



FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA INMÓTICA PARA EL EDIFICIO DE  
LA EMPRESA COOPTRACAL S.A.

AUTOR

Edgar Javier Guacollante Guañuna

AÑO

2018



FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA INMÓTICA PARA EL EDIFICIO DE LA  
EMPRESA COOPTRACAL S.A.

Trabajo de titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos  
para optar por el título de Ingeniero en Electrónica y Redes de Información.

Profesor Guía

Mdhd. Héctor Fernando Chinchero Villacís

Autor

Edgar Javier Guacollante Guañuna.

Año

2018

## **DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA**

"Declaro haber dirigido el trabajo, Diseño de la infraestructura inmótica para el edificio de la empresa cooptracal S.A., a través de reuniones periódicas con el estudiante Edgar Javier Guacollante Guañuna, en el semestre 2018-1, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

---

Héctor Fernando Chinchero Villacís  
Master en Domótica y Hogar Digital  
CI: 1715545133-0

## **DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR**

"Declaro haber revisado este trabajo, Diseño de la infraestructura inmótica para el edificio de la empresa cooptracal S.A., de Edgar Javier Guacollante Guañuna, en el semestre 2018-1 dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

---

Iván Patricio Ortiz Garcés  
Magister Redes de Comunicaciones  
CI: 060235677-6

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE**

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

-----  
Edgar Javier Guacollante Guañuna

CI: 171816446-8

## **AGRADECIMIENTOS**

Con la finalización del trabajo de titulación quiero agradecer en primer lugar a Dios quien ha guiado mi camino en el transcurso de mis estudios secundarios y universitarios, luego un agradecimiento muy especial a mi padre quien con su ejemplo de lucha me ha enseñado a no rendirme nunca y a mi madre quien con mucho amor y comprensión ha sabido darme su aliento reconfortante en este largo camino, un agradecimiento especial a mi esposa quien ha cumplido un papel muy importante en esta etapa de mi vida al saber sobre llevar adversidades propias de una vida universitaria, y un agradecimiento muy especial a mi directo de tesis Héctor Chinchero por su gran capacidad de guiarme en mi trabajo de titulación.

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar mi trabajo de titulación a todas aquellas personas quienes confiaron en mis capacidades y mis aptitudes para ser un profesional, una dedicatoria muy especial a mis padres quienes me apoyaron de forma incondicional en todo el transcurso de mi carrera y que pese a las circunstancias que se presentaron en este camino jamás dejaron de apoyarme y siempre estuvieron junto a mí y junto a mi familia.

## RESUMEN

En el presente proyecto se desarrolla un diseño de arquitectura inmótica para la empresa Cooptracal S.A., para lo cual es necesario realizar un análisis previo de las tecnologías que se encuentran involucradas dentro de soluciones inmóticas en edificios e industrias. Tomando en cuenta las ventajas y desventajas que cada una de las tecnologías nos presenta, además de especificar los beneficios que brinda la implementación de un sistema inmótico en áreas como seguridad, confort, disminución de pérdidas de hidrocarburos por derrames y ahorro de consumo eléctrico, todo esto con la finalidad de presentar una solución óptima de automatización de sistemas que pueda ayudar a la empresa a mejorar la calidad de vida de usuarios y empleados.

Para la creación del diseño de la infraestructura inmótica fue de suma importancia la recolección de los requerimientos que la empresa presentaba dentro de los ambientes tanto como edificio administrativo, estación de servicio y zona industria. Para su posterior análisis de cada uno de los requerimientos y planteamiento de solución acorde al requerimiento y al entorno en el cual será implementada la solución.

Para finalizar se realiza un análisis de costo beneficio de cada uno de los diseños planteados en el proyecto, para determinar factibilidad de costos de implementación en base al beneficio que cada uno de los sistemas genera para la empresa.



# ABSTRACT

In this project an inmotoc architecture design for the company Cooptracal S.A. will be developed. For this purpose a complete analysis and introduction to the technologies used to develop inmotoc solutions in residential and manufacturing buildings is done first. The advantages and disadvantages that each technology presents will be considered as well as other factors such as the benefits that such a system offers like security, comfort, decrease in losses due to oil spillages and energy savings. The purpose is to design an optimal solution of automation of systems that can help the company improve the quality of life of their users and employees.

The requirement analysis in all of the company's environments such as administrative buildings, service stations, industrial zones was vital for the creation of the design of the inmotoc infrastructure. After all the functional specifications were defined an appropriate solution was proposed for each one of them always considering the scenario in which they will be implemented.

Finally, a cost benefit analysis was done for each of the designs proposed in the project to determine how feasible the implementation would be considering the impact of the benefits and their cost for the company.

# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 Alcance .....	5
1.2 Justificación .....	5
1.3 Objetivos.....	6
1.3.1 Objetivo General.....	6
1.3.2 Objetivos Específicos.....	6
2. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1 Introducción de la Inmótica .....	6
2.1.1 Definición de inmótica.....	6
2.1.2 Aplicaciones de la Inmótica .....	8
2.1.3 Topologías de una red Inmótica .....	9
2.1.3.1 Topología Bus .....	11
2.1.3.2 Topología Anillo.....	11
2.1.3.3 Topología Estrella.....	12
2.1.3.4 Topología Árbol .....	13
2.1.3.5 Topología Malla .....	14
2.1.4 Sistemas inmóticos .....	15
2.1.4.1Sistemas centralizados.....	15
2.1.4.2 Sistemas descentralizados .....	16
2.1.4.3 Sistemas distribuidos.....	17
2.1.5 Estándares y protocolos sistema Inmótico.....	19
2.1.5.1 BUSing .....	19
2.1.5.2 LonWorks .....	21
2.1.5.3 KNX .....	22
2.1.5.4 X10 .....	24
2.1.5.5 Comparación de estándares y protocolos .....	25
2.1.6 Dispositivos Inmóticos .....	26
2.1.6.1 Sensores .....	27
2.1.6.2 Actuadores .....	28
2.1.6.3 Controladores .....	28
2.1.6.3 Interface de usuario.....	29
2.2 Introducción a los edificios inteligentes.....	29

2.2.1 Definición de edificio inteligente.....	29
2.2.2 Áreas de impacto .....	30
2.2.2.1 Gestión energética .....	30
2.2.2.2 Comunicaciones .....	31
2.2.2.3 Confort.....	32
2.2.2.4 Seguridad .....	33
3. DISEÑO.....	33
3.1 Introducción del proyecto de la empresa Cooptracal S.A. ....	33
3.2 Descripción del proyecto de la empresa Cooptracal S.A. ....	34
3.2.1 Ubicación Geográfica de la empresa Cooptracal S.A. ....	34
3.2.2 Planos empresa Cooptracal S.A. ....	35
3.2.2.1 Edificio Administrativo.....	35
3.2.2.2 Estación de Servicio .....	41
3.2.2.3 Zona industrial .....	42
3.2.3 Descripción del entorno. ....	44
3.2.3.1 Descripción del entorno edificio Administrativo .....	44
3.2.3.2 Descripción del entorno estación de Servicio .....	44
3.2.3.3 Descripción del entorno zona Industrial.....	45
3.3 Análisis de requerimientos .....	46
3.3.1 Requerimientos edificio administrativo.....	46
3.3.1.1 Planta Baja .....	46
3.3.1.2 Segundo Piso. ....	49
3.3.1.3 Tercer Piso. ....	53
3.3.2 Requerimientos Estación de servicio .....	54
3.3.3 Requerimientos Zona industrial .....	55
3.4 Sistema Inmótico .....	59
3.4.1 Sistema de Seguridad.....	59
3.4.1.1 Sensores. ....	60
3.4.1.2 Integradores. ....	61
3.4.1.3 Lectores.....	61
3.4.1.4 Cerraduras Magnéticas .....	62
3.4.1.5 Interface de usuario. ....	63
3.4.1.6 Actuadores, Reguladores y Fuente de alimentación. ....	63
3.4.1.7 Dispositivos sistema de Seguridad.....	64

3.4.1.8	Diseño sistema de Seguridad.....	69
3.4.1.9	Arquitectura sistema de Seguridad.....	84
3.4.2	Automatización sistema de iluminación. ....	85
3.4.2.1	sensores. ....	85
3.4.2.2	Integradores. ....	86
3.4.2.3	Interface de usuario.....	87
3.4.2.4	Actuadores, Reguladores y fuente de alimentación. ....	87
3.4.2.5	Dispositivos de automatización del sistema de Iluminación. ....	88
3.4.2.6	Diseño automatización del sistema de iluminación. ....	92
3.4.2.7	Arquitectura automatización del sistema de Iluminación. ....	108
3.4.3	Sistema de Climatización.....	108
3.4.3.1	sensores. ....	109
3.4.3.2	Interface de usuario.....	109
3.4.3.4	Emisor y fuente de alimentación.....	110
3.4.3.5	Dispositivos sistema de Climatización.....	110
3.4.3.6	Diseño sistema de Climatización.....	112
3.4.3.7	Arquitectura sistema de Climatización.....	121
3.4.4	Sistema de control de inundación y derrames. ....	121
3.4.4.1	sensores. ....	122
3.4.4.2	Interface de usuario.....	122
3.4.4.3	Integradores ....	123
3.4.4.4	Actuadores, Reguladores y fuente de alimentación. ....	123
3.4.4.5	Dispositivos sistema de inundación y derrames. ....	124
3.4.4.6	Diseño sistema de inundación y derrames.....	128
3.4.4.7	Arquitectura sistema de inundación y derrames.....	137
3.4.5	Sistema contra incendios.....	137
3.4.5.1	sensores. ....	138
3.4.5.2	Interface de usuario.....	138
3.4.5.3	Actuadores, Reguladores y fuente de alimentación. ....	139
3.4.5.4	Dispositivos sistema contra incendios. ....	140
3.4.5.5	Diseño sistema contra incendios. ....	142
3.4.5.6	Arquitectura sistema contra incendio.....	156
3.5	Sistema de audio.....	157
3.5.1	Mandos y módulos de sistema de audio.....	157
3.5.1.1	Módulos de emisión de avisos PCP1350. ....	157

3.5.1.2 Mando estéreo PCP1273. ....	157
3.5.1.3 Mando digital con sintonizador FM PCP1275.....	157
3.5.2 Fuente alimentación sistema de audio.....	158
3.5.2.1 Fuente de alimentación P3208. ....	158
3.5.3 Difusores de sistema de audio.....	158
3.5.3.1 Altavoz P7145. ....	158
3.5.3.2 Altavoz P7125. ....	158
3.5.4 Dispositivos sistema de audio.....	158
3.5.5 Cálculo de altavoces sistema de audio.....	161
3.5.5.1 Cálculo de altavoces edificio administrativo .....	162
3.5.5.2 Cálculo de altavoces estación de servicio .....	164
3.5.5.3 Cálculo de altavoces zona industrial. ....	165
3.5.6 Diseño sistema de audio.....	167
3.5.7 Arquitectura sistema de audio. ....	173
<b>3.6 Sistema de video vigilancia.....</b>	<b>173</b>
3.6.1 Grabador de video de red. ....	174
3.6.1.1 DHI-NVR5864-4KS2.....	174
3.6.2 Switch. ....	174
3.6.2.1 Cisco Catalyst 2960 48 Power over Ethernet (PoE) Switch.....	174
3.6.3 Cámaras IP.....	174
3.6.3.1 DH-IPC-HFW1120S.....	174
3.6.4 Pantallas LED. ....	174
3.6.4.1 UHD Smart TV JU6400 .....	174
3.6.4 Dispositivos sistema de video vigilancia .....	175
3.6.5 Diseño sistema de video vigilancia .....	176
3.6.6 Arquitectura sistema de video vigilancia .....	183
<b>3.7 Red de Datos .....</b>	<b>183</b>
3.7.1 Diseño de red de comunicación.....	183
3.7.2 Dispositivos red de datos. ....	188
3.7.3 Distribución de dispositivos de red.....	190
3.7.4 Diagrama lógico de la red. ....	196
3.7.5 Diagrama físico de la red. ....	197
<b>3.8 Servicios Inmóticos empresa Cooptracal S.A. ....</b>	<b>198</b>
<b>4. ANÁLISIS DE COSTO Y BENEFICIOS.....</b>	<b>201</b>

4.1 Costo de solución.....	201
4.1.1 Costo de los dispositivos del sistema de seguridad.....	201
4.1.2 Costo de los dispositivos del sistema de iluminación.....	206
4.1.3 Costo de los dispositivos del sistema de climatización .....	212
4.1.4 Costo de los dispositivos del sistema de inundación y derrames ...	215
4.1.5 Costo de los dispositivos del sistema contra incendios .....	220
4.1.6 Costo de dispositivo interface de Usuario.....	224
4.1.7 Costo de dispositivo central de alarmas técnicas .....	225
4.1.8 Costo de los dispositivos del sistema de audio.....	227
4.1.9 Costo de los dispositivos del sistema de video vigilancia. ....	230
4.1.10 Costo de los dispositivos de la red de datos. ....	231
4.1.11 Costo total del diseño de la infraestructura.....	232
4.2 Análisis de los beneficios. ....	233
4.2.1 Ahorro de costo de energía eléctrica .....	233
4.2.2 Aumento de sensación de confort .....	237
4.2.3 Disminución de riesgo de derrames.....	239
4.2.4 Disminución de riesgo de robos.....	240
4.2.5 Disminución de riesgo de incendios.....	242
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	244
5.1 Conclusiones.....	244
5.2 Recomendaciones .....	247
REFERENCIAS.....	248
ANEXOS.....	253

# ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Ejes de la inmótica. ....	7
<i>Figura 2.</i> Aplicaciones de la inmótica. ....	8
<i>Figura 3.</i> Topología física de red. ....	9
<i>Figura 4.</i> Topología lógica de red. ....	10
<i>Figura 5.</i> Topología tipo Bus. ....	11
<i>Figura 6.</i> Topología tipo Anillo. ....	12
<i>Figura 7.</i> Topología tipo estrella. ....	13
<i>Figura 8.</i> Topología tipo árbol. ....	14
<i>Figura 9.</i> Topología tipo malla. ....	15
<i>Figura 10.</i> Sistema centralizado. ....	16
<i>Figura 11.</i> Sistema descentralizado. ....	17
<i>Figura 12.</i> Sistema distribuido. ....	18
<i>Figura 13.</i> Logo BUSing. ....	20
<i>Figura 14.</i> Estructura del telegrama. ....	20
<i>Figura 15.</i> Estructura red LonWorks. ....	21
<i>Figura 16.</i> Conexión protocolo KNX. ....	23
<i>Figura 17.</i> Transmisión X10. ....	25
<i>Figura 18.</i> Dispositivos Domóticos e Inmóticos. ....	27
<i>Figura 19.</i> Sensores domoticos. ....	27
<i>Figura 20.</i> Actuadores Ingenium. ....	28
<i>Figura 21.</i> Controladores Ingenium. ....	28
<i>Figura 22.</i> Interface de usuarios. ....	29
<i>Figura 23.</i> edificios inteligentes. ....	30
<i>Figura 25.</i> Red LAN. ....	32
<i>Figura 26.</i> Manejo de sistemas centralizado para sensación de confort. ....	32
<i>Figura 27.</i> Seguridad. ....	33
<i>Figura 28.</i> Ubicación de la empresa Cooptracal S.A. ....	34
<i>Figura 29.</i> Edificio administrativo Cooptracal S.A. ....	34
<i>Figura 30.</i> Estación de servicio y zona industrial Cooptracal S.A. ....	35
<i>Figura 31</i> Zonificación Ambientes Edificio Administrativo Planta Baja empresa Cooptracal S.A. ....	36
<i>Figura 32</i> Zonificación Ambientes Edificio Administrativo Segundo Piso empresa Cooptracal S.A. ....	38

<i>Figura 33</i> Zonificación Ambientes Edificio Administrativo Tercer Piso Empresa Cooptracal S.A. ....	40
<i>Figura 34</i> Zonificación Ambiente Estación de Servicio Empresa Cooptracal S.A. ....	41
<i>Figura 35</i> Zonificación Ambientes Zona Industrial Empresa Cooptracal S.A. ..	43
<i>Figura 36.</i> Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de seguridad de la planta baja del edificio administrativo.....	77
<i>Figura 37.</i> Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de seguridad del segundo piso del edificio administrativo.....	78
<i>Figura 38.</i> Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de seguridad del tercer piso del edificio administrativo .....	79
<i>Figura 39.</i> Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de seguridad de la Zona Industrial .....	83
<i>Figura 40.</i> Arquitectura sistema de Seguridad .....	84
<i>Figura 41.</i> Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de iluminación de la planta baja del edificio administrativo .....	98
<i>Figura 42.</i> Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de iluminación del segundo piso del edificio administrativo.....	99
<i>Figura 43.</i> Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de iluminación del tercer piso del edificio administrativo .....	100
<i>Figura 44.</i> Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de iluminación de la Estación de servicio .....	102
<i>Figura 45.</i> Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de iluminación de la Zona Industrial .....	106
<i>Figura 46.</i> Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de iluminación de la Zona Industrial área de trabajo. ....	107
<i>Figura 47.</i> Arquitectura automatización del sistema de Iluminación.....	108
<i>Figura 48.</i> Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de climatización de la planta baja del edificio administrativo.....	116
<i>Figura 49.</i> Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de climatización del segundo piso del edificio administrativo .....	117
<i>Figura 50.</i> Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de climatización del tercer piso del edificio administrativo.....	118
<i>Figura 51.</i> Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de climatización de la Zona Industrial.....	120
<i>Figura 52.</i> Arquitectura sistema de Climatización. ....	121
<i>Figura 53.</i> Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de inundación y derrames planta baja edificio administrativo.....	130
<i>Figura 54.</i> Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de inundación y derrames segundo piso edificio administrativo .....	131



