1_Catalog.pdf)
- (7) Honeywell International Inc. (2011). NBG-12LX. 31 de Octubre 2019, de Notifier by Honeywell Sitio web: [http://notiseg.com/images/detector\\_humo/notifier/estacion\\_manual\\_nbg\\_12lx\\_notifier.pdf](http://notiseg.com/images/detector_humo/notifier/estacion_manual_nbg_12lx_notifier.pdf)

---

# Capítulo 4

## Interfonía

---

#### 4.1 Objetivo general del Sistema de Interfonía

Intercomunicar el interior del inmueble con el exterior mediante una central de conserjería la cual estará siendo utilizada por el vigilante del inmueble.

#### 4.2 Objetivo particular del Sistema de Interfonía

Integrar un sistema de intercomunicación entre el interior y el exterior del edificio para agilizar la comunicación entre el encargado del edificio, los usuarios externos y sus inquilinos.

#### 4.3 Antecedentes

En 1949 Fermax inicia su trayectoria empresarial con el lanzamiento en el mercado español del radio interfono, primer radio intercomunicador para uso industrial y profesional [1].



Figura.32 Muestra el primer radio intercomunicador [1]

Para el año de 1952 se registra la marca FERMAX, una conjunción del nombre y apellido del fundador de la compañía, Fernando Maestre [1].



Figura.33 Muestra fotografía de Fernando Maestre fundador de FERMAX [1]

En 1994 FERMAX reinventa la interfonía por medio de sistema MDS (MULTIPLEXED DATA SYSTEM). Es un sistema Digital de videoportero, enfocado para edificios y urbanizaciones con varias entradas. La instalación se realiza

---

mediante un cableado tipo bus que permite la intercomunicación en el edificio, y la gestión de accesos mediante lectores y el control de ascensores. MDS es el primer portero electrónico de la historia con directorio electrónico y simplificación filar [1].

Actualmente Fermax cuenta con el monitor VEO el cual, incorpora una Pantalla TFT a color de 4,3". Su particular brazo incluye un imán para asegurar el colgado correcto del teléfono [1].

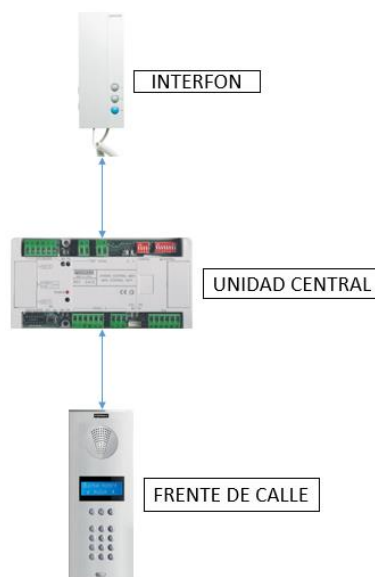


Figura.34 Muestra Monitor VEO.

El sistema de Interfonía tiene como objetivo el de intercomunicar el interior del inmueble con el exterior mediante una central de conserjería la cual estará siendo utilizada por el vigilante del inmueble.

Un sistema básico de Interfonía estará formado por los siguientes elementos:

- ✓ **Unidad central**
- ✓ **Frente de calle**
- ✓ **Interfón**



---

Figura.35 Muestra el arreglo de un sistema de interfonía básico. Elaboración propia

#### 4.4 Principios de operación de equipos periféricos

**Conserjería:** Es el equipo central de administración del sistema de interfonía el cual hace el "filtro" entre los visitantes a un edificio y los inquilinos. Durante su funcionamiento normal, las llamadas que se hacen desde cualquier placa de calle de acceso al edificio son recibidas en la Central de Conserjería, pudiendo el conserje anunciar la visita al correspondiente vecino, pasarle la llamada, o bien atenderla él personalmente.

La instalación puede realizarse con el siguiente tipo de cableado: UTP CAT5 / 5 Hilos / 3 hilos + Coaxial (video). Permite gestionar edificios de hasta 199 viviendas, 2 accesos de entrada y central de conserjería. Distancia máxima desde primer acceso a última vivienda: 200 m [2].



Figura.36 conserjería [2].

**Unidad central:** La unidad central MDS es el controlador de los sistemas de portero/videoportero y control de acceso MDS Digital.

Permite integrar las siguientes funciones:

Altas y bajas de usuarios: directorio electrónico, control de acceso.

Configuración de las restricciones de acceso.

Registro de incidencias.

Requiere Unidad/es Central/es para gestionar la instalación (Capacidad por U.C.:9999 viviendas, 32 accesos/conserjerías. Se pueden enlazar hasta 63 U.C.).

Pueden ser tanto entradas generales como bloques interiores.

Cableado - Audio: bus de 6 hilos - Video: bus de audio + Coaxial (video) + 2 hilos de alimentación [3].

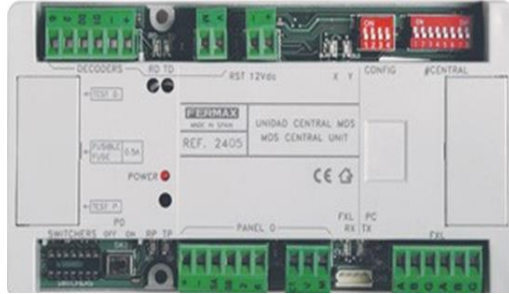


Figura.37 Unidad Central [3].

**Cambiador:** Este equipo nos permite hacer más robusto nuestro sistema permitiendo conectar más de una placa o conserjería a la Unidad Central MDS como se muestra en la figura siguiente:

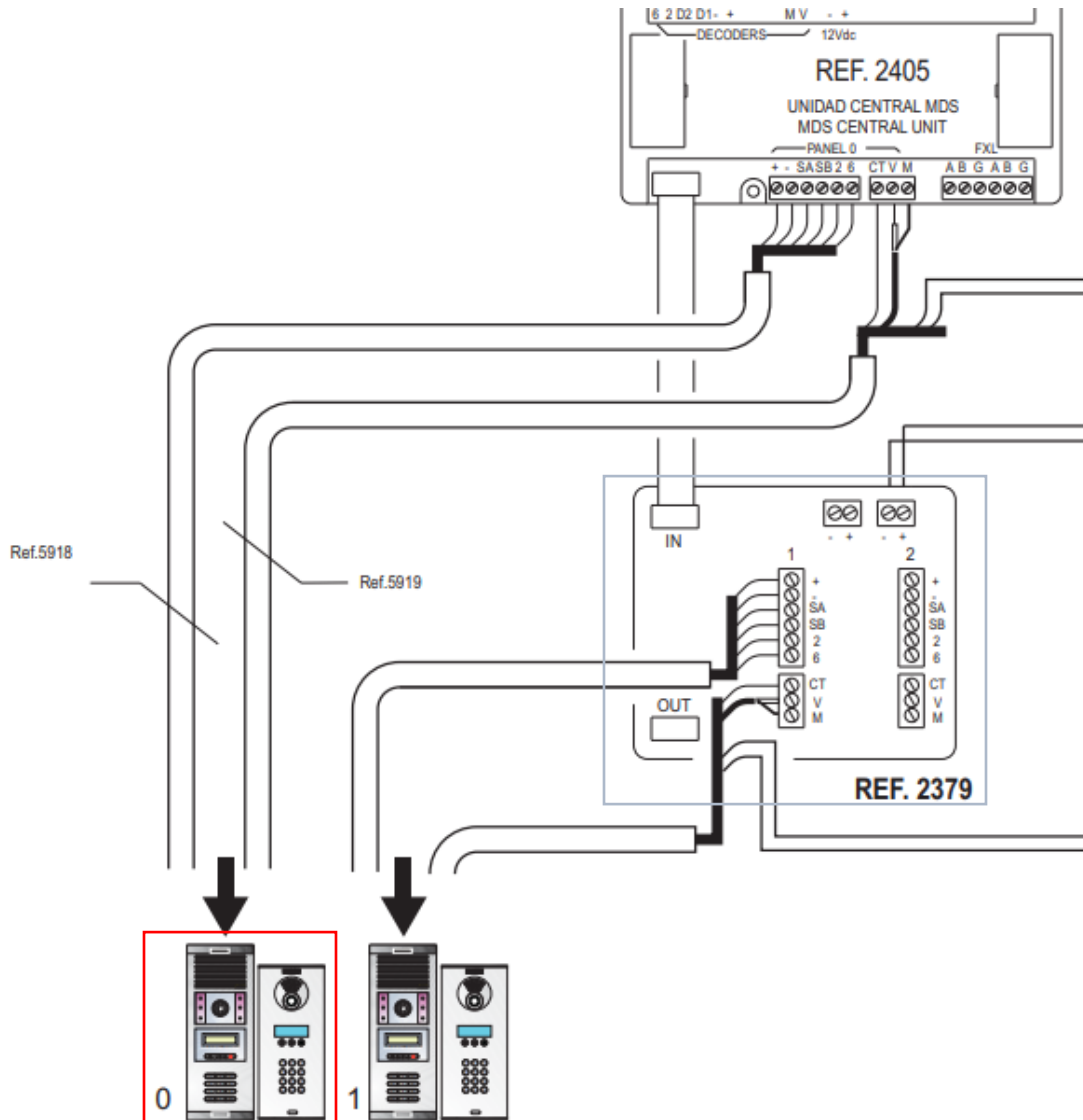


Figura.38 Muestra la integración del cambiador a una unidad central [4].

Como se muestra en la figura 38 la unidad central cuenta con la capacidad de conectar un portero electrónico o videoportero (recuadro rojo) sin embargo si se requiere ampliar el número de porteros electrónicos/videoporteros es necesario conectar un cambiador (recuadro azul) para lograrlo.

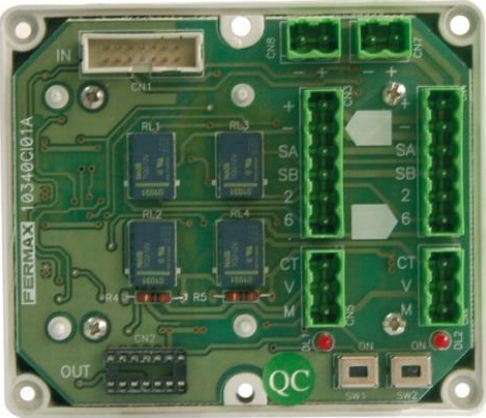


Figura.39 Cambiador [4]

**Decoder para interfón:** El decoder realiza la conversión del sistema de la entrada general al sistema de los bloques interiores. El decoder puede gestionar de 1 a 199 viviendas por bloque. Desde la entrada general se podrá establecer comunicación con cualquier vivienda de los diferentes bloques [5].



Figura.40 Decoder [5].

---

**Interfón:** Terminal de audio. Instalado en las viviendas, permite la comunicación con el frente de calle y la apertura de la puerta [6].



Figura.41 Interfon [6].

**Frente de calle:** Instaladas en los accesos al edificio, permiten la comunicación con las viviendas, la apertura de la puerta, llamada a conserje, etc [7].



Figura.42 Frente de calle [7].

## 4.5 Cableados

A continuación se mostraran las datasheet de los cableados propuestos para la ejecución del sistema de interfonía en el proyecto zacatecas 3.

### 4.5.1 Cable utp cat 5 modelo 50781106

# Honeywell

GENESIS SERIES CABLE

**General Communications Cable  
Part No. 5078**

**Description:**

4 pair Category 5e unshielded twisted pair (UTP) cable, riser communication (CMR) rated by ETL. AWG #24 solid bare copper conductors, polypropylene insulation, PVC jacket with ripcord under jacket and COUNTDOWN™ footage marking. ETL Verified to TIA/EIA-568-B.2 Category 5e. Sweep tested to 350 MHz.

**Physical Information:**

UL Rating:	CMR	Conductor Color Code	Pair
Cable Weight:	22 lbs/1000'	Blue & White/Blue	1
Jacket Diameter:	0.205"	Orange & White/Orange	2
Min. Bend Radius:	0.8"	Green & White/Green	3
Max. Pulling Tension:	25 lbs.	Brown & White/Brown	4
Temperature Rating:	-20 to 75°C		

**Print Legend:** HONEYWELL CATLINK 5E 350MHZ P/N 5078 4PR24 (ETL) CMR/CL2R SUNRES 3038058 ETL VERIFIED CAT 5E C(ETL) FT4 W/O# XXXXXX-XXX XXXX FT PORT/ROOM A B C D E F 1 2 3 4 5 6 7 8 9

**Electrical Information**

Voltage Rating: 300 V

Current Rating: 1.4 A

Attribute	Nominal Value	Maximum Value
DC Resistance	7.6 ohms/100m	9.38 ohms/100m
Resistance Unbalance	1.5%	5%
Capacitance	4.9 nF/100m	5.8 nF/100m
Capacitance Unbalance	50 pF/100m	330 pF/100m
Velocity of Propagation	69%	NA
Propagation Delay	525 ns/100m	570 ns/100m
Delay Skew	15 ns/100m	45 ns/100m

Frequency (MHz)	Max Attenuation (dB/100m)	Min PSNEXT (dB)	Min PSACR (dB/100m)	Impedance (ohms)	Min PSELFEXT (dB)	RL (dB)
0.772	1.8	64	62	NA	63	NA
1	2.0	62	60	100 +/- 15	61	20
4	4.1	53	49	100 +/- 15	49	23
8	5.8	49	43	100 +/- 15	43	25
10	6.5	47	41	100 +/- 15	41	25
16	8.2	44	36	100 +/- 15	37	25
20	9.3	43	34	100 +/- 15	35	25
25	10.4	41	31	100 +/- 15	33	24
31.25	11.7	40	28	100 +/- 15	31	24
62.5	17.0	35	18	100 +/- 15	25	22
100	22.0	32	10	100 +/- 15	21	20
155	28.1	29	1	100 +/- 15	17	19
200	32.4	28	---	100 +/- 15	15	18
350	44.9	27	---	100 +/- 15	14	16

Figura.43 Datasheet UTP CAT 5.

## 4.5.2 Cable 2x18 blindado modelo 12141109

# Honeywell

GENESIS SERIES

**Low Voltage Cable  
Part No. 1214**

Description: 18 AWG 2/C STR OAS CM-CL2  
Specifications: UL Standards 13 & 444; NEC Articles 725 & 800

**Construction:**  
Conductor 18 AWG 19/0.0092" Stranded Bare Copper  
Insulation Polypropylene  
Insulation Thickness 0.006" nom.  
Insulation Colors Blk,Red  
Insulation Diameter 0.058 nom.  
Lay Length 1.75" nom.  
Drain Wire 24 AWG 7/32 Tinned Copper  
Shield .001" Thick Aluminum/Mylar

Jacket PVC  
Jacket Thickness 0.015" nom.  
Outside Diameter 0.154" nom.  
Legend (Ink Print) HONEYWELL P/N 1214 2C18 SHIELDED 3038058 (ETL) CL2 OR CM C(ETL)US  
SUN RES (RoHS) W/O #XXXXXX-XXXXXX XXXX FT DEVICE/ZONE A B C D E  
F 1 2 3 4 5 6 7 8 9

**Properties**  
Temperature Rating -20 to 60 °C  
Operating Voltage 300 Volts max.  
Capacitance 35 pf/ft nom.  
Impedance 42 Ohms nom.  
DC Resistance 6.5 Ohms/M' at 20°C  
Flame Rating UL 1685 Vertical Tray

Figura.44 Datasheet Cable 2x18 Blindado.