<i>Figura 55.</i> Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de inundación y derrames estación de servicio .....	133
<i>Figura 56.</i> Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de inundación y derrames zona industrial .....	136
<i>Figura 57.</i> Arquitectura sistema de inundación y derrames. ....	137
<i>Figura 58.</i> Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema contra incendios planta baja edificio administrativo.....	147
<i>Figura 59.</i> Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema contra incendios segundo piso edificio administrativo.....	148
<i>Figura 60.</i> Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema contra incendios tercer piso edificio administrativo .....	149
<i>Figura 61.</i> Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema contra incendios estación de servicio .....	151
<i>Figura 62.</i> Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema contra incendios zona industrial .....	155
<i>Figura 63.</i> Arquitectura sistema contra incendio. ....	156
<i>Figura 67.</i> Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de audio planta baja edificio administrativo.....	168
<i>Figura 68.</i> Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de audio segundo piso edificio administrativo .....	169
<i>Figura 69.</i> Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de audio tercer piso edificio administrativo.....	170
<i>Figura 70.</i> Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de audio estación de servicio. ....	171
<i>Figura 71.</i> Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de audio zona industrial .....	172
<i>Figura 72.</i> Arquitectura sistema de audio.....	173
<i>Figura 73.</i> Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de video vigilancia planta baja edificio administrativo .....	178
<i>Figura 74.</i> Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de video vigilancia segundo piso edificio administrativo .....	179
<i>Figura 75.</i> Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de video vigilancia Tercer piso edificio administrativo.....	180
<i>Figura 76.</i> Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de video vigilancia estación de servicio .....	181
<i>Figura 77.</i> Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de video vigilancia zona industrial.....	182
<i>Figura 78.</i> Arquitectura sistema de video vigilancia. ....	183
<i>Figura 79.</i> Diagrama de la distribución de dispositivos de la red de datos planta baja del edificio administrativo .....	191

<i>Figura 80.</i> Diagrama de la distribución de dispositivos de la red de datos del segundo piso del edificio administrativo .....	192
<i>Figura 81.</i> Diagrama de la distribución de dispositivos de la red de datos del tercer piso del edificio administrativo .....	193
<i>Figura 82.</i> Diagrama de la distribución de dispositivos de la red de datos de la estación de servicio .....	194
<i>Figura 83.</i> Diagrama de la distribución de dispositivos de la red de datos de la Zona industrial .....	195
<i>Figura 84.</i> Diagrama lógico de la red .....	196
<i>Figura 85.</i> Diagrama físico de la red .....	197
<i>Figura 86.</i> Servicios inmóticos estación de servicio. ....	198
<i>Figura 87.</i> Servicio inmótico edificio administrativo .....	199
<i>Figura 88.</i> Servicio inmótico zona industrial .....	200
<i>Figura 89.</i> Grafica proyección de consumo energético .....	236
<i>Figura 90.</i> Grafica costo beneficio aumento de confort. ....	238
<i>Figura 91.</i> Grafica costo beneficio sistema de inundación y derrames. ....	240
<i>Figura 92.</i> Grafica costo beneficio sistema de seguridad. ....	241
<i>Figura 93.</i> Grafica costo beneficio sistema contra incendio. ....	243

# ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.Comparación de estándares y protocolos .....	26
Tabla 2.Requerimientos de la empresa Cooptracal S.A. edificio administrativo planta baja.....	46
Tabla 3.Requerimientos de la empresa Cooptracal S.A. edificio administrativo segundo piso. ....	50
Tabla 4.Requerimientos de la empresa Cooptracal S.A. edificio administrativo tercer piso.....	53
Tabla 5.Requerimientos de la empresa Cooptracal S.A. estación de servicio. ....	55
Tabla 6.Requerimientos de la empresa Cooptracal S.A. Zona industrial. ....	56
Tabla 7.Dispositivos sistema de seguridad. ....	65
Tabla 8.Distribución de dispositivos sistema de seguridad edificio administrativo de la empresa Cooptracal S.A.....	69
Tabla 9.Distribución de dispositivos sistema de seguridad zona industrial de la empresa Cooptracal S.A.....	80
Tabla 10.Dispositivos automatización del sistema de iluminación. ....	89
Tabla 11.Distribución de dispositivos automatización del sistema de iluminación edificio administrativo de la empresa Cooptracal S.A... ..	92
Tabla 12.Distribución de dispositivos automatización del sistema de iluminación estación de servicio de la empresa Cooptracal S.A. ..	101
Tabla 13.Distribución de dispositivos automatización del sistema de iluminación zona industrial de la empresa Cooptracal S.A.....	103
Tabla 14.Dispositivos sistema de climatización.....	111
Tabla 15.Distribución de dispositivos sistema de climatización edificio administrativo de la empresa Cooptracal S.A.....	113
Tabla 16.Distribución de dispositivos sistema de climatización zona industrial de la empresa Cooptracal S.A. ....	119
Tabla 17.Dispositivos sistema de inundación y derrames.....	125
Tabla 18.Distribución de dispositivos sistema de inundación y derrames edificio administrativo de la empresa Cooptracal S.A.....	128
Tabla 19.Distribución de dispositivos sistema de inundación y derrames estación de servicio de la empresa Cooptracal S.A. ....	132
Tabla 20.Distribución de dispositivos sistema de inundación y derrames zona industrial de servicio de la empresa Cooptracal S.A.....	134
Tabla 21.Dispositivos sistema contra incendios.....	140
Tabla 22.Distribución de dispositivos sistema contra incendios edificio administrativo de la empresa Cooptracal S.A.....	143

Tabla 23. Distribución de dispositivos sistema contra incendios estación de servicio de la empresa Cooptracal S.A.....	150
Tabla 24. Distribución de dispositivos sistema contra incendios zona industrial de servicio de la empresa Cooptracal S.A. ....	152
Tabla 25. Dispositivos sistema de Audio.....	159
Tabla 26. Calculo número de altavoces edificio administrativo .....	163
Tabla 27. Calculo número de altavoces zona industrial .....	166
Tabla 28. Dispositivos sistema de video vigilancia.....	175
Tabla 29. Áreas de trabajo empresa Cooptracal S.A. ....	184
Tabla 30. Proyección de crecimiento de los usuarios. ....	184
Tabla 31. Equipos de la empresa Cooptracal S.A.....	185
Tabla 32. Proyección de equipos de la empresa Cooptracal S.A.....	185
Tabla 33. Tipo de direcciones IP área de trabajo y equipos.....	186
Tabla 34. Distribución de VLAN's.....	187
Tabla 35. Dispositivos red de datos .....	188
Tabla 36. Análisis presupuestario sistema de seguridad edificio administrativo dispositivos CINTELAM.....	203
Tabla 37. Análisis presupuestario de las cerraduras magnéticas SECO-LARM edificio administrativo. ....	204
Tabla 38. Análisis presupuestario sistema de seguridad zona industrial dispositivos CINTELAM.....	205
Tabla 39. Análisis presupuestario de las cerraduras magnéticas SECO-LARM zona industrial. ....	206
Tabla 40. Análisis de costo Unitario sistema de iluminación dispositivos CINTELAM .....	208
Tabla 41. Análisis presupuestario sistema de iluminación estación de servicio dispositivos CINTELAM.....	209
Tabla 42. Análisis presupuestario sensor LDR RS OMRON estación de servicio. ....	210
Tabla 43. Análisis presupuestario sistema de iluminación zona industrial dispositivos CINTELAM.....	211
Tabla 44. Análisis presupuestario sensor LDR RS OMRON zona industrial...	212
Tabla 45. Análisis presupuestario sistema de climatización edificio administrativo dispositivos CINTELAM.....	213
Tabla 46. Análisis presupuestario sistema de climatización zona industrial dispositivos CINTELAM.....	214
Tabla 47. Análisis presupuestario sistema de inundación y derrames edificio administrativo CINTELAM. ....	216

Tabla 48. Análisis presupuestario sistema de inundación y derrames estación de servicio dispositivos CINTELAM. ....	217
Tabla 49. Análisis presupuestario sensor TT5000-HUV ACTILUZ estación de servicio .....	218
Tabla 50. Análisis presupuestario sistema de inundación y derrames zona industrial dispositivos CINTELAM.....	219
Tabla 51. Análisis presupuestario sensor TT5000-HUV ACTILUZ zona industrial .....	220
Tabla 52. Análisis presupuestario sistema contra incendio del edificio administrativo dispositivos CINTELAM.....	221
Tabla 53. Análisis presupuestario sistema contra incendio estación de servicio dispositivos CINTELAM.....	222
Tabla 54. Análisis presupuestario sistema contra incendio zona industrial dispositivos CINTELAM.....	223
Tabla 55. Análisis presupuestario de interface de usuario edificio administrativo y estación de servicio. ....	224
Tabla 56. Análisis presupuestario de interface de usuario zona industrial. ....	225
Tabla 57. Análisis presupuestario dispositivo de central de alarmas técnicas edificio administrativo y estación de servicio empresa Cooptracal S.A. CINTELAM .....	226
Tabla 58. Análisis presupuestario dispositivo de central de alarmas técnicas zona industrial empresa Cooptracal S.A. CINTELAM .....	227
Tabla 59. Análisis presupuestario del sistema de audio edificio administrativo. ....	228
Tabla 60. Análisis presupuestario del sistema de audio estación de servicio .....	229
Tabla 61. Análisis presupuestario del sistema de audio zona industrial.....	230
Tabla 62. Análisis presupuestario del sistema de video vigilancia. ....	231
Tabla 63. Análisis presupuestario de la red de datos.....	232
Tabla 64. Valores totales desglosados por sistemas. ....	233
Tabla 65. Consumo de energía anual .....	234
Tabla 66. Proyección de consumo de energía con el sistema de iluminación implementado. ....	236
Tabla 67. Presupuesto de sueldos.....	238
Tabla 68. Cuantificación de pérdidas. ....	239
Tabla 69. Activos tangibles de la empresa Cooptracal S.A.....	242

## 1. INTRODUCCIÓN

En el avance tecnológico que sufre el mundo entero, unas de las disciplinas que ha logrado destacar es la inmótica, la cual ha dotado de herramientas de automatización, dentro de edificios, hoteles, hospitales, y sector empresarial. Generando así un gran avance dentro de ámbitos como la seguridad, el confort y el manejo energético.

La inmótica es un modelo de gestión automatizado, centralizado y remoto el cual incorpora numerosos subsistemas aplicados al control de edificios o industrias, esto con la finalidad de reducir costos de consumo de energía, aumentar la seguridad y brindar un gran confort al propietario, la inmótica surge de los términos inmueble y automatización, y se puede considerar como un par para lo que es domótica en vivienda. (TWENERGY,2017)

La asociación española de domótica e inmótica CEDOM. (2017), define a la inmótica como “el conjunto de tecnologías aplicadas al control y la automatización inteligente de edificios no destinados a vivienda, como hoteles, centros comerciales, escuelas, universidades, hospitales y todos los edificios terciarios, permitiendo una gestión eficiente del uso de la energía, además de aportar seguridad, confort, y comunicación entre el usuario y el sistema.”

La automatización, se define como el uso de elementos y sistemas computarizados, o a su vez electromecánicos, que controlan procesos cotidianos o industriales en el caso de automatización industrial, este proceso se lo puede llevar acaba haciendo uso de elementos electrónicos como sensores, transmisores de campo, sistemas de transmisión, comunicación, y aplicaciones de software para supervisión y control

La inmótica y domótica, tiene sus inicios antes de los años 70, en donde todo estaba enfocado dentro del ámbito industrial, al finalizar los años 70 y mediados del año 80 y gracias a la evolución de la tecnología, la inmótica y la domótica presentaron un giro hacia la vivienda y edificios, en el cual algunas empresas realizan el desarrollo de productos pensando en la automatización de edificios y hogares.

España fue uno de los primeros países en donde la inmótica llegó a causar un gran impacto a finales de los años 90, este despliegue tecnológico permitió el desarrollo de proyectos exitosos como: Seestadt Aspern, Australia. Istanbul Aydin University, Turquía. Port Manatee, USA. Hoteles Marriott, Europa. Lilacs internacional comercial center, China. Wafi Dubái, UAE, estos son ejemplos representativos de la inmótica, en donde se encuentran desplegadas todas las funcionalidades que la tecnología permite implementar dentro de edificios, centros empresariales, centros educativos, y hotelería.

Es así que empresas como Ingenium, Echelon, Bticino, Zennio entre otras, enfocaron esas necesidades del consumidor y crearon plataformas de control tales como BUSing, Lonworks, BACnet, KNX, X10, etc., las cuales son utilizadas actualmente para gestión y control de sistemas de inmótica.

BUSing es un protocolo que fue creado por Ingenium en 1998 en Oviedo-España, este protocolo nació bajo los lineamientos de protocolos ya conocidos como lo es KNX, Lonworks, etc. La diferenciación de estos protocolos con BUSing es que este protocolo se ha mantenido libre de royalties y abierto para el uso de otros fabricantes. (Ingenium,2017)

Este protocolo de comunicación permite realizar una comunicación entre diferentes dispositivos micro controladores, por lo cual se lo denomina como un sistema distribuido, lo cual lo convierte en un protocolo muy versátil y útil, además de dotarlo de autonomía propia. (BUSES Y PROTOCOLOS EN DOMOTICA E INMOTICA, 2015)

Lonworks es un protocolo que fue creado por ECHELON Corporation en 1988, este es un protocolo líder en sistemas inmóticas, es conocido también como BMS, una de las cualidades más relevantes con la que cuenta este protocolo es la de su capacidad de crecimiento la cual es casi ilimitada debido a su distribución de red en la cual solo es necesario agregar nodos dentro de la red existente, este protocolo está comparado con TCP-IP, puesto que el intercambio de información se lo realiza a través de RF, fibra óptica, TCP-IP, Power Line, etc. (e-micronica. 2009).

BACnet es un protocolo que fue creado por ASHRAE en 1987, es conocido también como SPC135P, y en actualidad forma parte de un estándar ANSI – ISO, este protocolo define servicios que son utilizados para intercomunicación e identificación de dispositivos dentro de una edificación, el protocolo de comunicación incluye ARCNET, Ethernet, IPv6, ZigBee y LonTalk. (ASHRAE BACnet. 2017).

KNX es un protocolo estándar, que permite la comunicación de todos los dispositivos que involucran la implantación de tecnología inmótica, KNX es un protocolo que se encuentra abierto y que no es propiedad de ningún fabricante, cuenta con una arquitectura distribuida la cual le permite realizar varias interconexiones sin la necesidad de una central para su administración de dispositivos. (NATIONAL KNX Spain. 2017).

En el Ecuador y el mundo existen empresas dedicadas a la implementación, diseño y distribución de dispositivos tecnológicos en áreas como domótica e inmótica, entre estas empresas destacan:

La empresa INGENIUM AUSTRAL ANDINA (2017), que es representante oficial para Ecuador, Colombia, Perú y Chile de Ingenium S.L, empresa española dedicada al diseño y desarrollo de la más alta tecnología para viviendas, edificios y ciudades inteligentes. Realiza el ingreso de varios productos de inmótica al Ecuador, y con ello muchas variantes de implementación y automatización en edificios y zonas industriales, esta ha sido una de las empresas pioneras en la implementación de edificios inteligentes, y automatización de hogares, hoteles, hospitales, etc. Ayudando así a que el mercado sea muy extenso y que el usuario pueda obtener los beneficios que necesita para sentirse satisfecho.

CINTELAM (2017) empresa ecuatoriana, ofrece una gran variedad de servicios y soluciones de última tecnología para sectores residenciales, comerciales y a nivel industrial, tiene como visión la contribución en el desarrollo tecnológico del Ecuador, además que se ha posesionado como una de las marcas más importantes dentro y fuera del país, siendo así una empresa reconocida por el



desarrollo de soluciones tecnológicas en el área de domótica, inmótica, energías renovables y telecomunicaciones.

LUTRON (2017), es una compañía creada en 1950 por Joel Spira en la ciudad de Nueva York, y se encuentra fundamentada en cinco pilares, que es la de cuidar al cliente, cuidar la compañía, cuidar de la gente, innova con productos de alta calidad, y brindar valor al cliente, dentro de estos pilares confluye la determinación de generar proyectos y diseños innovadores en las áreas de inmótica y domótica, esta empresa fue una de las pioneras en la implementación de sistemas de control de iluminación, la cual en su época de inicio fue una idea muy innovadora y de gran emprendimiento industrial, Lutron tiene como proyectos emblemáticos, la iluminación de sitios públicos muy prestigiosos como la Estatua de la Libertad, el Museo Guggenheim y la sede central del Banco de China en Beijing.

BTICINO (2017), es una compañía fundada en 1936 por los hermanos Arnaldo, Luigi y Ermanno Bassani en Italia, Bticino nace bajo una idea de generar soluciones para la distribución de energía, soluciones de comunicación y control de luz, clima y seguridad. En la actualidad la compañía ha ingresado a varios mercados internacionales ofreciendo la distribución de equipos electrónicos, eléctricos, video, intercoms y domótica. Además, la empresa se destaca por la creación de diseños de alta tecnología en ámbitos industriales y de corriente residual.

En el Ecuador se han realizado varios proyectos con respecto a soluciones de inmótica, entre los cuales destacan “Estudio y diseño de un sistema inmótica para seguridad, comunicación y confort, utilizando el protocolo KNX para el edificio torre Piamonte ubicado en el sector de totoracoche de la ciudad de Cuenca”, universidad Politécnica Salesiana 2015, “Diseño e implementación del sistema inmótica para el control de

iluminación en el aeropuerto de Latacunga basado en la tecnología Lonworks”, Universidad de las Fuerzas Armadas 2011, otro proyecto es “Diseño de una red de control domótico para un conjunto de cinco viviendas utilizando tecnología

BUSing para la empresa Cintelam”, Universidad de las Américas 2015, estos proyectos son ejemplos que demuestran que los sistemas inmóticos y domóticos son una alternativa muy eficiente dentro de edificaciones empresariales con respecto a la automatización de sistemas de seguridad, iluminación, comunicación y gestión de energía.

### **1.1 Alcance**

El alcance del proyecto de titulación comprende el Diseño de la infraestructura inmótica para el edificio de la empresa COOPTRACAL S.A. ubicado en la Panamericana Norte E11-166 y Luis Vacarí. Los servicios que se encuentran comprendidos en este proyecto es la seguridad haciendo uso de controles de acceso y video vigilancia, manejo de iluminación y clima, ahorro de energía, audio distribuido, y telefonía IP. Esto se lo realiza utilizando una infraestructura integrada a una red de comunicación. El proyecto será desarrollado en su fase preliminar con un estudio e investigación de las tecnologías inmóticas que son utilizadas en proyectos empresariales dentro y fuera del país, tales como LonWorks, BUSing, BACnet, KNX, X10. En su fase intermedia se procederá con el diseño de la infraestructura en donde se determinará protocolos, equipos, estándares, y proveedor de los equipos a utilizar en el desarrollo del proyecto, tales como Ingenium, Cintelam, Lutron, BTICINO. En su fase final se procederá con el análisis de costo beneficio que pueda recibir la empresa al realizar la implementación de la infraestructura propuesta.

### **1.2 Justificación**

La empresa en el año 2016 presento un consumo excesivo de energía electica, lo cual fue un problema constante mes a mes, estos problemas se presentaron debido a los sistemas de iluminación encendidos en horas no laborables. La empresa también presento problemas en el manejo incorrecto de acceso de personal a lugares restringidos, en los cuales se almacena información valiosa para la continuidad del negocio.

El proyecto propuesto se justifica debido a que la empresa cooptracal S.A., que se encuentra en continua mejora considera que el implementar una solución

tecnológica para el manejo de seguridad, gestión eficiente de energía, audio, y telefonía. Mejora el control de sus recursos y bienes, así como el aumento del confort experimentado por los clientes y personal administrativo.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo General**

Diseñar la infraestructura inmótica para el edificio de la empresa Cooptracal S.A

#### **1.3.2 Objetivos Específicos**

Analizar tecnologías inmóticas utilizadas en proyectos de edificios empresariales e industriales.

Diseñar la infraestructura inmótica para el edificio de la empresa Cooptracal S.A. considerando las oficinas administrativas, estación de servicio de despacho de combustible y el área industrial.

Realizar un análisis costo beneficio.

## **2. MARCO TEÓRICO.**

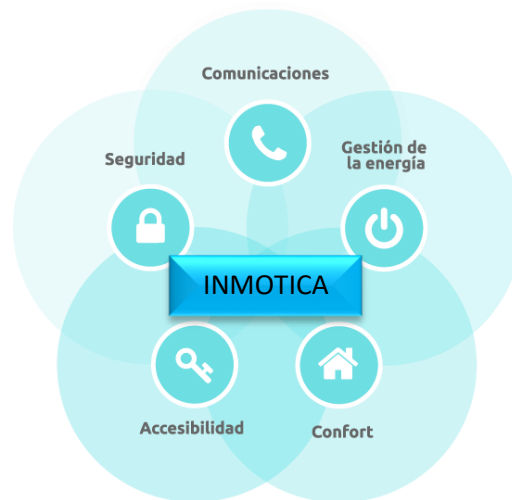
### **2.1 Introducción de la Inmótica**

En la actualidad el ser humano se encuentra rodeado de tecnología, sistemas de comunicación y sistemas informáticos, el avance tecnológico mundial es de crecimiento exponencial dentro de las áreas que permite la creación de dispositivos funcionalidades y de servicio para el ser humano, una de las tecnologías que se encuentra en gran difusión y crecimiento es la inmótica. En el apartado se realiza un estudio de la historia, definiciones, topologías y estándares de la tecnología inmótica.

#### **2.1.1 Definición de inmótica**

Según CEDOM (2016). La inmótica es el conjunto de tecnologías aplicadas al control y la automatización inteligente de edificios no destinados a vivienda, como hoteles, centros comerciales, escuelas, universidades, hospitales y todos

los edificios terciarios, permitiendo una gestión eficiente del uso de la energía, además de aportar seguridad, confort, y comunicación entre el usuario y el sistema.



*Figura 1.* Ejes de la inmótica.

Adaptado de (HOGARTEC ,2017)

Las funciones que permite la gestión eficiente del uso de energía se encuentra definido por:

Funciones de regulación automática, consiste en el control y regulación de sistemas de calefacción, refrigeración, ventilación y aire acondicionado, iluminación y persianas que permite la optimización de recurso energético.

Automatización y control de edificio, permite la centralización de los sistemas de un edificio de acuerdo a las necesidades del usuario, por ejemplo, la automatización de horarios de encendido de dispositivos, automatización de encendido de sistemas de climatización, automatización y regulación de sistemas de iluminación, etc. Generando una optimización de recurso energéticos.

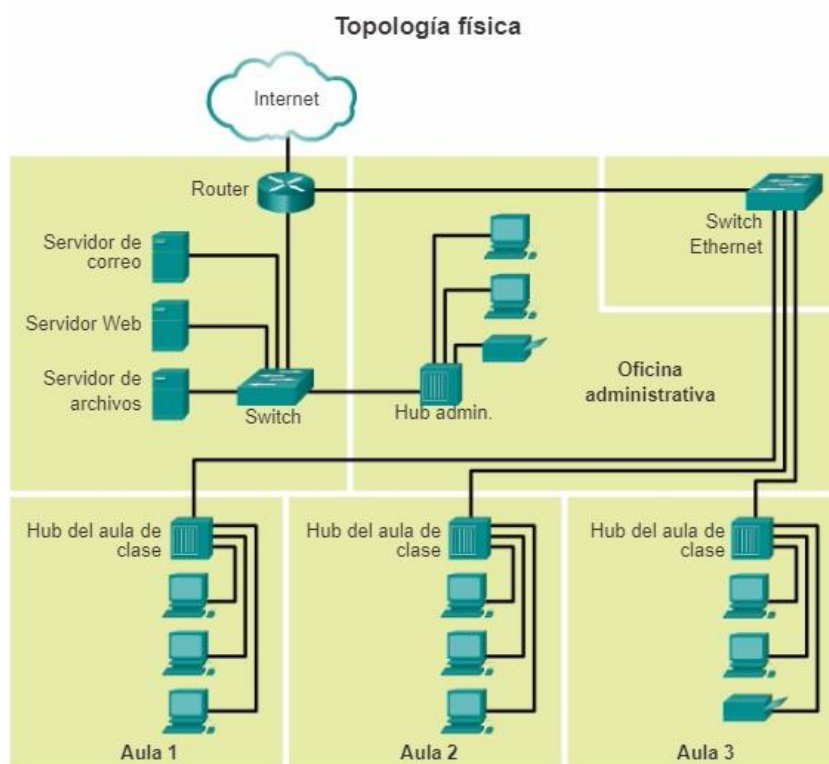
Gestión técnica de edificios, permite el control de fallos dentro de los sistemas del edificio que representa pérdida del recurso energético, por ejemplo, fallas de sistemas de iluminación, fallos de sistemas de climatización, etc.



### 2.1.3 Topologías de una red Inmótica

Las topologías de red inmóticas están definidas como el mapa físico o lógico de la red, se define también como el diseño de la red a implementar y nace bajo la necesidad de conocer la información de los equipos conectados y la cantidad. Para especificar una topología de red adecuada según las necesidades presentadas se toma en cuenta factores como cantidad de dispositivos, ubicación y acceso físico. Es necesario identificar la diferencia entre topología física y lógica.

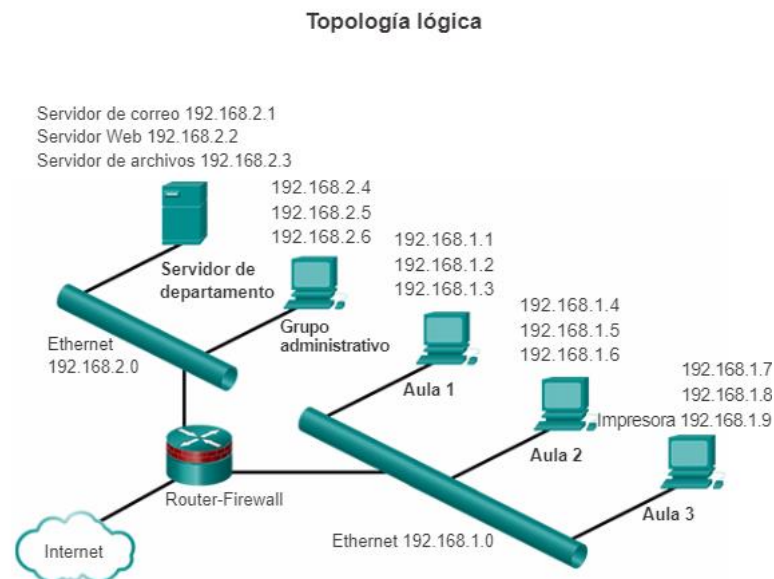
Topología Física: (CISCO 2017). se refiere a las conexiones físicas e identifica cómo se interconectan los dispositivos finales y de infraestructura, como los routers, los switches y los puntos de acceso inalámbrico. Las topologías físicas generalmente son punto a punto o en estrella



*Figura 3.* Topología física de red.

Tomado de (CISCO Networking Academy, 2017)

Topología Lógica: (CISCO 2017). se refiere a la forma en que una red transfiere tramas de un nodo al siguiente. Esta disposición consta de conexiones virtuales entre los nodos de una red. Los protocolos de capa de enlace de datos definen estas rutas de señales lógicas. La topología lógica de los enlaces punto a punto es relativamente simple, mientras que los medios compartidos ofrecen métodos de control de acceso al medio deterministas y no deterministas.



*Figura 4.* Topología lógica de red.

Tomado de (CISCO Networking Academy, 2017)

Los sistemas inmóticos pueden acoplarse a varias topologías, existen configuraciones de topologías como:

Topología de Bus

Topología Anillo

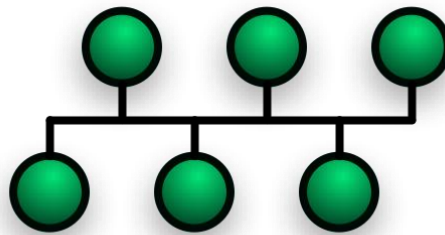
Topología Estrella

Topología Árbol

Topología Malla

### 2.1.3.1 Topología Bus

Esta topología se caracteriza por contar con un cable de comunicación común entre todos los dispositivos de la red, como se muestra en la figura 3, es decir todos los dispositivos inmóticos de la red utilizan un mismo canal de comunicación bidireccional que permite enviar la información de forma directa o indirectamente a los dispositivos (TOPOLOGIAS DE RED 2016).



*Figura 5.* Topología tipo Bus.

Tomado de (TOPOLOGIAS DE RED ,2016)

Ventajas de la topología:

- Escalabilidad

- Simplicidad de arquitectura y diseño

- Comodidad de conexión para entornos pequeños o temporales.

Desventajas de la topología:

- Red tipo pasiva debido a perdida de retorno de señales

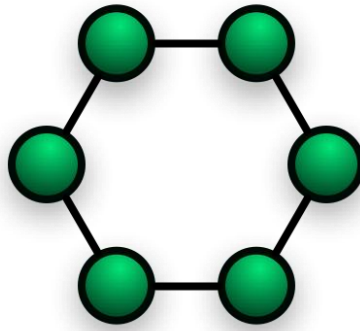
- Alta atenuación de señal de comunicación

- Si existe corte de un dispositivo o cable la línea se rompe.

### 2.1.3.2 Topología Anillo

Esta topología se caracteriza por la comunicación sucesiva de los dispositivos de la red, es decir una comunicación punto a punto entre los dispositivos que se encuentran en sus extremos, comunicación de una sola vía por todo el anillo hasta alcanzar su destino de envió.





*Figura 6.* Topología tipo Anillo.

Tomado de (TOPOLOGIAS DE RED ,2016)

Ventajas de la topología:

Acceso equitativo para los dispositivos de la red

Arquitectura robusta

Cambio de sentido del paquete para que llegue a su destino si existen cortes en el anillo.

Desventajas de la topología:

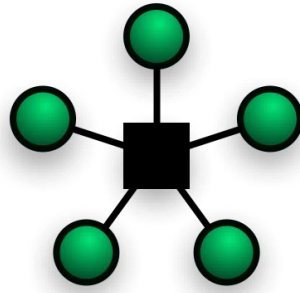
Dificultad de detección de problemas

Degradación del canal de comunicación mientras la red crece

Visualización de mensaje enviado por todas las estaciones hasta alcanzar su destino

### **2.1.3.3 Topología Estrella**

La topología estrella es una de las más empleadas en la comunicación de redes, se conforma de una central que interconecta a todos los dispositivos de la red, la comunicación se de la red se lo realiza a través de la central y es de doble vía.



*Figura 7.* Topología tipo estrella.

Tomado de (TOPOLOGIAS DE RED ,2016)

Ventajas de la topología:

No existe cortes de comunicación

Centralización de red

Fácil prevención de daños

Reconfiguración rápida de dispositivos

Escalable.

Desventajas de la topología:

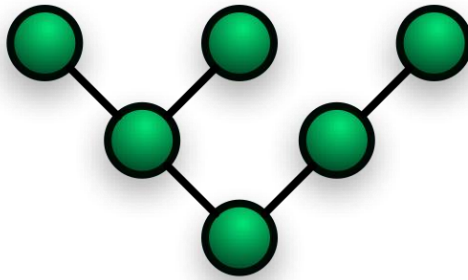
Si la central de comunicación falla toda la red deja de funcionar

Cables independientes para cada dispositivo

Costos elevados para la implementación.

#### **2.1.3.4 Topología Árbol**

La topología en árbol trabaja de la misma forma que la de bus o estrella, el nodo de interconexión trabaja como central de difusión de la información, propagando la información por las ramificaciones desde la raíz.



*Figura 8.* Topología tipo árbol

Tomado de (TOPOLOGIAS DE RED ,2016)

Ventajas de la topología:

Escalable

Cableado punto a punto

Fácil prevención de daños

Desventajas de la topología:

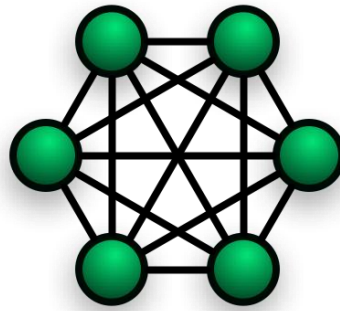
Uso excesivo de cable para conexión

Dificultad de configuración

Si existe un corte en un segmento principal todo el segmento queda incomunicado.

### **2.1.3.5 Topología Malla**

Esta topología no requiere de una central de difusión o comunicación, lo que reduce el riesgo de cortes de red y reduce el mantenimiento, en esta topología la información se la envía únicamente a los dispositivos que se encuentran conectados previniendo así colisiones de datos o pérdidas de paquetes.



*Figura 9.* Topología tipo malla.

Tomado de (TOPOLOGIAS DE RED ,2016)

Ventajas de la topología:

- Envío de paquetes por diferentes caminos

- No existen cortes de comunicación

- Escalable

Desventajas de la topología:

- Costo de implementación elevado.

- Mantenimiento de red demandante

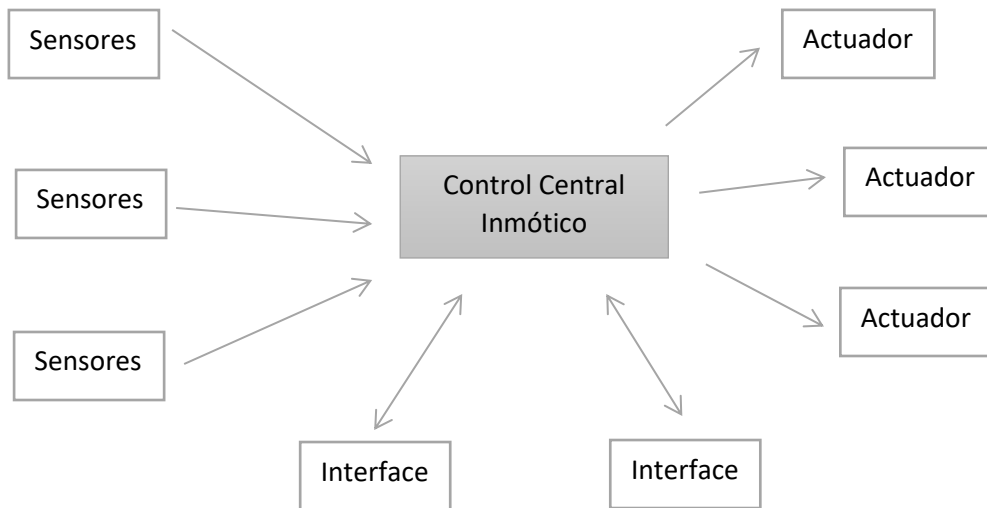
- Disminución de tiempos de respuesta debido a redundancias

#### **2.1.4 Sistemas inmóticos**

Dentro de los sistemas inmóticos encontramos los siguientes: sistemas centralizados, sistemas descentralizados y sistemas distribuidos.

##### **2.1.4.1 Sistemas centralizados**

HOGARTEC (2017) menciona que este sistema o arquitectura se caracteriza por poseer un controlador central que recibe información de todos los dispositivos del sistema y luego la procesa para dar las órdenes a los actuadores necesario para el funcionamiento del Sistema Inmótico.



*Figura 10.* Sistema centralizado.