### 4.5.3 Cable 2x18 Torcido modelo 11181109

# Honeywell

GENESIS SERIES

**Low Voltage Cable  
Part No. 1118**

Description: 18 AWG 2/C STR CM-CL2  
Specifications: UL Standards 13 & 444; NEC Articles 725 & 800

Construction:  
Conductor 18 19/.0092 Stranded Bare Copper  
Insulation Polypropylene  
Insulation Thickness 0.006" nom.  
Insulation Colors Blk, Red  
Insulation Diameter 0.058 nom.  
Lay Length N/A

Jacket PVC  
Jacket Thickness 0.015" nom.  
Outside Diameter 0.148" nom.  
Legend (Ink Print) HONEYWELL P/N 1118 2C18 3038058 (ETL) CL2 OR CM C(ETL)US SUN RES (RoHS)  
W/O #XXXXXXX-XXXXXX XXXX FT DEVICE/ZONE A B C D E F 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Properties  
Temperature Rating -20 to 60 °C  
Operating Voltage 300 Volts max.  
Capacitance 17 pf/ft nom.  
Impedance 91 Ohms nom.  
DC Resistance 6.5 Ohms/M' at 20°C  
Flame Rating UL 1685 Vertical Tray

Figura.45 Datasheet Cable 2x18 Blindado.

## 4.6 Principios de operación del sistema de Interfonía

A continuación se describirán los dos casos posibles en los que opera el sistema basado en el alcance del proyecto por lo cual solo se mencionaran las funciones necesarias de cada equipo que integra el sistema.

Si una persona llega a la entrada del edificio y se anuncia mediante el frente de calle (permite la comunicación con las viviendas, la apertura de la puerta, llamada a conserje), inmediatamente se envía una señal al cambiador (interfaz para comunicar el frente de calle con la unidad central) el cual dependiendo la solicitud del usuario (comunicar a conserjería, comunicar a un departamento, permitir acceso) realizara las siguientes acciones.

### Solicitud de entrada a conserjería caso 1:

Si un visitante llama directamente al icono de timbre en el frente de calle para ser comunicado a un departamento el sistema envía un pulso al cambiador (interfaz para comunicar el frente de calle con la unidad central) y por medio de la roseta (recibe el extremo final del cable telefónico exterior y permite conectar el equipo que recibirá la señal) se entablara una comunicación con la conserjería (equipo central de administración del sistema de interfonía el cual hace el "filtro" entre los visitantes a un edificio y los inquilinos) para hablar con el vigilante y poder atenderle. Si la solicitud del visitante es aprobada se establecerá la comunicación entre el visitante y el departamento al que requiere comunicarse.

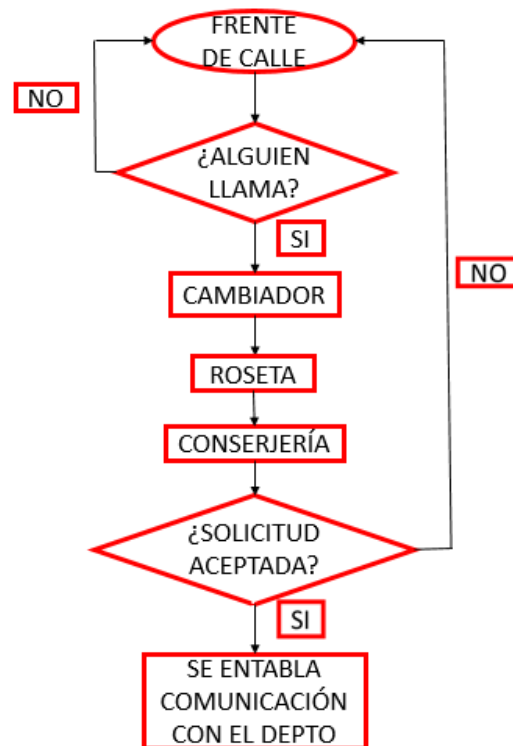


Figura.46 Muestra solicitud de entrada a conserjería caso 1. Elaboración propia.

## Solicitud a departamento caso 2:

Si el usuario llama directamente a un departamento desde el frente de calle (permite la comunicación con las viviendas, la apertura de la puerta, llamada a conserje), el cambiador (interfaz para comunicar el frente de calle con la unidad central) inmediatamente enviara un pulso a la unidad central (es el controlador de los sistemas de portero/videoportero y control de acceso MDS Digital) identificando por medio del decoder (El decoder realiza la conversión del sistema de la entrada general al sistema de los bloques interiores) el departamento al que se quiere comunicar y así establecer una conversación entre el solicitante y el inquilino.

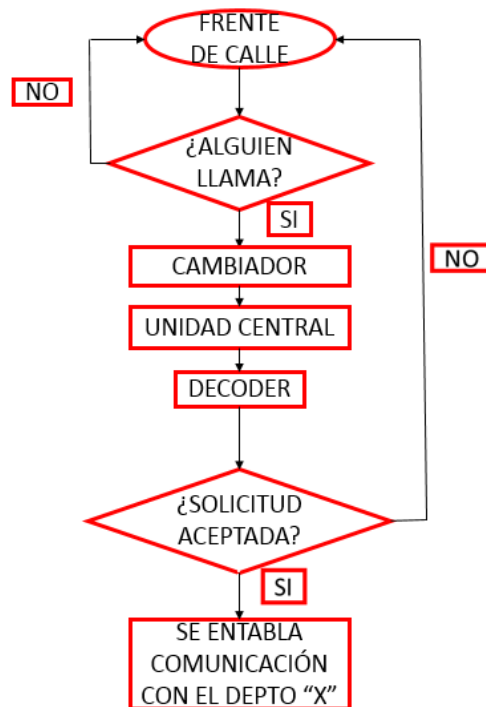


Figura.47 Muestra solicitud de entrada a conserjería caso 2. Elaboración propia.

## Ampliación del sistema:

Si un visitante llama directamente al icono de timbre en el frente de calle de la torre A para ser comunicado a un departamento el sistema envía un pulso al cambiador (interfaz para comunicar el frente de calle con la unidad central) y por medio de la roseta (recibe el extremo final del cable telefónico exterior y permite conectar el equipo que recibirá la señal) se enviara un pulso a la unidad central (es el controlador de los sistemas de portero/videoportero y control de acceso MDS Digital) para entablar una comunicación con la conserjería (equipo central de administración del sistema de interfonía el cual hace el "filtro" entre los visitantes a un edificio y los inquilinos). Si la solicitud del visitante es a la Torre A entonces el decoder (El decoder realiza la conversión del sistema de la entrada general al sistema de los bloques interiores) permitirá que el visitante pueda comunicarse con el inquilino.

En caso de que la solicitud del visitante sea hacia la Torre B el conserje de la Torre A pide ser comunicado a la conserjería de la Torre B siendo esto posible a través de la comunicación bidireccional que existe entre la unidad central de la Torre A y la Torre B.

Lo mismo pasa pero de manera contraria si el visitante se encuentra en la Torre B.