Ventajas:

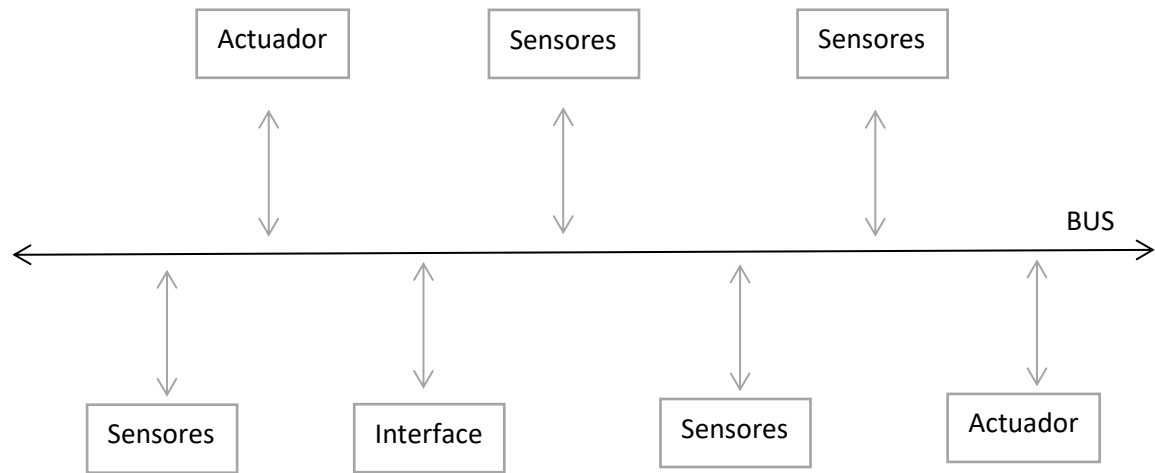
- Sensores y actuadores de tipo universal
- Costo reducido
- Fácil uso de dispositivos
- Instalación sencilla de dispositivos

Desventajas:

- Cableados significativos
- Sistema dependiente de la central inmótica
- Reducida escalabilidad

#### **2.1.4.2 Sistemas descentralizados**

HOGARTEC (2017) menciona que este sistema o arquitectura cuenta con varios controladores centrales y todos aquellos son interconectados mediante un BUS de datos común que se encarga de enviar toda la información, funciona como un sistema centralizado en el que cada uno de los dispositivos se encarga de enviar información a los actuadores dependiendo de las funcionalidades programadas.



*Figura 11.* Sistema descentralizado.

Ventajas:

- Seguridad de funcionamiento

- Rediseño de la red

- Alta escalabilidad

Desventajas:

- Elementos de red no universales

- Costo elevado de la solución

- Complejidad de programación

- Necesidad de una interfaz de usuario

#### **2.1.4.3 Sistemas distribuidos**

HOGARTEC (2017) menciona que este sistema o arquitectura cuenta con actuadores y sensores que funcionan como un controlador que tiene la capacidad de actuar y enviar información al sistema según lo que se recibe de otros dispositivos, lo que significa que cada uno de los dispositivos dentro del sistema cuenta con inteligencia propia y se puede controlar mediante diferentes actividades.

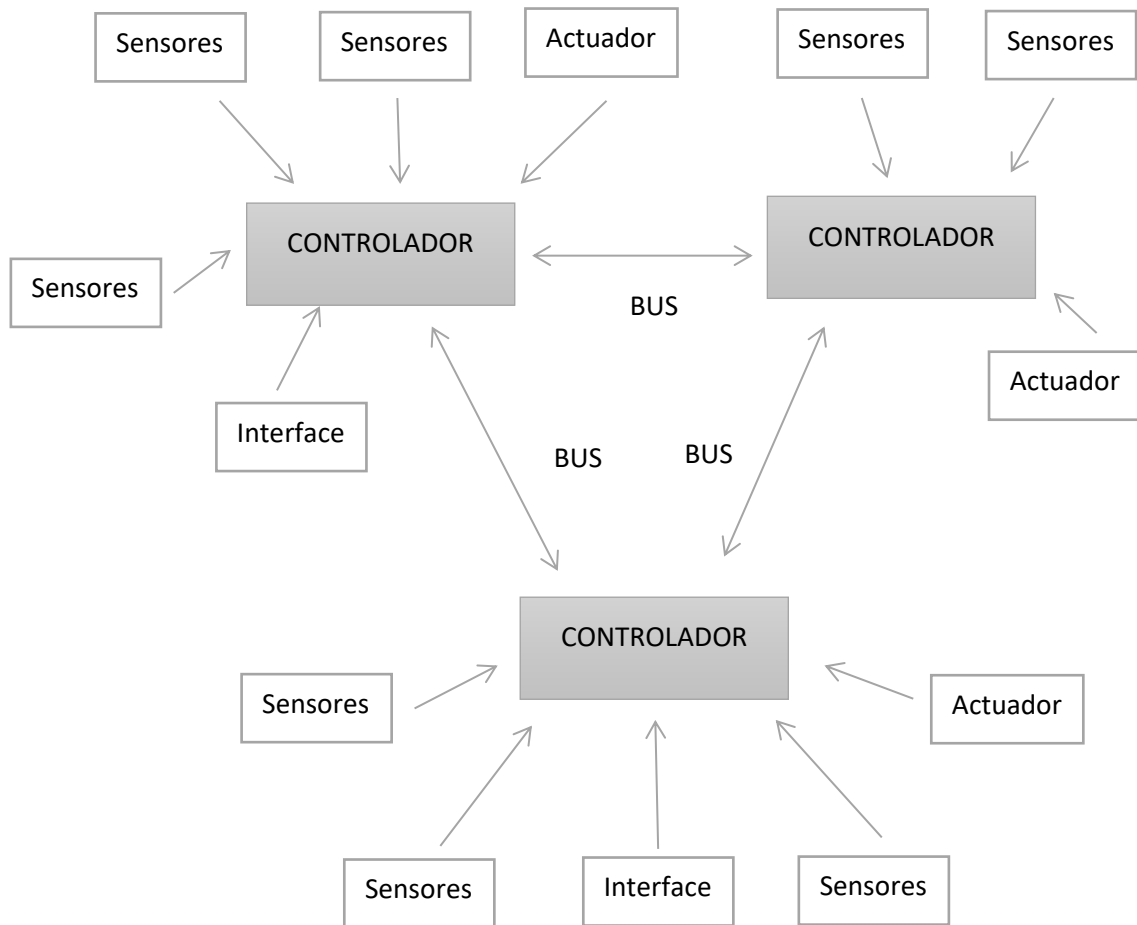


Figura 12. Sistema distribuido.

Ventajas:

- Seguridad de funcionamiento
- Rediseño de la red
- Alta escalabilidad
- Sensores y actuadores de uso universal
- Costo moderado
- Cableado moderado

Desventajas

- Requiere programación

### **2.1.5 Estándares y protocolos sistema Inmótico.**

Los estándares y protocolos son reglas de comunicación que permiten el flujo de información entre los equipos de una red, dentro de estos estándares y protocolos se definen los estándares propietarios o cerrados y estándares abiertos.

Los estándares propietarios son específicos para la comunicación de dispositivo de una marca en particular, no pueden comunicarse con dispositivos de diferentes marcas y solo el fabricante puede realizar mejoras o actualización en el protocolo de comunicación y en los dispositivos. Los estándares libres permiten la comunicación global con dispositivos de diferentes marcas y pueden ser editados si la necesidad del proyecto así lo presenta, dentro de los protocolos más conocidos dentro de la inmótica tenemos: KNX, LonWorks, X10 y BUSing.

#### **2.1.5.1 BUSing**

Este protocolo fue creado por la empresa Ingenium (fundada en 1998 en Oviedo). La idea nació al intentar crear un protocolo que siguiese las bases de alguno ya consolidado: KNX® o LonWorks. Sin embargo, los ingenieros fundadores se dieron cuenta que dicha opción haría muy costosos sus productos, cuando su objetivo era fabricar sistemas domóticos más asequibles.

El resultado fue la creación de protocolo propio, BUSing, el cual han mantenido libre de royalties y abierto a otros fabricantes.

BUSing es un sistema de comunicación entre diferentes dispositivos microcontrolados, siendo el sistema de tipo distribuido. Esto hace que cada dispositivo sea útil por sí mismo, dotándolos de autonomía propia. Los dispositivos pueden clasificarse en dos tipos, actuadores (actúan sobre los diferentes dispositivos de la vivienda o edificio) e interface de usuario facilitan la integración con el sistema al usuario de una forma siempre intuitiva (Ingenium, 2017b).





Figura 13. Logo BUSing.

Tomado de (Ingenium, 2017)

#### 2.1.5.1.1 Tecnología de transmisión.

Toda la comunicación dentro del protocolo BUSing se organiza con paquetes (o telegramas) punto a punto o Multicast. Todos y cada uno de los paquetes deben ser contestados por el equipo de destino mediante el comando ACK, enviado al equipo de origen. En el caso de paquetes Multicast, se producirá siempre una colisión múltiple en la respuesta ACK en caso de haber más de un nodo conectado a la instalación (Ingenium, 2017b).

#### 2.1.5.1.2 Estructura del telegrama.

El telegrama de comunicación del protocolo de comunicación BUSing se conforma de:

Dirección de destino (2 Byte)

Dirección de origen (2 Byte)

Comando a ejecutar (1 Byte)

Dato 1 (parámetro de longitud 1 Byte)

Dato 2 (parámetro de longitud 1 Byte)



Figura 14. Estructura del telegrama.

Tomado de (Ingenium, 2017)

Dirección de destino: se define como el identificador del nodo al que se transmitirá el telegrama.

Diagrama de Origen: se define como el identificador del nodo que se transmite el telegrama.

Campo de comandos: Determinan la acción a ejecutar definida en el campo de datos, bien sea de lectura o de escritura para la RAM o para EEPROM.

Campo de datos: BUSing consta de dos bloques para la definición de acciones a ejecutar según el dispositivo al que va dirigido el telegrama, estos son considerados el dato 1 y dato 2 (Ingenium, 2017b).

### 2.1.5.2 LonWorks

LonWorks® fue creado por Echelon Corporation en 1988. Es un protocolo líder en soluciones para sistemas inmóticos o de automatización de edificios, también conocido como BMS. Para referirnos al parque de 'nodos' instalados en el mundo bajo este protocolo, tenemos que hacer referencia a millones de dispositivos. La asociación internacional LonMark con cientos de compañías como miembros (fabricantes de productos) indican la fortaleza del estándar LON en este mercado, aunque en algunos países como España, el desarrollo no es tan fuerte como en otros países europeos o en América. (ECHELON,2016).

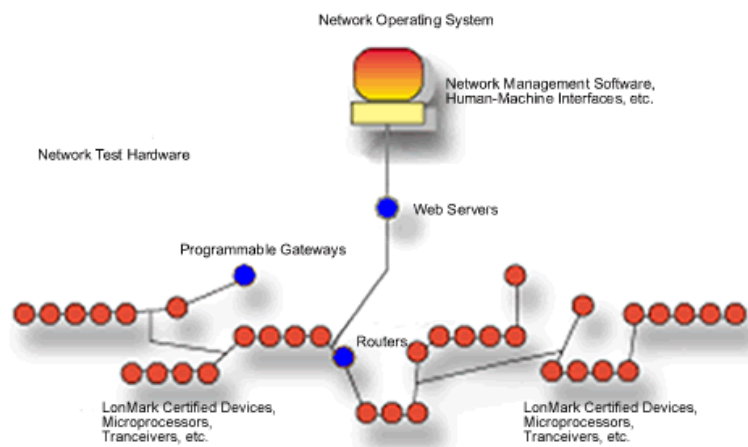


Figura 15. Estructura red LonWorks.

Tomado de (LonWorks ,2016)

El estándar fue ratificado por la organización ANSI como oficial en octubre de 1999 (ANSI/EIA 709.1-A-199), El estándar LonWorks se basa en el esquema propuesto por LON (Local Operating Network). Este consiste en un conjunto de dispositivos inteligentes, o nodos, que se conectan mediante uno o más medios físicos y que se comunican utilizando un protocolo común. Por inteligente se entiende que cada nodo es autónomo y proactivo, de forma que puede ser programado para enviar mensajes a cualquier otro nodo como resultado de cumplirse ciertas condiciones, o llevar a cabo ciertas acciones en respuesta a los mensajes recibidos.

LonWorks utiliza para el intercambio de información el protocolo Lontalk. Este tiene que ser soportado por todos los nodos de la red. Toda la información del protocolo está disponible para cualquier fabricante. Lontalk ha sido creado dentro del marco del control industrial por lo que se enfoca a funciones de monitorización y control de dispositivos. (LONWORKS, 2016)

**Fiabilidad:** El protocolo soporta acuso de recibo extremo a extremo con reintentos automáticos.

**Variedad de medios de comunicación:** tanto cableado como radio. Entre los que están soportados: Par trenzado, red eléctrica, radio frecuencia, cable coaxial y fibra óptica.

**Tiempo de Respuesta:** Se utiliza un algoritmo propietario para predicción de colisiones que consigue evitar la degradación de prestaciones que se produce por tener un medio de acceso compartido.

**Bajo coste de los productos:** Muchos de los nodos LON son simples dispositivos como interruptores o sensores. El protocolo ha sido diseñado para poder ser implementado en un único chip de bajo coste. (LONWORKS, 2016)

### **2.1.5.3 KNX**

BLOCKSEAS (2016) menciona que KNX es el único ESTÁNDAR Abierto Mundial para el Control de Casas y Edificios. Es abierto porque cualquier

fabricante puede integrar sus productos en el sistema y, además, la red KNX se puede conectar a otros sistemas a través de las pasarelas adecuadas.

Es un protocolo estándar porque todos los elementos que intervienen en la instalación utilizan un protocolo común para comunicarse. Y es mundial porque hay KNX Partners en más de 120 países. KNX tiene una tecnología flexible y distintos medios de transmisión:

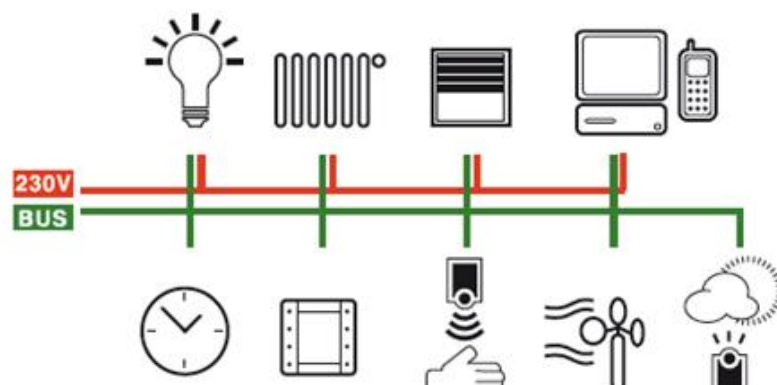
TP1 (Par trenzado)

PL110 (Powerline, esto es la red eléctrica)

RF (Radio frecuencia)

Ethernet (IP)

Los medios de transmisión anteriores se pueden unir mediante los acopladores de medios correspondientes. De entre todos ellos, el medio de transmisión por excelencia de KNX es TP1 (Par trenzado), es decir, mediante un bus de control independiente (un bus consiste básicamente en un par de cables que van en el interior de una manguera, normalmente de color verde, al cual se conectan los aparatos. (BLOCKSEAS ,2016)



*Figura 16.* Conexión protocolo KNX.

Tomado de (BLOCKSEAS ,2016)

#### 2.1.5.4 X10

X10 es el "lenguaje" de comunicación que utilizan los productos compatibles X10 para hablarse entre ellos y que le permiten controlar las luces y los electrodomésticos de su hogar, aprovechando para ello la instalación eléctrica existente de 220V de su casa, y evitando tener que instalar cables. Los productos de automatización del hogar X10 están diseñados para que puedan ser instalados fácilmente por cualquier persona sin necesidad de conocimientos especiales. Cada aparato tiene una dirección a la que responde o envía, existiendo un total de 256 direcciones. Todos los productos X10 son compatibles entre sí por lo que se pueden combinar para formar el sistema más adecuado a sus preferencias.

Las transmisiones X-10 se sincronizan con el paso por el cero de la corriente alterna. Los interfaces Power Line proporcionan una onda de 60 Hz. con un retraso máximo de 83  $\mu$ seg. desde el paso por el cero de la corriente alterna. El máximo retraso entre el comienzo del envío y los pulsos de 120 KHz. es de 60  $\mu$ seg.

Un 1 binario se representa por un pulso de 120 KHz. durante 1 milisegundo, en el punto cero, y el 0 binario se representa por la ausencia de ese pulso de 120 KHz. El pulso de 1 milisegundo se transmite tres veces para que coincida con el paso por el cero en las tres fases para un sistema trifásico. La Figura muestra la 14 relación entre estos pulsos y el punto cero de la corriente alterna. (Protocolo X10,2016).

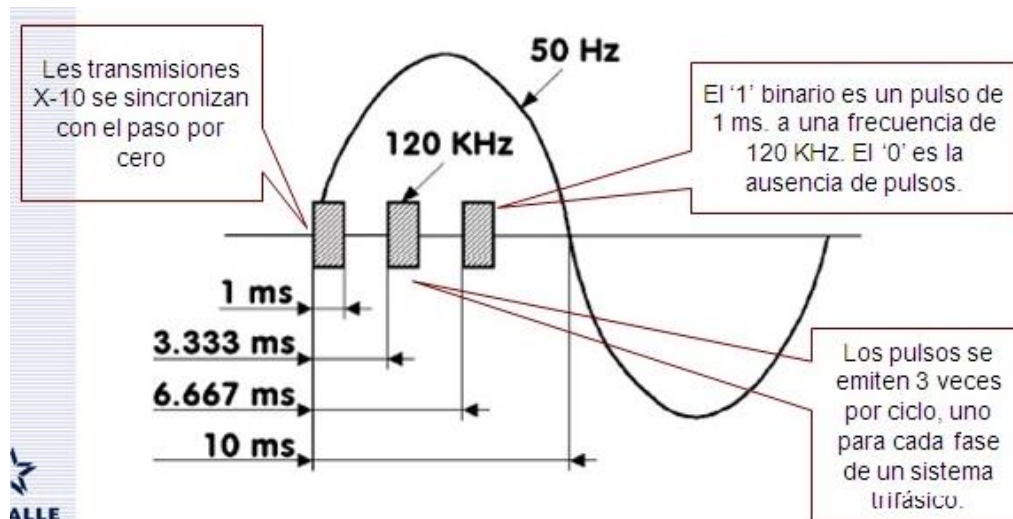


Figura 17. Transmisión X10.