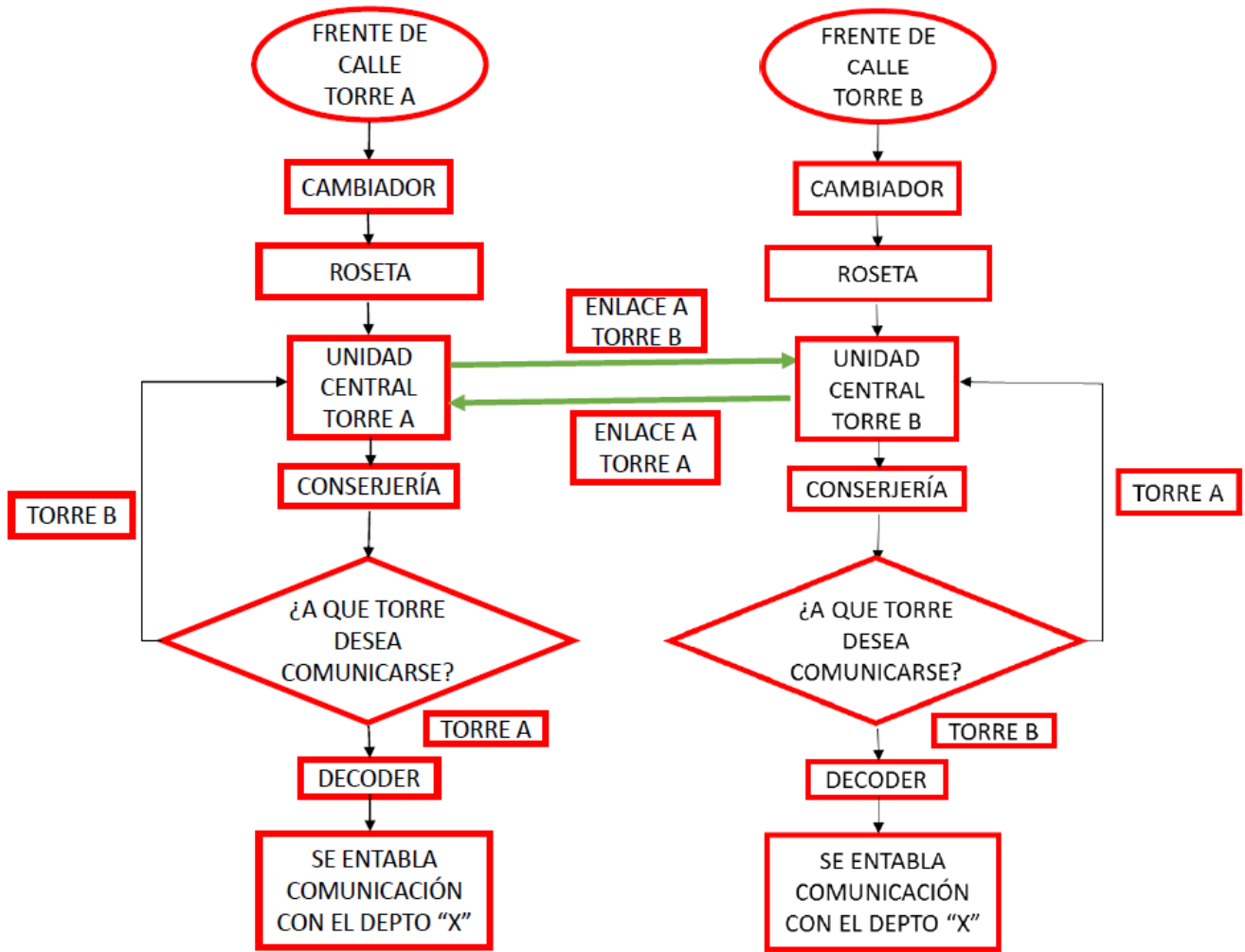


Figura.48 Muestra diagrama de flujo del sistema de interfonía FERMAX entre dos torres. Elaboración propia.

### 4.7 Integración del sistema de Interfonía en Zacatecas 3

El sistema de Interfonía se implementó en el proyecto de Zacatecas 3 del cual se habla a continuación:

El sistema de interfonía está integrado por una unidad central la cual se encuentra detrás de un muro del lobby principal. La unidad central administrará cada uno de los dispositivos integrados al sistema de interfonía. De igual manera se encuentra en este sitio el cambiador el cual realizará la comunicación con el frente de calle.

---

Tenemos en esta misma ubicación el decoder el cual permite establecer una comunicación hasta cada uno de los interfonos de departamentos.

En la recepción se encontrará la conserjería encargada de atender cada una de las solicitudes de los usuarios (externos e internos al edificio).

Finalmente en cada departamento se tendrá un interfón para comunicarse externa o internamente al edificio.

#### **4.8 Alcance**

Para el sistema de interfonía se deben de considerar los siguientes alcances:

Al inicio se propuso integrar el control de accesos de la entrada principal, sin embargo el cliente solicito que no se hiciera debido a que el conserje seria quien brindará el acceso al edificio.

Se les informo que el sistema no realizaría una comunicación directa entre inquilinos, sino que todas las solicitudes tanto internas como externas al edificio se filtrarían a través de la conserjería.

## 4.8 Catálogo instalado

A continuación se presentara el catálogo de los equipos que se integraron en el proyecto Zacatecas 3 para el sistema de Interfonía.

### CATALOGO " ZACATECAS "

#### SISTEMA DE INTERFONIA

Clave	Descripción	Marca	Modelo	Unid.	Cantidad
A) Suministro, instalación y colocación de Equipo :					
1	Decoder para interfonos.	FERMAX	2409	Pza	1
2	Interfon	FERMAX	3390	Pza	46
3	Central de concerjería	FERMAX	2536	Pza	1
4	Cambiador	FERMAX	2379	Pza	1
5	Unidad central	FERMAX	2405	Pza	1
6	Frente de calle. Incluye caja para montaje.	FERMAX	7303/ 8857	Pza	1
7	Fuente de alimentación 18 VCD	FERMAX	4830	Pza	1
8	Fuente de alimentación 12VCD	FERMAX	4813	Pza	2
9	Culcas eléctricas	STEREN	150-012	Pza	8
10	Chapa electromagnetica de 1200lbs, 12VCD@500mA incluye contacto magnetico alta seguridad	SDC	1571	Pza	2
11	Boton de apertura	HIGHLY LEVITON	Z15G1307 D6710-1S1	Pza	1
12	Fuente de poder de 12 vcd, 2.5 amp. incluye transformador, bateria y gabinete.	ALTRONIX	SMP3	Pza	1

Figura.49 Muestra el catalogo instalado del sistema de Interfonía para la obra Zacatecas #3.

## 4.10 Ejecución del proyecto

Como parte del proceso de obra y como responsabilidad como Gerente de Proyectos se realizó una cuantificación de equipos para verificar que la cantidad plasmada en el catálogo correspondiera con las necesidades del proyecto, como resultado se obtuvo la confiabilidad de que no nos hacía falta equipo a considerar y que el equipo era compatible entre sí. Posteriormente a esto ingresamos al proyecto de inicio se realizó un recorrido para verificar las condiciones físicas del proyecto en el cual pudimos encontrar concluida la vertical (espacio destinado dentro de un edificio para colocar las instalaciones hidrosanitarias, eléctricas, sistemas especiales, etc. La vertical corre desde el último sótano hasta la azotea del edificio). Dentro de los niveles se verifico que ninguna instalación eléctrica, hidráulica o de

---

cualquier índole interfiriera con nuestras canalizaciones con el fin de evitar un cruce de ingenierías.



Figura.50 Muestra cama de tubería galvanizada para interfonía. Elaboración propia.

Una vez visto que las condiciones eran las adecuadas para iniciar trabajos se comenzó con la instalación de canalizaciones a lo largo de la vertical, colocando charola del número 20 la cual serviría para mandar la troncal de comunicación.



Figura.51 Muestra Charola para Interfonía. Elaboración propia.

De igual manera se comenzaron a realizar canalizaciones por nivel, colocando una cama de tubería galvanizada para interior. Estas canalizaciones rematan a cada uno de los departamentos.

En este caso es prioritario atacar al mismo tiempo tanto verticales como niveles, debido a que son áreas donde frecuentemente el cliente pide se concluyan lo antes posible.

Una vez realizada la canalización se va instalando el cableado el cual para el sistema de Interfonía es el siguiente:

DESCRIPCION	MODELO	FORMA FISICA
Cable UTP Cat. 5e de 4 pares.	50781106	
2X18 Blindado	12141109	
2X18 Torcido	11181109	

Tabla 2. Modelos de cable para Detección de Incendio.

Para poder realizar estos cableados se hace entrega por parte del área de proyectos de la empresa un diagrama a bloques el cual nos describe la manera general en la que se realizara el cableado. Como se muestra en la figura 52 se coloca un cable UTP desde el rack ubicado en el cuarto de control y partiendo por toda la vertical hasta el final del edificio (Ramal Principal). En cada nivel se deriva un ramal secundario por departamento para brindar el servicio de interfonía (Ramal Secundario),

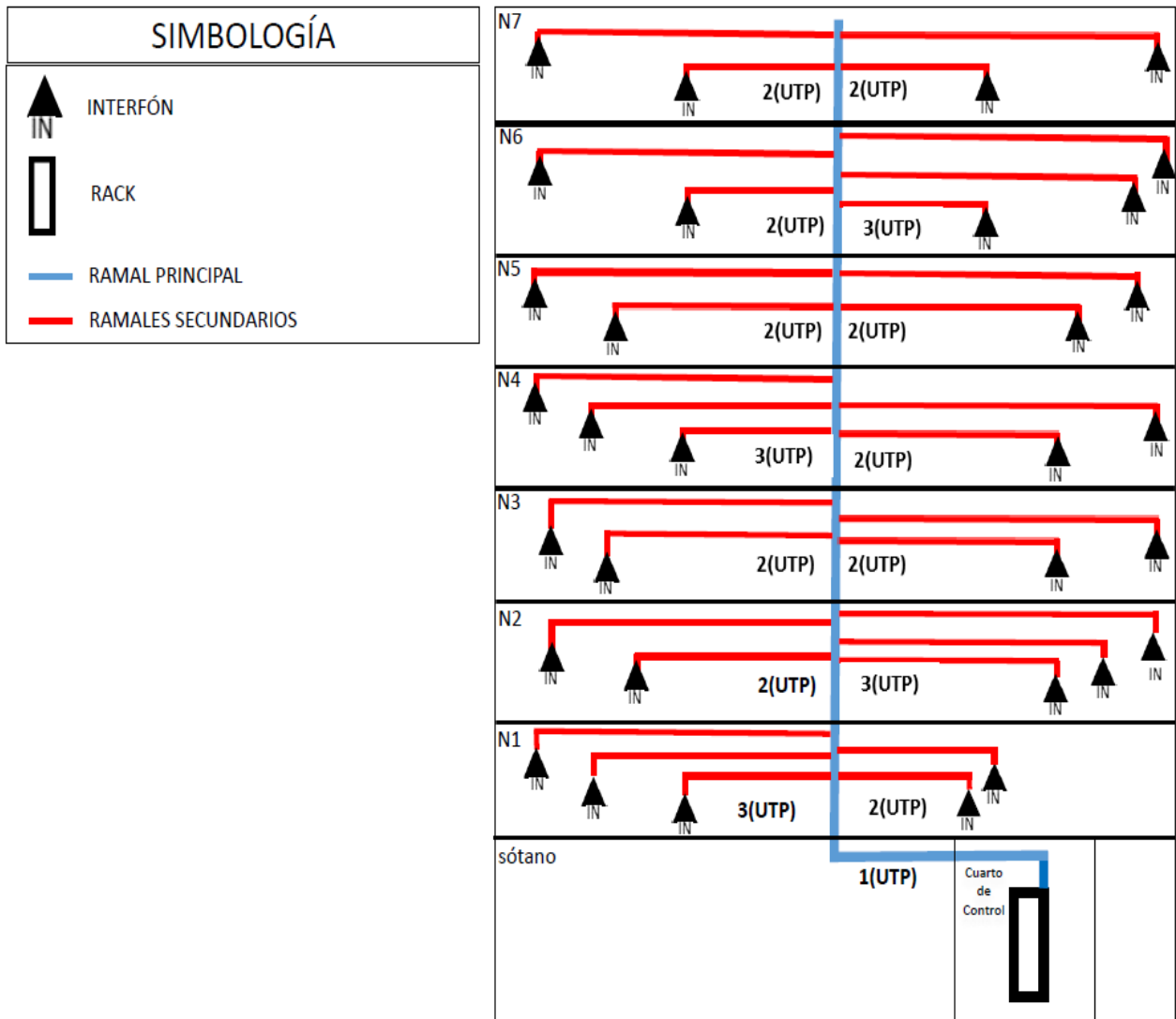


Figura.52 Diagrama a bloques del sistema de interfonía. Elaboración propia.

El cable UTP CAT 5e servirá como BUS de comunicación para la troncal, así como para la comunicación de la vertical a cada uno de los departamentos.

El cable 2x18 y 2x18 blindado servirán para interconectar los equipos centrales.

Para la ejecución de este sistema solicite un curso impartido directamente por la empresa FERMAX debido al desconocimiento tanto de los instaladores como por parte mía para su ejecución. La empresa FERMAX nos apoyó debido a que era la segunda vez que instalábamos este sistema.

Una vez que se realiza el cableado viene la instalación de equipos.

A continuación en las figuras 53 y 54 se muestran algunas canalizaciones cableadas:



Figura.53 Muestra salida de interfón cableada. Elaboración propia.

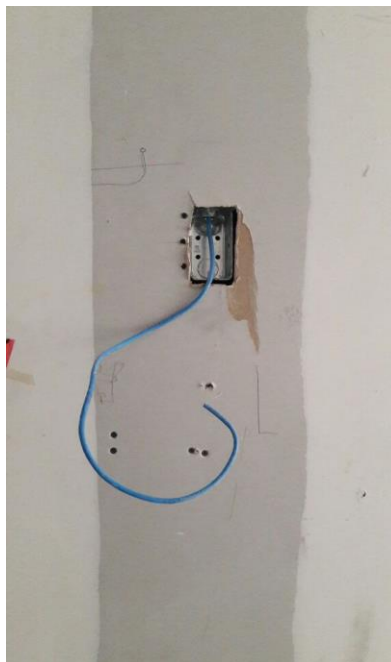


Figura.54 Muestra salida de interfón cableada. Elaboración propia.

#### **4.11 Problemáticas de ejecución**

En el caso de Zacatecas 3 surgieron varios inconvenientes entre ellos están:

##### **1- Cableado estructurado**

Como se mencionó anteriormente se capacito al personal mediante un curso, para definir la integración del sistema. De acuerdo al curso el proveedor nos propuso realizar la conexión de los cableados utilizando únicamente el cable UTP CAT 5e.

Una vez realizado el cableado en vertical como en equipos centrales, se procedió a realizar la programación.

Se ingresó al sistema de acuerdo al curso:

---

Se procede a encender la conserjería. Nos fijamos en la pantalla parte superior derecha y ahí podemos observar si se encuentra la conserjería en modo noche o en modo día.

Configuración modo día: Esta función nos sirve para que las solicitudes del interfón entre directamente a la conserjería y el guardia realice el enlace a los departamentos.

Configuración modo noche: Esta función nos sirve para que durante la noche las solicitudes del interfón entren directamente al departamento solicitado por el usuario.

¿Cómo se configura?

En los botones de la conserjería seleccionamos las teclas 0+A+3+3+3+3+3 y con las flechas del interfón seleccionamos modo día o modo noche y finalmente confirmamos nuestra elección con la tecla B. En el caso de Zacatecas 3 el cliente requiere que cualquier solicitud sea atendida por el vigilante por lo cual se configuro el sistema en modo día.

Configuración del sistema.

En los botones de la conserjería seleccionamos las teclas 0+A+B+2+1+A+B+1+9+0+2+5.

Aparecerán una serie de opciones en la pantalla de la conserjería. Oprimimos la opción numero 2 (DECODER). Dentro de la opción 2 oprimimos la opción 1 (PROGRAMACION INDIVIDUAL). Esta opción solicitara que activemos el DECODER. Para activarlo solo debemos oprimir el botón rojo que se encuentra en el DECODER.

El sistema nos solicitara ingresar el rango de teléfonos por ejemplo del 1 al 10 y finalmente confirmamos con la letra B.

Volvemos al menú principal de la consejería y realizamos lo siguiente:

Seleccionamos las teclas 0+A+B+2+1+A+B+1+9+0+2+5.