Tomado de (protocolo X10,2016)

La transmisión completa de un código X-10 necesita once ciclos de corriente. Los dos primeros ciclos representan el Código de Inicio. Los cuatro siguientes ciclos representan el Código de Casa (letras A-P), los siguientes cinco representan o bien el Código Numérico (1-16) o bien el Código de Función (Encender, Apagar, Aumento de Intensidad, etc.). Este bloque completo (Código de Inicio, Código de Casa y Código de Función o Numérico) se transmite siempre dos veces, separando cada 2 códigos por tres ciclos de la corriente, excepto para funciones de regulación de intensidad, que se transmiten de forma continua (por lo menos dos veces) sin separación entre códigos. (Protocolo X10,2016).

### 2.1.5.5 Comparación de estándares y protocolos

En la tabla 1. se realiza una comparación de cada uno de los estándares y protocolos inalámbricos que pueden ser usados dentro del diseño de una red inalámbrica y se verifica que la tecnología BUSing es la tecnología con mayores ventajas para la implementación de sistemas inalámbricos.

Tabla 1.

*Comparación de estándares y protocolos*

	<b>BUSING</b>	<b>LONWORKS</b>	<b>KNX</b>	<b>X10</b>
<b>Creador</b>	INGENIUM	Echelon Corporation	Asociación KNX	Pico Electronics of Glenrothes
<b>Libre de pago</b>	SI	NO	NO	NO
<b>Comunicación</b>	TELEGRAMAS	ENVIO DE PAQUETES (LONTALK)	ENVIO DE PAQUETES	PULSOS ELECTRICOS
<b>Autonomía de dispositivos</b>	SI	SI	SI	NO
<b>Cantidad de dispositivos</b>	65000	32k	11k	256
<b>Distancia máxima entre dispositivos</b>	300m	1500m	2100m	185m
<b>Aplicación eléctrica</b>	SI	SI	SI	SI
<b>Aplicación radiofrecuencia</b>	SI	SI	SI	SI
<b>Costo de implementación</b>	MEDIO	ALTO	ALTO	BAJO
<b>Escalabilidad con dispositivos externos</b>	SI	SI	SI	NO

**2.1.6 Dispositivos Inmóticos**

Los dispositivos inmóticos pueden variar según las necesidades de la solución planteada para el edificio o zona industrial, puede conformarse de un solo dispositivo o de una gran estructura conformando una red de nodos inmóticos que permite el control y la automatización de varios sistemas dentro de edificios, los dispositivos inmóticos se pueden clasificar en cuatro grandes grupos sensores, actuadores, controladores e interface de usuario.

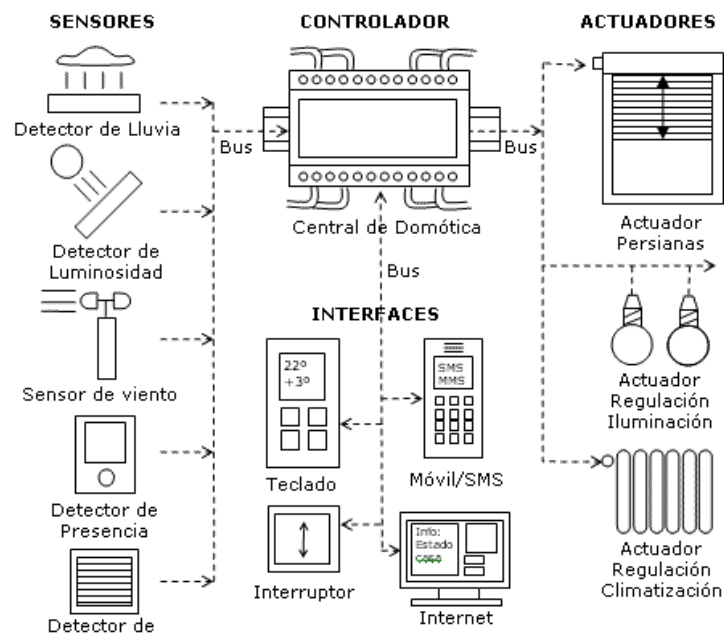


Figura 18. Dispositivos Domóticos e Inmóticos.

Tomado de (Domótica, 2016)

### 2.1.6.1 Sensores

Los sensores se definen como dispositivo con la capacidad de transformar una magnitud física o química en una tensión o corriente eléctrica, es así que existen sensores de temperatura, nivel de agua, humo, humedad, viento, iluminación, etc. Estos sensores son aplicados según las necesidades que se presenten dentro de los ambientes a automatizar.



Figura 19. Sensores domoticos.

Tomado de (Domoprac,2017)



### 2.1.6.2 Actuadores

Los actuadores son dispositivos que pueden ejecutar y recibir órdenes, además de realizar acciones sobre un dispositivo sea este sensor, alarma o sistema, dentro de las acciones que pueden presentarse tenemos encendido y apagado de dispositivos, subida y bajada de persianas, apertura y cierre de puertas, etc.



Figura 20. Actuadores Ingenium.

Tomado de (Ingenium, 2017)

### 2.1.6.3 Controladores

Los controladores son dispositivos que permiten gestionar uno o varios sistemas haciendo uso de lenguaje de programación que recibe cada uno de los dispositivos para ejecutar acciones, dentro de un sistema inmótico puede existir uno o varios controladores según sea la topología en la cual está configurada la red.



Figura 21. Controladores Ingenium.

Tomado de (Ingenium, 2017)

### 2.1.6.3 Interface de usuario

Las interfaces de usuario son dispositivos que permiten la administración de sensores, actuadores, y controladores de forma remota o local, muestran la información del sistema implementado a través de interfaces graficas fáciles de interpretar para el usuario que tiene la potestad de interactuar con cada uno de los dispositivos de la red.



*Figura 22.* Interface de usuarios.

Tomado de (Actualidad GADGET,2016)

## 2.2 Introducción a los edificios inteligentes

El término de edificio inteligente nace a finales de los años 80 e inicios del año 90, en donde la domótica e inmótica había creado el concepto de casas inteligentes y edificios inteligentes, denominando así aquellas infraestructuras arquitectónicas que contaban con tecnología de innovación en control y automatización de sistemas.

### 2.2.1 Definición de edificio inteligente

El instituto de edificios inteligentes define a un edificio inteligente como “el que proporciona un entorno productivo y de costes asumibles mediante la optimización de cuatro elementos básicos: estructura, sistemas, servicios y gestión, y la interrelación entre ellos”. (LINKEDIN,2015.)

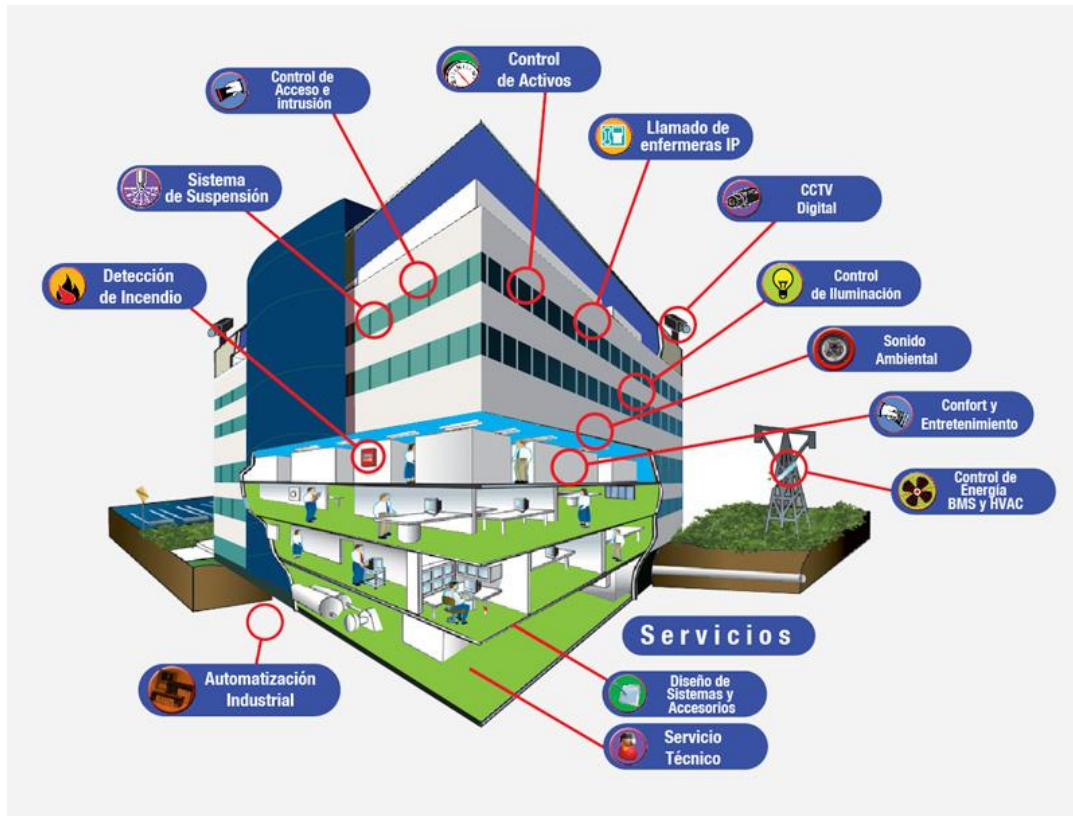


Figura 23. edificios inteligentes.

Tomado de (CEAC,2017)

## 2.2.2 Áreas de impacto

La inmótica dentro de edificios, hospitales, hoteles y zonas industriales tiene impacto dentro de la gestión energética, comunicaciones, confort y seguridad.

### 2.2.2.1 Gestión energética

Fenergía (2016) empresa líder de soluciones energéticas define como gestión energética a un estudio íntegro que analiza la situación actual del consumo energético e implanta sistemas de control de la energía. Simultáneamente, busca alternativas en fuentes de energías renovables y la protección medioambiental, tanto en el diseño del proyecto como en la ejecución y coordinación de las instalaciones.



Figura 24. Eficiencia energética.

Tomado de (Altertec,2016)

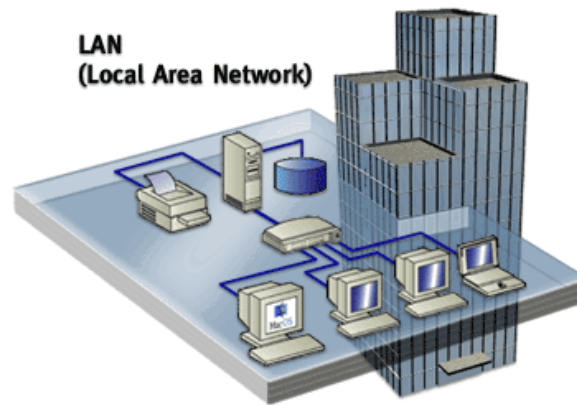
En base a la definición de eficiencia energética, podemos mencionar sistemas inmóticos como por ejemplo sistemas de iluminación y climatización que permite disminuir costos de consumo energético dentro de un edificio o zona industrial. Este ahorro de consumo energético se logra haciendo uso de dispositivos inmóticos como sensores, actuadores e interfaces de usuario, que permiten la administración de los ambientes y un uso eficiente de la energía.

### 2.2.2.2 Comunicaciones

El sistema de comunicación es aquel que nos permite que la información sea transmitida desde una fuente a un destinatario, esto haciendo uso de varios medios como teléfonos, ondas de radio, red datos, etc.

Para que un edificio pueda considerarse como inteligente debe contar con un sistema de comunicación, generalmente los edificios o zonas industrial disponen

de una red de datos que les permite comunicarse de forma local y externa haciendo uso de dispositivos de red como teléfonos ip, pc, Switch, router, etc. estas infraestructuras son implementadas dentro de un área según sea la necesidad.



*Figura 25.* Red LAN.

Tomado de (CISCO Networking Academy, 2017)

### 2.2.2.3 Confort

Confort es una de las áreas en las que mayor influencia tiene la inmótica, los sistemas de control de clima, sistemas de iluminación y sistemas de seguridad inmóticos, prestan una sensación de confort amplia dentro de hogares y edificios, esta sensación se da al tener un manejo rápido y centralizado de cada uno de los sistemas a través de interfaces de usuario.



*Figura 26.* Manejo de sistemas centralizado para sensación de confort.

Tomado de (Domótica, 2016)

### 2.2.2.4 Seguridad

La seguridad dentro de los edificios y hogares es uno de los aspectos más importantes debido a que aumenta la sensación de confort para clientes y empleados, así como también salvaguardar los activos de la empresa en la cual sea implementada, los sistemas de seguridad se basan en aspectos como controles de accesos, sistemas de video vigilancia y sistemas de control de riesgos.



*Figura 27. Seguridad.*

Tomado de (CEAC,2017)

## 3. DISEÑO

### 3.1 Introducción del proyecto de la empresa Cooptracal S.A.

La infraestructura del sistema inmótico en el presente proyecto, está basado en el análisis de requerimientos que la empresa presenta en la actualidad, tomando en cuenta consideraciones respecto a aspectos estéticos y técnicos.

En la etapa inicial del proyecto, se realiza el análisis de requerimientos que presenta la empresa Cooptracal S.A., luego inicia la etapa de análisis técnico con lo que se determina los dispositivos adecuados que deben ser implementados para cubrir la necesidad del requerimiento y al finalizar un análisis de costo beneficio del diseño planteado.

## 3.2 Descripción del proyecto de la empresa Cooptracal S.A.

### 3.2.1 Ubicación Geográfica de la empresa Cooptracal S.A.

La empresa Cooptracal S.A se encuentra ubicada en la Av. Panamericana norte E11-166 y Luis Vacarí, en la provincia de Pichincha, en la ciudad de Quito, Parroquia Calderón, ver figura 28, figura 29 y figura 30.

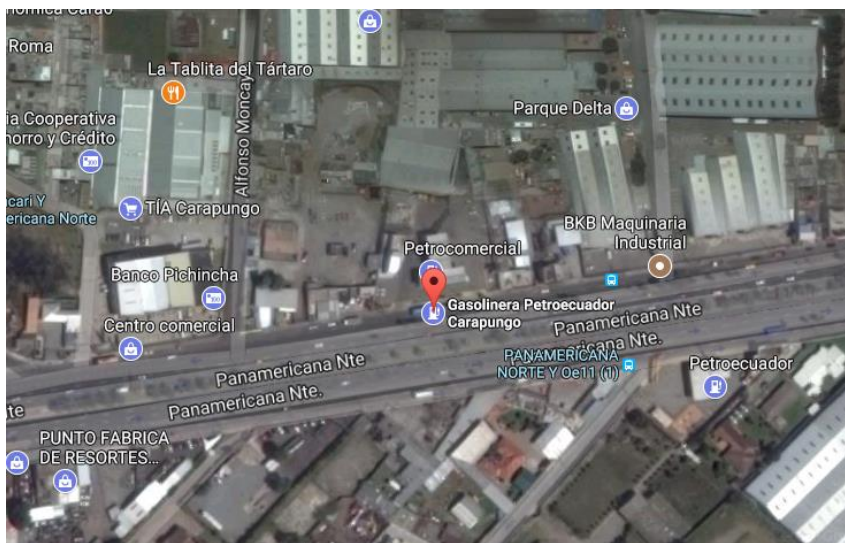


Figura 28. Ubicación de la empresa Cooptracal S.A.

Tomado de (Google Maps,2016)



Figura 29. Edificio administrativo Cooptracal S.A.



*Figura 30. Estación de servicio y zona industrial Cooptracal S.A.*

### **3.2.2 Planos empresa Cooptracal S.A.**

#### **3.2.2.1 Edificio Administrativo**

El edificio administrativo posee un área rectangular de  $169.42m^2$ , de tres pisos de construcción y dividida en ambientes acorde a la necesidad de la empresa.

##### **3.2.2.1.1 Planta Baja.**

La planta baja se encuentra dividida en 5 ambientes, y está conformada de la siguiente manera:

Food Market : área de  $71.25m^2$

Área de recaudación : área de  $19.9m^2$

Área de Bóveda: área de  $18.60m^2$

vestidor : área de  $18.79m^2$

Servicios Higiénicos : área de  $19.82m^2$

Escaleras: área de  $12.5m^2$



En la figura 31 se presenta el plano del edificio administrativo planta baja, en la cual se muestra los diferentes ambientes.

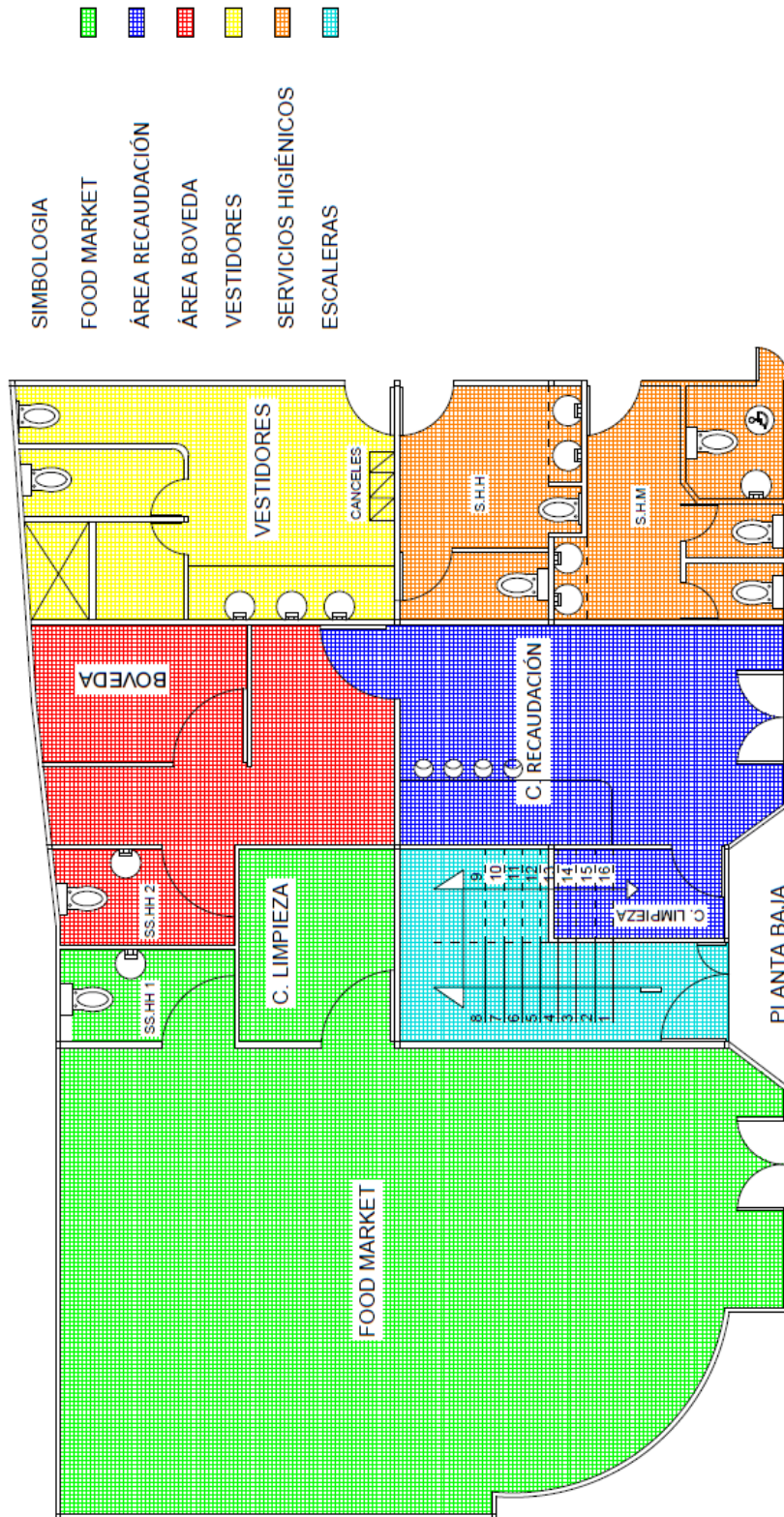


Figura 31 Zonificación Ambientes Edificio Administrativo Planta Baja empresa Cooptracal S.A.

### 3.2.2.1.2 Segundo Piso

El segundo piso del edificio administrativo posee una área rectangular de  $110.32m^2$  ,dividida en 6 ambientes y está conformada de la siguiente manera:

Área de finanzas : área de  $28.7m^2$

Área de gerencia: área de  $7.98m^2$

Área de contabilidad: área de  $6.61m^2$

Área de presidencia: área de  $17.22m^2$

Área de sistemas y Nomina: área de  $21.00m^2$

Área de Data Center: área de  $7.70m^2$

Escaleras: área de  $12.5m^2$

En la figura 32 se presenta el plano del edificio administrativo segundo piso, en la cual se muestra los diferentes ambientes.

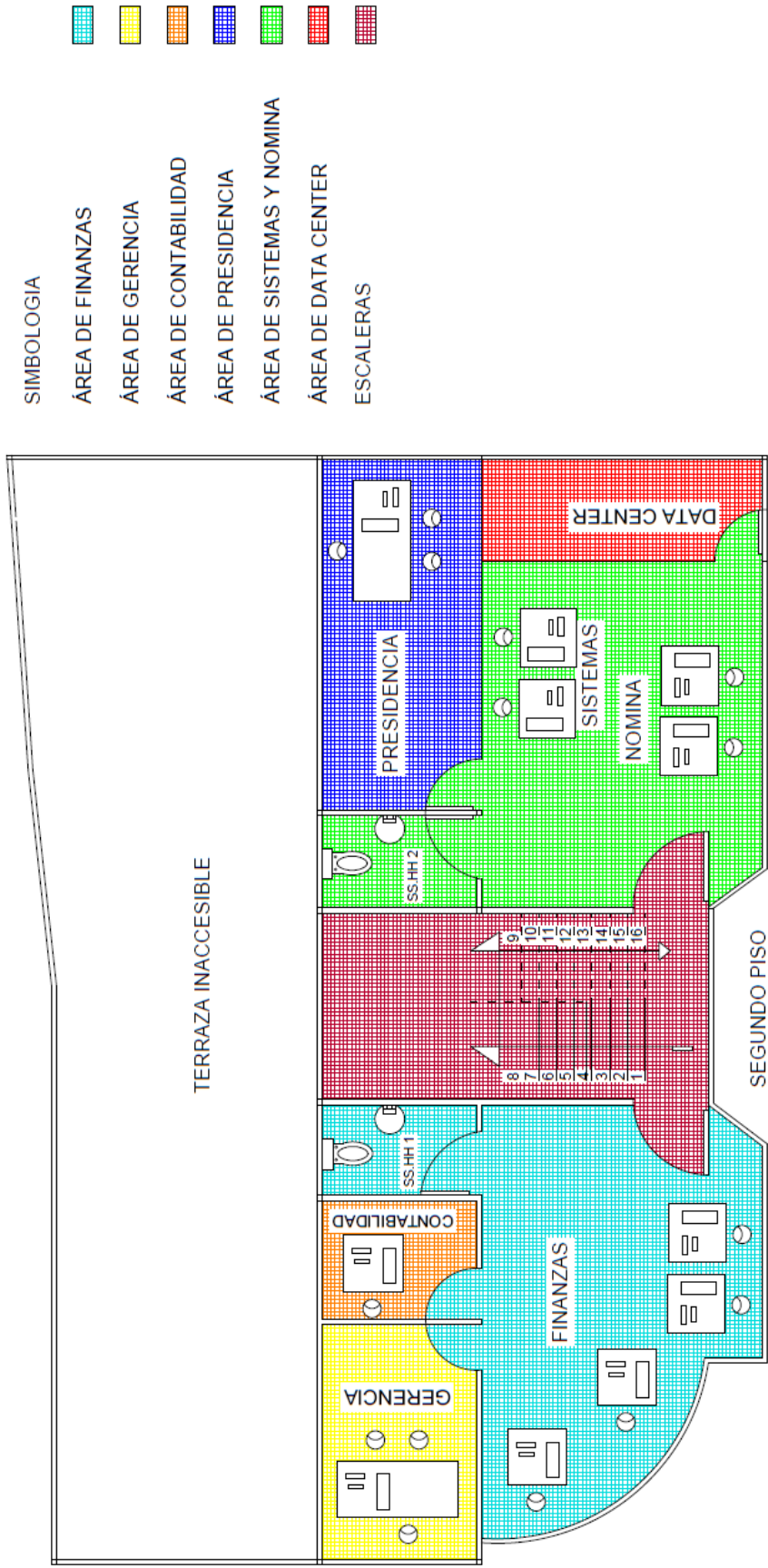


Figura 32 Zonificación Ambientes Edificio Administrativo Segundo Piso empresa Cooptracal S.A.

### 3.2.2.1.3 Tercer Piso

El tercer piso del edificio administrativo posee una área rectangular de  $110.32m^2$ , dividida en 3 ambientes y está conformada de la siguiente manera:

Sala de reuniones: área de  $10.8m^2$

Cuatro de archivo: área de  $8.28m^2$

Cuarto de máquinas: área de  $5.80m^2$

Escaleras: área de  $12.5m^2$

En la figura 33 se presenta el plano del edificio administrativo tercer piso, en la cual se muestra los diferentes ambientes.

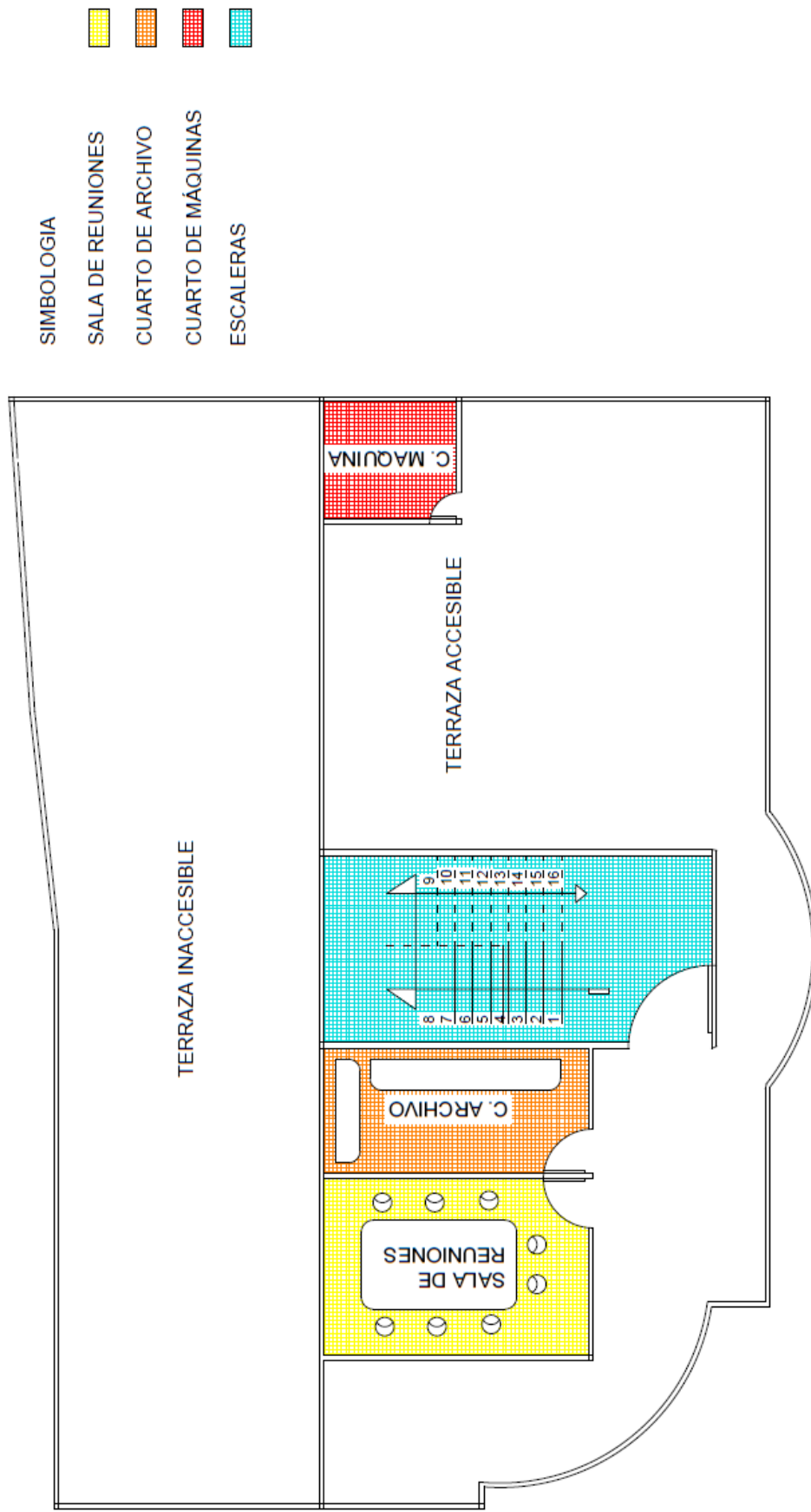


Figura 33 Zonificación Ambientes Edificio Administrativo Tercer Piso Empresa Cooptracal S.A.

### 3.2.2.2 Estación de Servicio

La estación de servicio posee un área rectangular de  $550m^2$ , conformada por tres líneas de abastecimiento de combustible, no presenta ambientes, puesto que la estación de servicio se lo considera un ambiente en común.

En la figura 34 se presenta el plano de la estación de servicio con su ambiente en común.

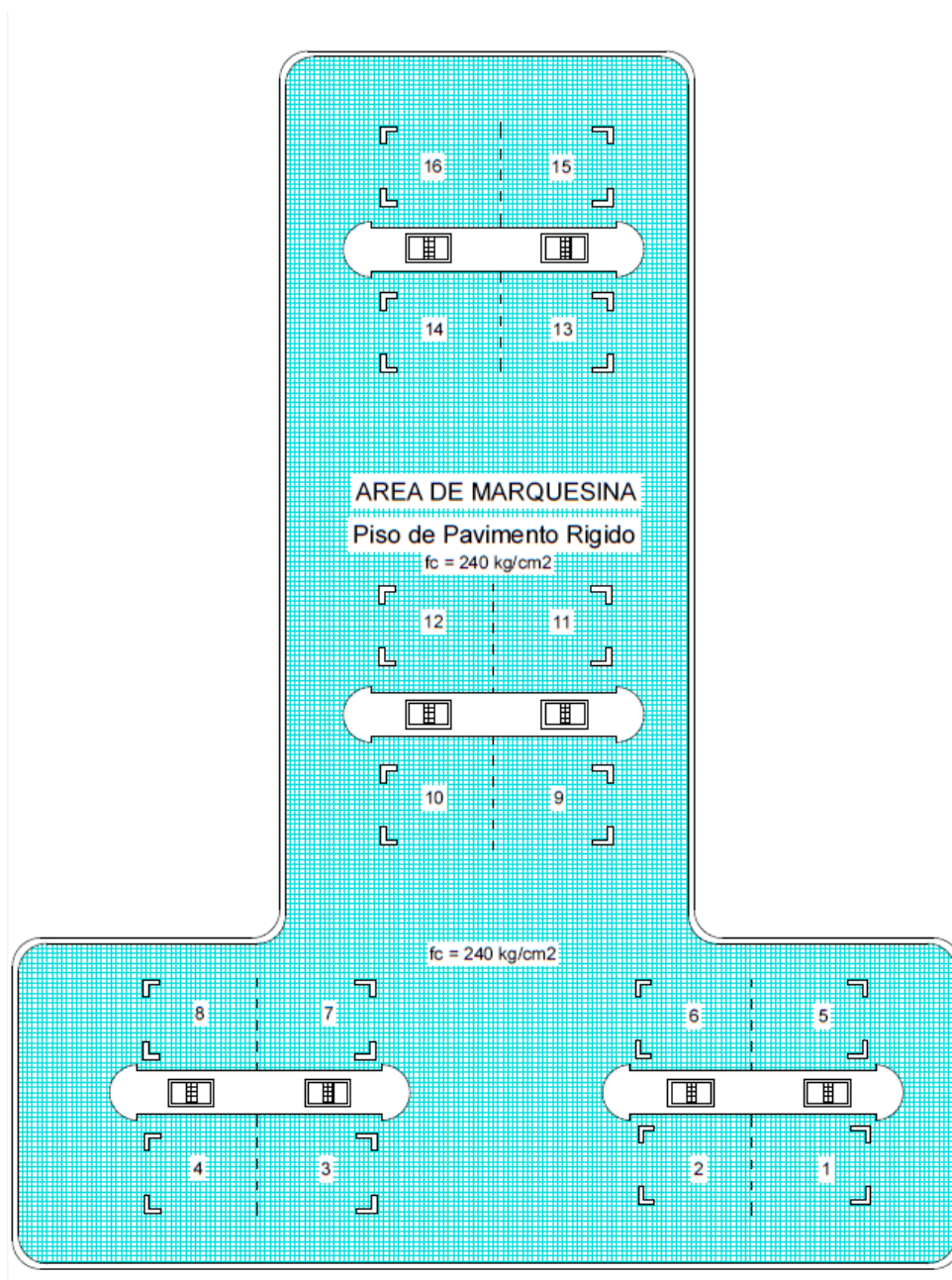


Figura 34 Zonificación Ambiente Estación de Servicio Empresa Cooptracal S.A.

### 3.2.2.3 Zona industrial

La Zona Industrial posee un área rectangular de  $716.40m^2$ , de un piso de construcción y dividida en ambientes acorde a la necesidad de la empresa.

La Zona Industrial se encuentra dividida en 11 ambientes, y está conformada de la siguiente manera:

Central de Transporte : área de  $25.20m^2$

Cuarto Maquinas # 1 : área de  $25.20m^2$

Cuarto Maquinas # 2: área de  $23.31m^2$

Bodega # 1 : área de  $40.25m^2$

Bodega # 2: área de  $67.80m^2$

Bodega # 3: área de  $62.80m^2$

Escaleras: área de  $12.5m^2$

Cuarto de Herramientas: área de  $28.86m^2$

Vestidores: área de  $31.5m^2$

Oficina: área de  $19.5m^2$

Área de trabajo: área de  $312.50m^2$

En la figura 35 se presenta el plano de la zona industrial, en la cual se muestra los diferentes ambientes.

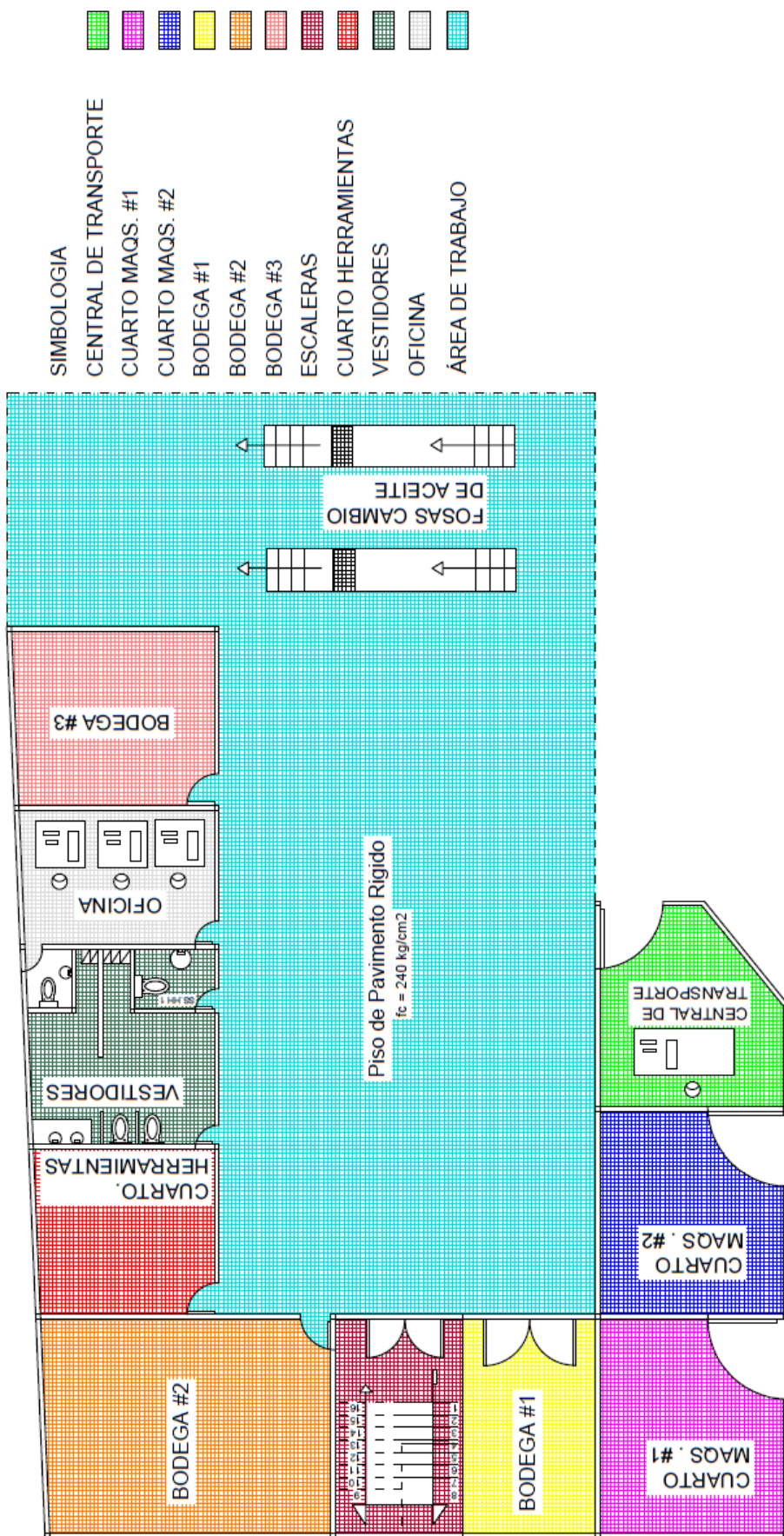


Figura 35 Zonificación Ambientes Zona Industrial Empresa Cooptracal S.A.