Aparecerán una serie de opciones en la pantalla de la conserjería. Oprimimos la opción numero 4 (TELÉFONO). Dentro de la opción 4 oprimimos la opción 1 (PROGRAMACIÓN ASISTIDA) nos solicitara pulsar el abre puertas del teléfono (pequeño botón en la parte inferior izquierda) se emitirá un tono que nos indica que se está configurando el interfón. Para concluir asignamos la numeración correspondiente considerando que se encuentre dentro de nuestro rango programado y confirmamos con la letra B.

Una vez que configuramos se procedió a realizar pruebas de comunicación entre la conserjería y cada uno de los departamentos. Al inicio los primeros 3 niveles no presentaban ninguna falla, sin embargo conforme se iban haciendo pruebas y avanzábamos a los niveles superiores se comenzaron a presentar fallas.

---

Dentro de las fallas se encuentran las siguientes:

- 1- Se emitía la solicitud a un departamento x y se generaba tono de llamada en la conserjería, sin embargo dentro del departamento, no se emitía tono para informarle al inquilino que estaba recibiendo una llamada.
- 2- Se emitía una solicitud a un departamento X y en ocasiones entraba y en otras ocasiones no.

Como solución al problema se tomaron en cuenta las siguientes acciones:

- 1- Por medio de un multímetro se procedió a destapar el interfón del departamento y verificar que al realizar una solicitud de llamada nos estuviera llegando un pulso para verificar continuidad entre el equipo central, la troncal y el departamento.

Como resultado de las pruebas si se estaban recibiendo los pulsos de entrada sin problema.

- 2- Como segunda acción verificamos que las conexiones en vertical entre la troncal principal y cada uno de los ramales estuvieran conectadas de acuerdo al curso como se muestra en la figura 52.

TERMINAL	COMBINACIÓN
TERMINAL POSITIVA	(+) CAFÉ/BLANCO Y CAFÉ
TERMINAL NEGATIVA	(-) BLANCO/AZUL Y AZUL
TERMINAL DE COMUNICACIÓN	(L) VERDE

Tabla 3. Combinación de terminales

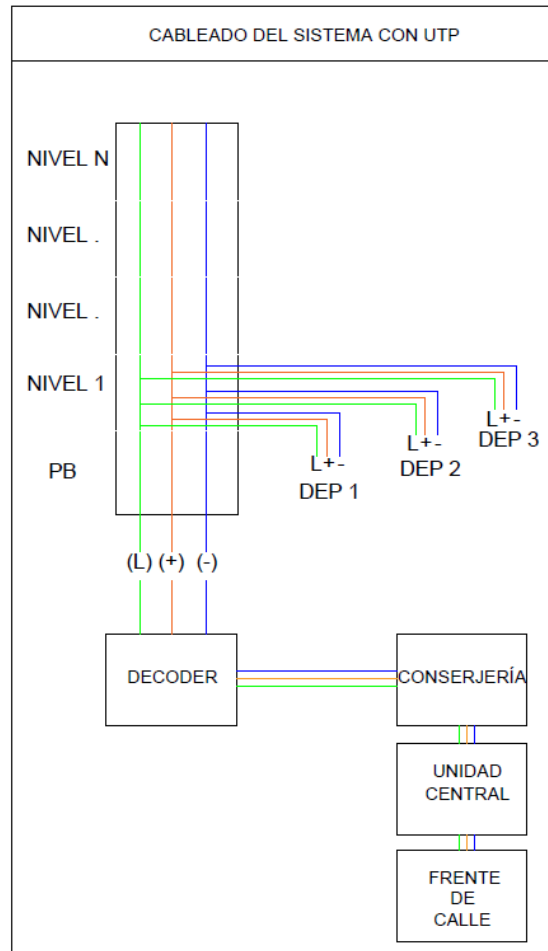


Figura.55 Muestra el cableado del sistema con UTP Cat 5e.Elaboración propia.

Se verificaron los cableados siendo correctos entre la troncal y cada ramal de departamentos, así como entre unidades centrales. El cableado en general se realizó por medio de UTP de acuerdo al curso impartido por la empresa FERMAX.

- 3- Se realizan pruebas de caídas de tensión, en la cual por cada 80 teléfonos es necesario colocar una fuente de alimentación para evitar caídas de tensión.

Se verificó que en cada nivel tuviéramos un voltaje mínimo de 16.5v para verificar que no tuviéramos caídas de tensión, por lo cual no fue necesario colocar ninguna fuente de alimentación adicional.

Posteriormente se pidió apoyo al proveedor para que acudiera a la obra. Durante su visita verificaron cableados, conexiones y funcionamiento de los equipos.

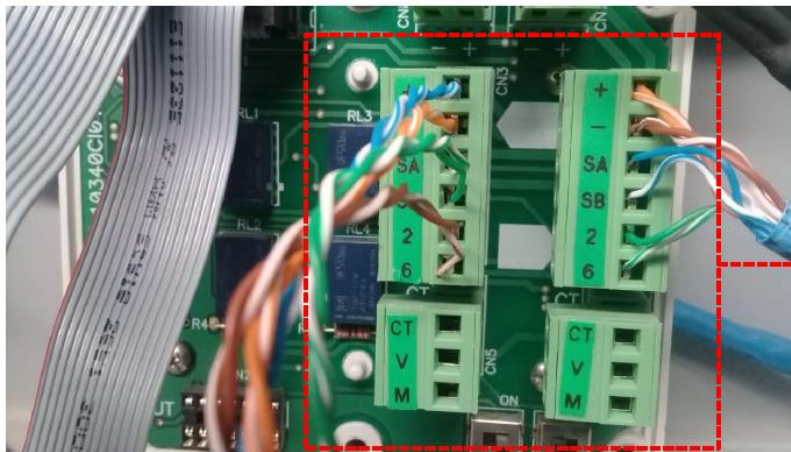
Como resultado de la visita el proveedor concluyo que el decoder se había dañado al momento de echar andar el sistema ya que se le había conectado un voltaje mayor al permitido (12Vdc).

Una vez sustituido el equipo se volvió a conectar y se verifico el voltaje de entrada el cual era de (12Vdc).

Se volvió a configurar el sistema desde cero y como resultado se volvieron a presentar las fallas anteriormente mencionadas.

Se le reporto nuevamente al proveedor para que asistiera a realizar una visita. Durante el recorrido la persona que asistió estuvo reportando a su superior Manuel Cruz sobre los cableados y los equipos.

Las notas que menciona el proveedor son las siguientes:

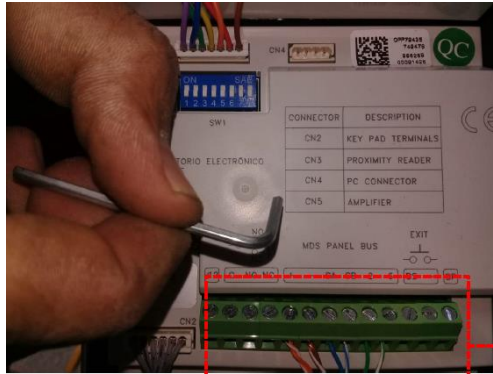


El cable UTP **no se puede utilizar para las conexiones del Sistema MDS**, incluyendo Placas de calle, Conserjerías y conexiones de decoders a Unidad Central

**El cable UTP deberá ser sustituido de la siguiente forma:**

- + **“Positivo”** Cable 18 AWG multifilar
- **“Negativo”** Cable 18 AWG multifilar
- 2 **“Audio de teléfonos a placa”** Cable 18 AWG multifilar
- 6 **“Audio de placa a teléfonos”** Cable 18 AWG multifilar
- Sa, D1 **“Datos TX”** Cable 18 AWG multifilar **Blindado**
- Sb, D2 **“Datos RX”** Cable 18 AWG multifilar **Blindado**

Figura.56 Sustitución de cable UTP. Elaborado por Vipsystem.



El cable UTP de la placa de calle **deberá ser reemplazado** de acuerdo a la diapositiva anterior.

Al utilizar cable UTP en las conexiones de MDS puede ocasionar mal funcionamiento en la transmisión de datos entre la unidad central y la placa de calle y/o conserjería, mala calidad de audio y caída de voltaje.