### **3.2.3 Descripción del entorno.**

La descripción del entorno previa a la creación del diseño de los sistemas, es importante para determinar que componentes se deben involucrar en la solución del diseño, tomando en cuenta aspectos funcionales y estructurales.

#### **3.2.3.1 Descripción del entorno edificio Administrativo**

El entorno del edificio administrativo de la empresa Cooptracal S.A., se encuentra constituido en su parte estructural de materiales como hormigón, gypsum y cristales templados. La estructura de sus cimientos y paredes es de Hormigón, cuenta con un techo falso de gypsum en las oficinas administrativas, y el frente de la estructura del edificio está conformada por cristales templado.

Dentro de la edificación se encuentra implementados sistemas de climatización, iluminación y de incendio, los cuales se automatizarán para brindar calidad de administración y confort de los sistemas, además se implantarán nuevos sistemas como el de seguridad, inundación y derrame, multimedia, video vigilancia y red de datos.

En las oficinas del edificio administrativo de la empresa se presentan servicios de Administración como lo es Gerencia, Presidencia, Contabilidad, Finanzas, Nomina, y Sistemas. Además de contar en la planta baja con un Food Market, área de recaudación, bóveda y vestidores de los empleados.

La empresa requiere de un diseño que permita la administración y control de todos los sistemas que se presentan dentro del edificio administrativo, con la finalidad de disminuir riesgos de seguridad, disminuir costos energéticos y aumentar el confort de sus clientes y empleados dentro de sus instalaciones.

#### **3.2.3.2 Descripción del entorno estación de Servicio**

El entorno de la estación de servicio de la empresa se encuentra constituido en su parte estructura de materiales de hormigón, materiales metalúrgicos de alta resistencia y materiales de asfalto de alto impacto, lo cual la constituye una de las estaciones de servicio reconocidas por su estructura arquitectónica.

Dentro de la edificación de la estación de servicio se encuentra implementado el sistema de iluminación y sistema de incendio, lo cuales se automatizarán para brindar calidad de administración y confort de los sistemas, además se implementarán nuevos sistemas como el sistema de control de calidad de aire, inundación y derrame, video vigilancia y red de datos.

En la estación de servicio de la empresa Cooptracal S.A. se brinda el servicio de abastecimiento de combustible para transporte terrestre.

La empresa requiere de un diseño que permita la administración y control de todos los sistemas que se presentan dentro del edificio administrativo, con la finalidad de disminuir costos energéticos, disminuir pérdida de recursos, y aumentar el confort de sus clientes y empleados dentro de la instalación.

### **3.2.3.3 Descripción del entorno zona Industrial**

El entorno de la zona industrial de la empresa se encuentra constituido en su parte estructura de materiales de hormigón, materiales metalúrgicos de alta resistencia y materiales de asfalto de alto impacto.

Dentro de la edificación de la zona industrial se encuentra implementado el sistema de iluminación y sistema de incendio, lo cuales se automatizarán para brindar calidad de administración y confort de los sistemas, además se implementarán nuevos sistemas como el sistema de control de calidad de aire, inundación y derrame, video vigilancia y red de datos.

La zona industrial de la empresa Cooptracal S.A. brinda el servicio de mantenimiento automotriz para vehículos livianos y pesados, venta de repuestos y servicio de laboratorio técnico automotriz electrónica, esto ha convertido en una pieza importante dentro de la Cooperativa de Transportes Calderón quien ha confiado en la ética y trabajo técnico al realizar los mantenimientos preventivos y correctivos de sus unidades.

La empresa requiere de un diseño que permita la administración y control de todos los sistemas que se presentan dentro de la zona industrial, con la finalidad

de disminuir costos energéticos, disminuir pérdida de recursos, y aumentar el confort de sus clientes y empleados dentro de la instalación.

### 3.3 Análisis de requerimientos

El análisis de requerimientos permite definir una solución técnica, con dispositivos y tecnología acorde a las necesidades que presenta la empresa Cooptracal S.A.

#### 3.3.1 Requerimientos edificio administrativo

##### 3.3.1.1 Planta Baja

En la planta baja del edificio administrativo de la empresa Cooptracal S.A., se presentan requerimientos alineados a seguridad, automatización del sistema de iluminación, sonido y climatización. Los requerimientos se muestran en la tabla 2.

Tabla 2.

*Requerimientos de la empresa Cooptracal S.A. edificio administrativo planta baja.*

Ambiente	N.-	Requerimiento
Food Market	1	Control de accesos en puerta principal mediante lector de radio frecuencia RFID.
Food Market	2	Control de apertura de la puerta con cinta magnética.
Food Market	3	Detector de rotura de cristal mediante sensores, y alarmas de intrusión.
Food Market	4	Control de iluminación con sensores de movimiento ,que se pueda administrar con una pantalla táctil o a través de dispositivos móviles, encendido y apagado de iluminación de forma

		manual.(todos los sensores deben estar ocultos por estética de la oficina)
Food Market	5	Control de fugas de agua con sensores en baño y cuarto de limpieza, si se presentan fugas envió de alarmas a pantalla digital y llamada telefónica.
Food Market	6	Dos Pantallas digitales que permitan administrar los sistemas dentro del ambiente, y que se pueda manejar con dispositivos móviles de forma remota.
Food Market	7	Control de sistema de climatización con pantalla digital y dispositivos móviles.
Food Market	8	Sistema de audio para anuncios y música dentro del Food Market.
Recaudación	9	Control de accesos en puerta principal mediante lector de radio frecuencia RFID.
Recaudación	10	Control de iluminación con sensores de movimiento y que se pueda administrar con una pantalla táctil o a través de dispositivos móviles, encendido y apagado de iluminación de forma manual.(todos los sensores deben estar ocultos por estética de la oficina)
Recaudación	11	Pantalla digital que administrar los sistemas dentro del ambiente, y que se pueda manejar con dispositivos móviles de forma remota.
Bóveda	12	Control de acceso mediante lector de radio frecuencia RFID para la puerta de ingreso al ambiente de Bóveda.
Bóveda	13	Iluminación automática del pasillo de ingreso a la bóveda con sensores de

		movimiento y que se pueda administrar con una pantalla táctil o a través de dispositivos móviles, encendido y apagado de iluminación de forma manual.(todos los sensores deben estar ocultos por estética de la oficina)
Bóveda	14	Control de acceso mediante lector de radio frecuencia RFID para la puerta de ingreso a la bóveda.
Bóveda	15	Iluminación automática de la bóveda cuando el personal ingrese. la iluminación debe controlarse a través de la pantalla de administración, además de interruptores para encender y apagar las luces.
Bóveda	16	Pantalla digital que administrar los sistemas dentro del ambiente, y que se pueda manejar con dispositivos móviles de forma remota.
Vestidores	17	Control de iluminación con sensores de movimiento y que se pueda administrar con una pantalla táctil o a través de dispositivos móviles, encendido y apagado de iluminación de forma manual.(todos los sensores deben estar ocultos por estética de la oficina)
Servicios Higiénicos	18	Iluminación automática del área de servicios higiénicos cuando el personal o usuarios ingresen. Además de interruptores para encender y apagar las luces
Servicios Higiénicos	19	Control de fugas de agua con sensores en baño, si se presentan fugas envió de alarmas a pantalla digital y llamada telefónica.

Escaleras	20	Control de accesos en puerta principal mediante lector de radio frecuencia RFID.
Escaleras	21	Iluminación automática cuando el personal o usuarios ingresen al área de escaleras, Además de interruptores para encender y apagar las luces
Planta Baja	22	Sistema de audio para anuncios internos y música ambiental.
Planta Baja	23	Video vigilancia para monitoria los ingresos y oficinas del edificio.
Planta Baja	24	Sistema de control de incendios que al detectar humo active los sistema de corta fuegos.
Planta Baja	25	Red de datos para equipos administrativos , impresoras , cámaras de vigilancia, telefonía IP y conexión inalámbrica para dispositivos móviles.

### 3.3.1.2 Segundo Piso.

En el segundo piso del edificio administrativo de la empresa Cooptracal S.A., se presentan requerimientos alineados a seguridad, automatización del sistema de iluminación y climatización. Los requerimientos se muestran en la tabla 3.

Tabla 3.

*Requerimientos de la empresa Cooptracal S.A. edificio administrativo segundo piso.*

<b>Ambiente</b>	<b>N.-</b>	<b>Requerimiento</b>
Finanzas	1	Control de accesos en puerta principal mediante lector de radio frecuencia RFID.
Finanzas	2	Control de iluminación con sensores de movimiento , que se pueda administrar con una pantalla táctil o a través de dispositivos móviles, encendido y apagado de iluminación de forma manual.(todos los sensores deben estar ocultos por estética de la oficina)
Finanzas	3	Control de fugas de agua con sensores en baño, si se presentan fugas envió de alarmas a pantalla digital y llamada telefónica.
Gerencia	4	Control de accesos en puerta principal mediante lector de radio frecuencia RFID.
Gerencia	5	Control de iluminación con sensores de movimiento , que se pueda administrar con una pantalla táctil o a través de dispositivos móviles, encendido y apagado de iluminación de forma manual.(todos los sensores deben estar ocultos por estética de la oficina)
Gerencia	6	Manejo de regulación de intensidad de iluminación , a través de una pantalla digital y dispositivo móvil.
Gerencia / Finanzas	7	Dos Pantallas digitales que permitan administrar los sistemas dentro del ambiente, y que se pueda manejar con dispositivos móviles de forma remota.

Contabilidad	8	Control de accesos en puerta principal mediante lector de radio frecuencia RFID.
Contabilidad	9	Control de iluminación con sensores de movimiento , que se pueda administrar con una pantalla táctil o a través de dispositivos móviles, encendido y apagado de iluminación de forma manual.(todos los sensores deben estar ocultos por estética de la oficina)
Sistemas / Nomina	10	Control de accesos en puerta principal mediante lector de radio frecuencia RFID.
Sistemas / Nomina	11	Control de iluminación con sensores de movimiento , que se pueda administrar con una pantalla táctil o a través de dispositivos móviles, encendido y apagado de iluminación de forma manual.(todos los sensores deben estar ocultos por estética de la oficina)
Sistemas / Nomina	12	Control de fugas de agua con sensores en baño, si se presentan fugas envió de alarmas a pantalla digital y llamada telefónica.
Presidencia	13	Control de accesos en puerta principal mediante lector de radio frecuencia RFID.
Presidencia	14	Control de iluminación con sensores de movimiento , que se pueda administrar con una pantalla táctil o a través de dispositivos móviles, encendido y apagado de iluminación de forma manual.(todos los sensores deben estar ocultos por estética de la oficina)
Presidencia	15	Manejo de regulación de intensidad de iluminación , a través de una pantalla digital y dispositivo móvil.
Data Center	16	Control de accesos en puerta principal mediante lector de radio frecuencia RFID.



Data Center	17	Control de iluminación con sensores de movimiento , que se pueda administrar con una pantalla táctil o a través de dispositivos móviles, encendido y apagado de iluminación de forma manual.(todos los sensores deben estar ocultos por estética de la oficina)
Data Center	18	Control de sistema de climatización con pantalla digital y dispositivos móviles.
Presidencia / Nomina-Sistemas	19	Dos pantallas digitales para administrar todos los sistemas, y que se pueda manejar con dispositivos móviles.
escaleras	20	Control de iluminación con sensores de movimiento , que se pueda administrar con una pantalla táctil o a través de dispositivos móviles, encendido y apagado de iluminación de forma manual.(todos los sensores deben estar ocultos por estética de la oficina)
Segundo Piso	21	Sistema de audio para anuncios internos y música ambiental.
Segundo Piso	22	Video vigilancia para monitoria los ingresos y oficinas del edificio.
Segundo Piso	23	Sistema de control de incendios que al detectar humo active los sistema de corta fuegos.
Segundo Piso	24	Red de datos para equipos administrativos , impresoras , cámaras de vigilancia, telefonía IP y conexión inalámbrica para dispositivos móviles.

### 3.3.1.3 Tercer Piso.

En el Tercer piso del edificio administrativo de la empresa Cooptracal S.A., se presentan requerimientos alineados a seguridad, automatización del sistema de iluminación, climatización y proyección. Los requerimientos se muestran en la tabla 4.

Tabla 4.

*Requerimientos de la empresa Cooptracal S.A. edificio administrativo tercer piso.*

Ambiente	N.-	Requerimiento
Sala de Reuniones	1	Control de accesos en puerta principal mediante lector de radio frecuencia RFID..
Sala de Reuniones	2	Control de iluminación con sensores de movimiento , que se pueda administrar con una pantalla táctil o a través de dispositivos móviles, encendido y apagado de iluminación de forma manual.(todos los sensores deben estar ocultos por estética de la oficina)
Sala de Reuniones	3	Manejo de proyector marca NEC, a través de una pantalla digital y dispositivo móvil.
Sala de Reuniones	4	Sistema de audio para video conferencias y música ambiental.
Sala de Reuniones	5	Manejo de regulación de intensidad de iluminación , a través de una pantalla digital y dispositivo móvil.
Archivo	6	Control de accesos en puerta principal mediante lector de radio frecuencia RFID..
Archivo	7	Control de iluminación con sensores de movimiento , que se pueda administrar con una pantalla táctil o a través de dispositivos móviles,

		encendido y apagado de iluminación de forma manual.(todos los sensores deben estar ocultos por estética de la oficina)
C.Maquina	8	Control de accesos en puerta principal mediante lector de radio frecuencia RFID.
C.Maquina	9	Control de iluminación con sensores de movimiento , que se pueda administrar con una pantalla táctil o a través de dispositivos móviles, encendido y apagado de iluminación de forma manual.
Escaleras	10	Control de iluminación con sensores de movimiento , que se pueda administrar con una pantalla táctil o a través de dispositivos móviles, encendido y apagado de iluminación de forma manual.(todos los sensores deben estar ocultos por estética de la oficina)
Tercer Piso	11	Video vigilancia para monitoria los ingresos y oficinas del edificio.
Tercer Piso	12	Sistema de control de incendios que al detectar humo active los sistema de corta fuegos.
Tercer Piso	13	Red de datos para equipos administrativos , impresoras , cámaras de vigilancia, telefonía IP y conexión inalámbrica para dispositivos móviles.

### 3.3.2 Requerimientos Estación de servicio

En el área de la estación de servicio de la empresa cooptracal S.A, se presentan requerimientos alineados a la automatización del sistema de iluminación, sistema multimedia, sistema contra incendio, sistema de inundación, sistema de derrame y sistema de control de calidad de aire, los requerimientos están descritos en la Tabla 5.

Tabla 5.

*Requerimientos de la empresa Cooptracal S.A. estación de servicio.*

<b>Ambiente</b>	<b>N.-</b>	<b>Requerimiento</b>
Estación de Servicio	1	Control de iluminación con sensores de detección de luz solar , que se pueda administrar con una pantalla táctil o a través de dispositivos móviles, encendido y apagado de iluminación de forma manual.
Estación de Servicio	2	Control de derrame de combustible en las áreas de marquesinas, si se presenta un derrame se genere una alerta en las pantallas de administración.
Estación de Servicio	3	Control de derrame o fugas en expendedoras de combustibles , si existe fugas se corte la corriente en las válvulas de distribución y corte el paso de combustible.
Estación de Servicio	4	Sistema de audio para anuncios internos y música ambiental.
Estación de Servicio	5	Sistema visual para anuncios en el área de marquesina.
Estación de Servicio	6	Sistema de control de incendios que al detectar humo active los sistema de corta fuegos.

### **3.3.3 Requerimientos Zona industrial**

En el área de la Zona industrial de la empresa cooptracal S.A, se presentan requerimientos alineados a la automatización del sistema de iluminación, sistema de seguridad, sistema multimedia, sistema contra incendio, sistema de inundación, sistema de derrame y sistema de control de calidad de aire, los requerimientos están descritos en la Tabla 6.

Tabla 6.