Figura.57 Conexiones de MDS. Elaborado por Vipsystem.

Posteriormente a realizar los cambios sugeridos por el proveedor se volvió a programar el sistema. El diagrama de conexión es el siguiente:

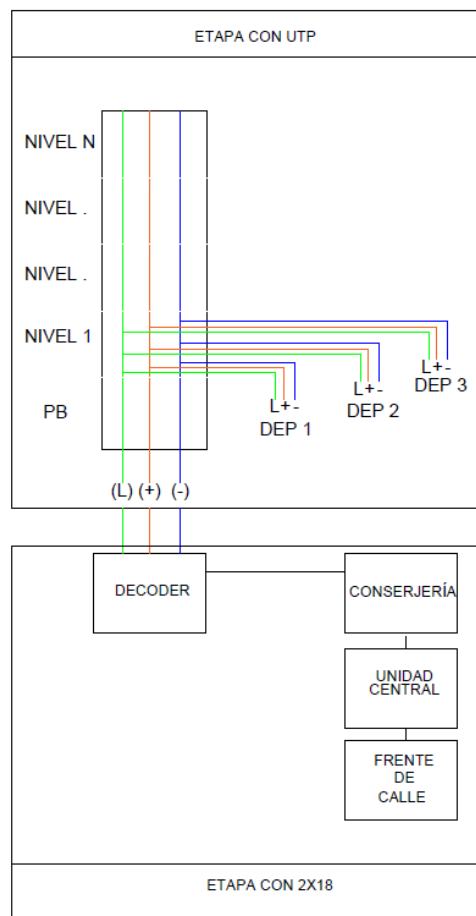


Figura.58 Muestra el cableado de UTP y 2X18. Elaboración propia.

---

La etapa de UTP comprende a partir de la salida de la unidad central hacia la troncal de la vertical y posteriormente se derivan ramales por cada interfón a instalar.

La etapa que se modificó por medio del cable 2X18 y 2x18 blindado comprende de la conserjería, el frente de calle y del decoder a la entrada de la unidad central.

Esta modificación se realizó debido a dos razones

- 1- La diferencia de resistencia eléctrica entre los tipos de cable UTP, 2X18 y 2x18 blindado por lo cual partiendo de la ecuación siguiente:

$$V = R \cdot I$$

Donde:

V= Voltaje

R=Resistencia

I=Corriente

Si despejamos la corriente de la ecuación podemos encontrar la resistencia eléctrica, quedando la ecuación de la siguiente manera:

$$R = \frac{V}{I}$$

De acuerdo a la ficha técnica de cada cableado por cada 100mts de distancia tenemos la siguiente diferencia de resistencia eléctrica entre ellos.

Usando la ecuación obtenemos las siguientes resistencias por cable

Tipo de cable	Resistencia eléctrica
UTP	9.38 $\Omega$
2X18	6.5 $\Omega$
2X18 BLINDADO	6.5 $\Omega$

Tabla 4. Resistencia eléctrica del cableado de Detección de Incendio.

Esto nos ayuda a comprender que el UTP es un tipo de cable que no permite tan fácilmente el flujo eléctrico por lo cual era necesario cambiar este cableado para poder interconectar los equipos centrales los cuales demandan una baja resistencia para su funcionamiento, siendo así necesario ser sustituido el UTP por cable 2x18 y 2x18 blindado debido a su baja resistencia eléctrica.

- 2- Las entradas Sa Y Sb son entradas de datos las cuales debían ser aisladas contra interferencia eléctrica por lo cual como sabemos el UTP sirve para transferir datos y como mínimo debe de tener una separación con cableados

---

eléctricos de 30mts para evitar interferencias es por eso que el sistema también causaba una mala operación y fue necesario sustituir las conexiones de las entradas Sa y Sb por cable 2x18 blindado para evitar interferencia eléctrica.

Posteriormente de haber hecho los cambios se procedió a realizar pruebas y al parecer el sistema comenzó a trabajar de manera correcta. Se verifico nivel por nivel, así como departamento por departamento.

Se realizó la entrega del sistema al cliente el cual nos firma de recibido.

Sin embargo, al tercer día el cliente recibió un reporte por parte de un inquilino, el cual menciona que su teléfono suena por las noches pero al contestar nadie responde.

## 2- Filtraciones en muro.

El cliente nos pide asistamos al sitio.

De acuerdo al reporte del cliente se procede a realizar una llamada desde la conserjería al departamento del inquilino. Como resultado el teléfono del inquilino suena y al levantar la bocina se entabla una comunicación con la conserjería.

Como segunda acción se destapa el interfón en el departamento y se verifica que al realizar una llamada se esté recibiendo un pulso a la entrada del interfón. Como resultado verificamos que el interfón recibía de manera adecuada el pulso.

Finalmente se procedió a realizar una llamada al interfón del departamento de ha lado. Como resultado pudios verificar que existía una filtración del sonido del interfón del vecino, esto debido a que es un muro compartido y los interfonos estaban encontrados a través del muro como se muestra en la figura 56.

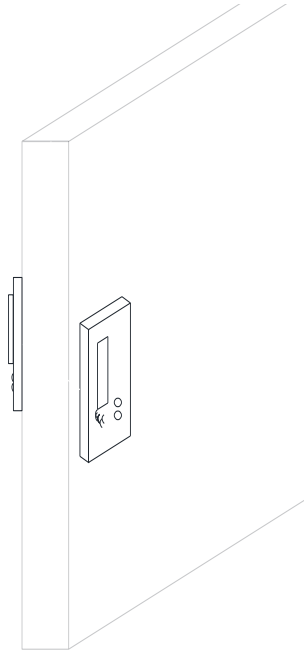


Figura.59 Colindancia entre muros. Elaboración propia.

Adicional al momento en el que nosotros ingresamos a realizar las canalizaciones dentro del departamento nos encontramos con una cara del muro terminada por lo cual tuvimos que compartir la misma tubería para ambos interfonos lo cual ocasiono que atravesáramos un tubo de lado a lado a través del muro para poder dejar la salida del interfón en la cara del muro que ya se encontraba cerrado.

Como solución el cliente tuvo que retirar una cara del muro de uno de los dos inquilinos y colocarle relleno para evitar la filtración del sonido.

## Bibliografías

- (1) FERMAX. (S.F). MDS DIGITAL. 22 DE FEBRERO 2020, DE FERMAX SITIO WEB:<https://www.fermax.com/spain/corporate/sobre-fermax/historia.html>
- (2) FERMAX PROFESSIONAL. (SIN FECHA). CONSERJERIA CITYMAX VDS. 23 de Noviembre 2020, de FERMAX ELECTRÓNICA S.A.U. Sitio web: <https://www.fermax.com/spain/pro/productos/videoporteros/sistemas/SF-22-vds/PR-402-conserjeria-citymax-vds.html>
- (3) FERMAX PROFESSIONAL. (SIN FECHA). UNIDAD CENTRAL MDS 1 ACC. C/MEMORIA. 23 de Noviembre 2020, de FERMAX ELECTRÓNICA S.A.U.

---

Sitio web: <https://www.fermax.com/spain/pro/productos/control-de-accesos/SF-35-centralizado-mdsac/2405-PR-318-unidad-central-mds-1-acc-cmemoria.pdf>

- (4) FERMAX PROFESSIONAL. (SIN FECHA). CAMBIADOR MDS DIGITAL 2 ACCESOS. 23 de Noviembre 2020, de FERMAX ELECTRÓNICA S.A.U. Sitio web: [http://docweb2.fermax.com/docs/manuales/94472%20Cambiador%20MDS%202%20placas%20ref%202379%20V03\\_12.pdf](http://docweb2.fermax.com/docs/manuales/94472%20Cambiador%20MDS%202%20placas%20ref%202379%20V03_12.pdf)
- (5) FERMAX PROFESSIONAL. (SIN FECHA). DECODER VDS/MDS. 23 DE NOVIEMBRE 2020, de FERMAX PROFESSIONAL Sitio web: <https://www.fermax.com/spain/pro/productos/videoporteros/sistemas/SF-25-mds-digital/PR-322-decoder-vdsmds.html>
- (6) FERMAX PROFESSIONAL. (SIN FECHA). TELEFONO LOFT VDS BASIC.23 DE NOVIEMBRE 2020, de FERMAX PROFESSIONAL Sitio web: <https://www.fermax.com/spain/pro/productos/videoporteros/sistemas/SF-22-vds/PR-739-telefono-loft-vds-basic.html>
- (7) FERMAX PROFESSIONAL. (SIN FECHA). AUDIO VDS DIGITAL CITY PANEL.23 DE NOVIEMBRE 2020, de FERMAX PROFESSIONAL Sitio web: <https://www.fermax.com/intl/en/pro/products/video-door-entry-systems/outdoor-panels/SF-10-cityline-panel/PR-1668-audio-vds-digital-city-panel.html>

---

## Conclusiones

De acuerdo a la problemática en el Capítulo 3 sobre el paro de emergencia de elevadores podemos concluir que a pesar del conocimiento del funcionamiento del sistema por parte del cliente en ocasiones la información no fluye de manera adecuada y es por eso que surgen cambios durante la ejecución de los proyectos debido a la falta de tecnología en los equipos a integrar como fue en el caso de los elevadores los cuales no contaban con la tecnología necesaria para poder realizar el paro de emergencia.

Por otra parte, en el caso de la activación de los ventiladores de extracción por medio de los detectores de C.O se presenta un caso similar en la que por falta de atención o en ocasiones comunicación los equipos no cuentan con los requerimientos de integración para poder realizar su operación de funcionamiento y es por eso que se deben realizar adecuaciones en el proceso de puesta en marcha de los sistemas para poder lograr la operación de los equipos como fue en este caso el tener que realizar un arreglo de relevadores para poder mandar a encender los extractores.

De igual manera, en el Capítulo 4 surge la problemática sobre la operación del sistema de interfonía en el cual por desconocimiento del personal de la marca FERMAX dan una capacitación y asistencia errónea dejando en duda la operación del sistema ante el cliente final, sin embargo después de varias pruebas y cambios en los cableados del sistema se puede determinar que el origen de la falla del sistema de interfonía se deriva de algunos cableados mal ejecutados en los equipos centrales del sistema.

Finalmente, se presenta una “falla” ocasionada por la mala ejecución de la obra la cual parecía ser nuevamente una mala operación del sistema sin embargo después de varias pruebas se determina que la supuesta “falla” se debe a la colindancia entre muros lo cual genera una filtración de ruido entre departamentos siendo así un tema ajeno a LOGEN, sin embargo bien argumentado ante el cliente final para poder deslindar responsabilidades y cargos económicos.

En general se cumplió con el objetivo de este trabajo el cual era exponer las problemáticas generadas durante la ejecución del proyecto, identificar las causas y plantear una solución para cada uno de los problemas.

Así mismo, como resultado de llevar la gerencia de la obra Zacatecas #3 pude percatarme de algunas áreas de oportunidad en las que deben de mejorar la empresa por lo cual hago las siguientes recomendaciones:

- 1- Es importante que la empresa verifique que realmente los planos finales correspondan con los requerimientos del cliente esto debido a que al realizar la cuantificación de equipos en algunos sistemas se tenían equipos de más y en otros faltaba equipo.

- 
- 2- Se debe de corroborar que los equipos centrales sean compatibles con los equipos periféricos, ya que algunos equipos periféricos eran analógicos mientras que toda la infraestructura central era digital, lo cual al final se tuvieron que reemplazar y adquirir equipos nuevos, esto se ve reflejado en el proyecto como pérdida económica y un atraso en tiempo en obra.
  - 3- El conocimiento de la integración de los sistemas es importante, sin embargo en algunas ocasiones quienes diseñan los sistemas a implementar por proyecto omiten cableados o equipos ya sea por distracción o falta de conocimiento, esto se vio reflejado directamente en la obra Zacatecas #3, ya que propusieron al cliente el sistema de interfonía de la marca FERMAX a pesar de que existía un gran desconocimiento en los cableados. Como se comentó en el desarrollo del proyecto el mismo proveedor desconocía y proponía cableados incorrectos lo cual se vio reflejado en un descontento por parte del cliente final debido al atraso en la fecha de entrega del proyecto y en las innumerables ocasiones en las que se hacían pruebas tratando de resolver el problema sin tener éxito.

Sería fácil pensar que después de 30 años de experiencia de la empresa este tipo de situaciones no deberían existir, sin embargo es importante entender que cuando se le asigna un proyecto a la empresa para su ejecución muchas veces no se cuenta con el tiempo suficiente para analizarlo ya que regularmente se realiza la invitación con una semana de anticipación, por lo cual es complicado verificar al 100% cantidad de equipos, planos, precios, etc.

Sin embargo el cliente y el residente de obra están conscientes desde un inicio que a lo largo del proyecto habrá aditivas y deductivas las cuales únicamente se deben de verificar que sean correctas realizando cruce de ingenierías, cuantificaciones, compatibilidad de tecnología, etc. Finalmente estas aditivas o deductivas serán aprobadas por el cliente final.

En general puede decir que mi estancia en la empresa LOGEN como Gerente de Proyectos fue muy satisfactoria ya que siendo mi primer empleo formal después de concluir mis materias en la Universidad Autónoma de la Ciudad de México fui adquiriendo los conocimientos necesarios para comprender el giro de la empresa, en el cual debía saber dirigirme dentro de la misma dando cumplimiento en tiempo y forma a cada una de las actividades asignadas.

Se me fue desarrollando día a día con el objetivo de llegar a la Gerencia inculcando en mí las aptitudes como son las siguientes:

**Proactividad:** Fui desarrollando la habilidad de anticipar requerimientos para la ejecución de los proyectos, esto regularmente se hace al realizar el recorrido inicial de obra. Comúnmente debía de solicitar alimentaciones eléctricas, modificación de abatimientos de puertas, solicitud de soportes para colocación de equipos, etc. Esto

---

te ayuda para que al entrar a obra ya se cuente con lo solicitado y no perjudique el avance o incluso la modificación de trabajos ya concluidos por terceros.

**Liderazgo:** Durante el proceso de crecimiento fui estando a cargo de diferentes actividades en las cuales debía tener una visión clara del objetivo a cumplir. Por otro lado, en ocasiones debía asistir a reuniones con el cliente final o ayudar a solucionar problemas que surgen entre el personal de la empresa con algunos otros contratistas lo cual me ayudo a ser empático no solo con mi cliente directo sino con el personal a mi cargo y finalmente en ocasiones debía con mi ejemplo mostrarle a mis compañeros de trabajo como se realizaban algunas actividades, como dirigirse a su personal o compañeros de trabajo, etc.

**Trabajo en equipo:** En el proceso de crecimiento no solo fui comprendiendo el giro de la empresa sino fui entendiendo que cada área de la empresa era una parte clave para el éxito de mis proyectos ya que para entender la integración entre sistemas, los cableados, la manera de instalación de equipos, etc., debí acudir y apoyarme de la experiencia de cada uno de mis compañeros hasta lograr comprenderlo y ejecutarlo por mi propia cuenta.

Este crecimiento se vio reflejado en mi trabajo y compromiso de cada proyecto asignado en ocasiones trabajando más horas al día, investigando por mi propia cuenta dudas sobre el funcionamiento o integración de los equipos, tomando capacitaciones, etc. Durante estos 3 años tuve la dicha de poder realizar proyectos residenciales, oficinas, hoteles, estadios deportivos, centros comerciales, etc. En cada uno de estos proyectos fui compartiendo conocimientos con grandes empresas como lo son GNP, Aeroméxico, GAYA, Telcel, entre otros.