*Requerimientos de la empresa Cooptracal S.A. Zona industrial.*

<b>Ambiente</b>	<b>N.-</b>	<b>Requerimiento</b>
Central de Transporte	1	Control de accesos en puerta principal mediante lector de radio frecuencia RFID.
Central de Transporte	2	Control de sistema de climatización con pantalla digital y dispositivos móviles.
Central de Transporte	3	Control de iluminación con sensores de movimiento , que se pueda administrar con una pantalla táctil o a través de dispositivos móviles, encendido y apagado de iluminación de forma manual.
Cuarto Maquinas #1	4	Control de iluminación con sensores de movimiento , que se pueda administrar con una pantalla táctil o a través de dispositivos móviles, encendido y apagado de iluminación de forma manual.
Cuarto Maquinas #1	5	Control de derrame de combustible, si se presenta un derrame se genere una alerta en las pantallas de administración.
Cuarto Maquinas #2	6	Control de iluminación con sensores de movimiento , que se pueda administrar con una pantalla táctil o a través de dispositivos móviles, encendido y apagado de iluminación de forma manual.
Cuarto Maquinas #2	7	Control de derrame de combustible, si se presenta un derrame se genere una alerta en las pantallas de administración.
Bodega #1	8	Control de iluminación con sensores de movimiento , que se pueda administrar con

		una pantalla táctil o a través de dispositivos móviles, encendido y apagado de iluminación de forma manual.
Bodega #1	9	Control de derrame de combustible, si se presenta un derrame se genere una alerta en las pantallas de administración.
Bodega #2	10	Control de accesos en puerta principal mediante lector de radio frecuencia RFID.
Bodega #2	11	Control de iluminación con sensores de movimiento , que se pueda administrar con una pantalla táctil o a través de dispositivos móviles, encendido y apagado de iluminación de forma manual.
Bodega #2	12	Control de derrame de combustible, si se presenta un derrame se genere una alerta en las pantallas de administración.
Bodega #3	13	Control de accesos en puerta principal mediante lector de radio frecuencia RFID.
Bodega #3	14	Control de iluminación con sensores de movimiento , que se pueda administrar con una pantalla táctil o a través de dispositivos móviles, encendido y apagado de iluminación de forma manual.
Bodega #3	15	Control de derrame de combustible, si se presenta un derrame se genere una alerta en las pantallas de administración.
Escaleras	16	Control de iluminación con sensores de movimiento , que se pueda administrar con una pantalla táctil o a través de dispositivos móviles, encendido y apagado de iluminación de forma manual.

Cuarto de Herramientas	17	Control de iluminación con sensores de movimiento , que se pueda administrar con una pantalla táctil o a través de dispositivos móviles, encendido y apagado de iluminación de forma manual.
Vestidores	18	Control de iluminación con sensores de movimiento , que se pueda administrar con una pantalla táctil o a través de dispositivos móviles, encendido y apagado de iluminación de forma manual.
Vestidores	19	Control de fugas de agua ,si se presentan fugas envió de alarmas a pantalla digital y llamada telefónica.
Oficina	20	Control de accesos en puerta principal mediante lector de radio frecuencia RFID.
Oficina	21	Control de sistema de climatización con pantalla digital y dispositivos móviles.
Oficina	22	Control de iluminación con sensores de movimiento , que se pueda administrar con una pantalla táctil o a través de dispositivos móviles, encendido y apagado de iluminación de forma manual.
Área de trabajo	23	Control de iluminación con sensores de detección de luz solar , que se pueda administrar con una pantalla táctil o a través de dispositivos móviles, encendido y apagado de iluminación de forma manual.
Área de trabajo	24	Control de derrame de combustible en el área de fosas, si se presenta un derrame se genere una alerta en las pantallas de administración.

Zona industrial	25	Sistema de audio para anuncios internos y música ambiental.
Zona industrial	26	Video vigilancia para monitoria los ingresos y oficinas del edificio.
Zona industrial	27	Sistema de control de incendios que al detectar humo active los sistema de corta fuegos.
Zona industrial	28	Red de datos para equipos administrativos , impresoras , cámaras de vigilancia, telefonía IP y conexión inalámbrica para dispositivos móviles.

### 3.4 Sistema Inmótico

El sistema inmótico en su primera etapa comprende el dimensionamiento de sensores, actuadores, reguladores e interface de usuario necesarios para la automatización de cada una de los ambientes a controlar , en segunda etapa se describe la ficha técnica de cada uno de los dispositivos, en tercera etapa se realiza el diseño del sistema con el dimensionamiento de la cantidad de dispositivos a ser utilizados dentro de cada ambiente, y para finalizar se presenta la distribución del dispositivos en planos estructurales de la empresa.

#### 3.4.1 Sistema de Seguridad

En los ambientes de la empresa Cooptracal S.A. se presenta el requerimiento de controles de acceso biométrico o de RFID en las puertas principales de ingreso a los ambientes los cuales la empresa considera ambientes de alta prioridad debido a la información y equipos que encuentran en el área, es necesario que cuente con alarmas de intrusión si la seguridad se ha vulnerado y que el sistema pueda ser administrado con pantallas digitales de forma interna y dispositivos móviles de forma externa.



### **3.4.1.1 Sensores.**

En base a los requerimientos presentados por la empresa Cooptracal S.A. es necesario la implementación de sensores de movimiento que no sean visibles dentro de los ambientes que son considerados prioritarios, además por la arquitectura del edificio la cual presenta en su mayoría estructura de cristal, es necesario la colocación de sensores de rotura de cristal que permita detectar la posible intrusión por las paredes de cristal.

#### **3.4.1.1.1 Sensor de movimiento SRBUS**

El sensor cuenta con detección de movimientos de 360 grados con un área de 2,5 m del suelo, capaz de detectar a través de objetos solidos gracias a su tecnología de radiofrecuencia, se acopla con la tecnología BUSing lo que permite que pueda unirse a una red que será administrada por una pantalla digital y por dispositivos móviles a través de red de datos. Tomando en cuenta las especificaciones técnicas del sensor tenemos los siguientes umbrales de detección.

Detección segura: 6 x 3 Metros.

Detección Máxima: 12 x 6 Metros.

Angulo de detección: 360 Grados.

#### **3.4.1.1.2 Sensores de rotura de Cristal GT - 126**

El sensor cuenta con umbrales de detección máxima de 7 metros, y una distancia de transmisión de 100 metros en áreas abiertas, incorpora una doble vía de detección, la primera vía analiza la frecuencia de audio para la detección del sonido característico generado al momento de la rotura del cristal, la segunda vía analiza la baja frecuencia para detectar si existe presión sobre los cristales.

#### **3.4.1.1.3 Sensor de contacto DM –BUS**

El sensor de contacto magnético consta de dos piezas separadas , una de menor tamaño que contiene un imán y otra de mayor tamaño que incluye un circuito

capaz de detectar la presencia o ausencia del imán, es programable para 2 escenas para la activación o desactivación de la sonda, la pieza de menor tamaño se lo instala sobre el borde de la ventana o puerta , y la de mayor tamaño se instala en el marco de la ventana o puerta, gracias a su tecnología se puede acoplar dentro de una red BUSing , brindando de esta forma al usuario una administración de los sensores a través de pantallas táctiles o dispositivos móviles.

#### **3.4.1.2 Integradores.**

Debido al uso de sensores que no cuentan con tecnología BUSing, es necesario hacer uso de un dispositivo integrador que brinda la funcionalidad de integrar todo tipo de sensor a una red BUSing, permitiendo su administración dentro de una red BUSing de forma óptima con el uso de pantallas táctiles o dispositivos móviles.

##### **3.4.1.2.1 MECing - 4.**

El equipo MECing - 4 cuenta con entradas digitales de baja tensión, que permite la programación de eventos para cada una de las entradas en donde se colocan los sensores que no cuentan con la tecnología BUSing, cuenta con cuatro entradas y tres modos de funcionamiento, modo pulsador, modo de interruptor y modo repetición, además de un temporizador de retardo configurable tras la pulsación. es necesario considerar que la tensión de entrada debe estar entre 0 y 5 V , y que la distancia máxima de cableado del sensor es de 30 m.

#### **3.4.1.3 Lectores.**

En base a los requerimientos presentados por la empresa Cooptracal S.A. es necesario la implementación de un lector de radio frecuencia RFID que permita controlar una cerradura magnética que administre el acceso a los ambientes considerados como prioritarios.

##### **3.4.1.3.1 Lector RFID BUS**

El lector RFID BUS está diseñado para funcionar con tarjetas inteligentes de proximidad, el equipo puede ser implementado dentro de una red con tecnología

BUSing, que permite una administración con pantallas táctiles y dispositivos móviles, lo que brinda al usuario una sensación de confort a la hora de administrar el sistema, el equipo permite la programación de 255 usuarios con identificaciones distintas, permite actuar sobre las tarjetas de forma dinámica permitiendo así la asignación de horarios o restricciones de acceso para cada una de las tarjetas programadas. es compatible con tarjetas UNIQUE, EM4102 y TjRFID cuenta con una distancia de lectura máxima de 20cm. El lector presenta modos de funcionamiento como pulsador, interruptor y largo/corto lo cual brinda la posibilidad de ejecución de escenas según sea la necesidad del ambiente.

#### **3.4.1.3.2 Lector TjRFID**

Lector TjRFID o tarjeta inteligente de proximidad, esta tarjeta es la recomendada para la integración con el lector RFID BUS sin necesidad de una programación extra, cuenta con un código único de identificación de la tarjeta lo cual lo convierte en única, y puede accionar todas las funcionalidades que sean programadas en el lector RFID BUS

#### **3.4.1.4 Cerraduras Magnéticas**

En base a los requerimientos presentados por la empresa Cooptracal S.A. es necesario la implementación de cerraduras magnéticas con una fuerza de retención de 600 libras en ambientes prioritarios, exceptuando el área de bóveda en donde es necesario la implementación de una cerradura magnética con fuerza de retención de 1200libras.

##### **3.4.1.4.1 Cerradura Magnética E-941SA-1K2PQ**

Cerradura magnética con sensor de enlace y led de estado, fuerza de retención de 1200Lb, carcasa de aluminio anodizado, no presente magnetismo residual, presenta una protección de control sobretensiones cuenta con un soporte de montaje ajustable y soporte L y Z, puede ser incorporada dentro de una red BUSing puesto que maneja relé de sensores de enlace 3A de 12 V.

#### **3.4.1.4.2 Cerradura Magnética E-941SA-600PQ**

Cerradura magnética con sensor de enlace y led de estado, cuenta con una fuerza de retención de 600Lb, con una carcasa de aluminio anodizado, no presenta magnetismo residual, tiene un soporte de montaje ajustable y soporte L y Z. la cerradura puede ser incorporada a una red BUSing puesto que maneja un relé de sensores de enlace.

#### **3.4.1.5 Interface de usuario.**

En base a los requerimientos presentados por la empresa Cooptracal S.A es necesario la implementación de pantallas de administración que permita el control del sistema de seguridad, y además la administración con dispositivos móviles de forma externa.

##### **3.4.1.5.1 PPL4-G**

Pantalla táctil a color de 4.3 pulgadas que permite el control y la monitorización de una red BUSing, haciendo uso de planos 3D o fotografías, iconos y panales personalizados de los ambientes en los cuales se encuentra instalado los sistemas, cuenta con un servidor Web integrado lo que permite el control de los sistemas mediante navegadores Web o las APPs oficiales para sistemas operativos móviles. Además, que puede ser utilizado como un AP con lo cual se puede crear una red interna dentro del edificio para la administración.

#### **3.4.1.6 Actuadores, Reguladores y Fuente de alimentación.**

El uso de actuadores, reguladores y fuente de alimentación en nuestra red BUSing está atada a los requerimientos a cumplir según el ambiente de la empresa cooptracal S.A. el uso de estos dispositivos ayuda a mantener de forma flexible, organizada y distribuida salvaguardando las necesidades que se presentan al momento de plantear el diseño de red BUSing.

#### **3.4.1.6.1 KCtr.**

KCtr es una central de alarmas que permite gestionar alarmas técnicas y elementos instalados dentro de una red BUSing mediante llamadas telefónicas. La central tiene la factibilidad de realizar llamadas de aviso hasta tres teléfonos programados si se activa los eventos dentro de la red, permite la administración de ocho alarmas técnicas y la ejecución de noventa y seis escenas, dispone de noventa y seis menús de voz. cuenta con seis entradas digitales para la conexión de actuadores y sensores, y cuatro salidas de relé libres para la activación de acciones como sistema de iluminación, sirenas de alarma cierre de válvulas de agua y gas, etc.

#### **3.4.1.6.2 Actuador 6E6S.**

El 6E6S es un actuador todo/nada provisto de 6 entradas digitales de baja tensión y 6 salidas digitales internamente conectadas a fase, es posible la programación del actuador en cada una de sus salidas según la acción que se presente a la entrada. permitirá hacer uso de sus salidas para la conexión de sirenas cuando los sensores se activen, además de sistema de iluminación.

#### **3.4.1.6.3 Fuente de Alimentación BF22.**


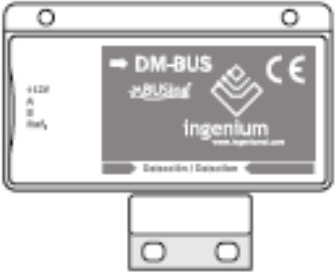
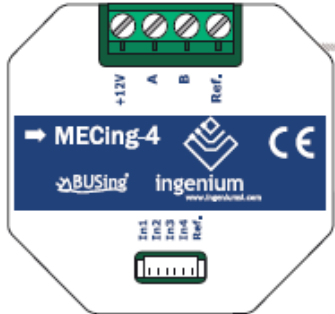
En vista de la cantidad de dispositivos que se presenta es necesario hacer uso de una fuente de alimentación BF22, que brinda una tensión de alimentación de 85-265 Vac, una tensión de salida de 12Vdc y una corriente de entrega de 1000 mA, se debe tomar en cuenta la caída de tensión que se puede presentar en cada una de las líneas de distribución, la tensión optima con la que debe contar el sistema es de 10 – 16 Vdc en todos los equipos de la red BUSing

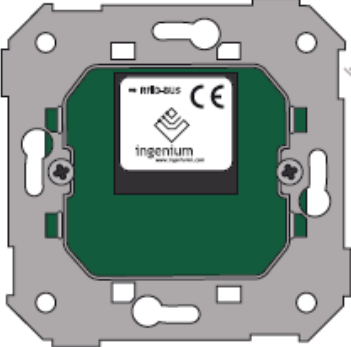
#### **3.4.1.7 Dispositivos sistema de Seguridad.**




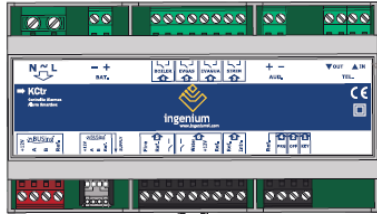
En la tabla 7, se describen las características técnicas de los dispositivos que se utilizan en el diseño inmótico de la empresa Cooptracal S.A. para el sistema de seguridad. Los datos técnicos de cada uno de los dispositivos son extraídos de Data sheet propios de la empresa fabricante como s muestra en el anexo 7.

Tabla 7.

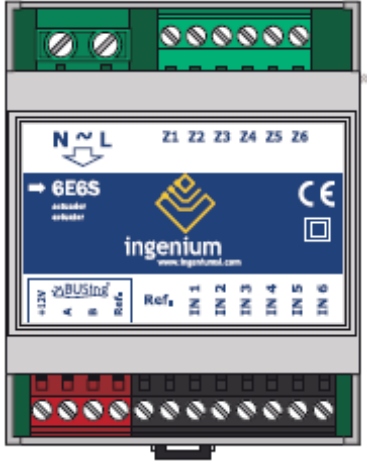
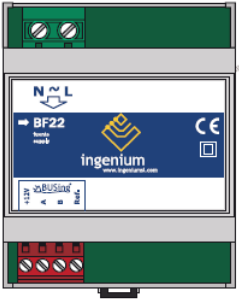

*Dispositivos sistema de seguridad.*

<b>DISPOSITIVOS</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Función/Características</b>	<b>Equipo</b>
<p>SRBUS</p> <p>Detector 360° radiofrecuencia oculto BUSing</p>	<p>Sensor de movimiento de radiofrecuencia para instalación oculta capaz de detectar movimiento a través de muros y techos de cualquier material no metálico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión de alimentación: 9 – 16 Vdc (BUS).</li> <li>• Corriente consumida: 100 mA (BUS).</li> <li>• Angulo de detección: 360°</li> <li>• Área detección máxima: 12x6 m</li> <li>• Área detección segura: 6x3 m</li> <li>• Tamaño :65x25x45mm</li> </ul>	 <p>The image shows a blue rectangular SRBUS detector module. It features a terminal block on the right with four pins labeled +12V, A, B, and Ref. The module has the Ingenium logo and technical specifications printed on it, including '360° Angulo de detección', '5-16 Vdc', '100 mA @ 12 Vdc', and 'DETECTION 360°'.</p>
<p>DMBUS</p> <p>Detector Magnético BUSing</p>	<p>Sensor de contacto con tecnología BUSing que permite la detección de apertura de ventanas o puertas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión de alimentación: 9 – 16 Vdc (BUS).</li> <li>• Corriente consumida: 40 mA (BUS).</li> </ul>	 <p>The image shows a rectangular DM-BUS detector module with a silver-colored metal casing. It has a terminal block on the right with four pins labeled +12V, A, B, and Ref. The module features the Ingenium logo and the text 'DM-BUS' and 'Detección   Detector'.</p>
<p>MECing – 4</p> <p>Adaptador de mecanismos a BUSing</p>	<p>Equipo de entradas diseñado para adaptar mecanismos o sensores a BUSing, especialmente útil para distribuir la instalación y para la ejecución de escenas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión de alimentación: 9 – 16 Vdc (BUS).</li> <li>• Corriente consumida: 40 mA (BUS).</li> </ul>	 <p>The image shows an octagonal MECing-4 adapter module. It has two terminal blocks: one on the top with four pins labeled +12V, A, B, and Ref., and one on the bottom with four pins labeled IN1, IN2, IN3, and IN4. The module features the Ingenium logo and the text 'MECing-4' and 'BUSing'.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de entradas: 4</li> <li>• Numero de escenas/entrada: 2</li> <li>• Numero de scripts/escenas: 60.</li> <li>• Modo de funcionamiento: Pul/Int/Rep.</li> </ul>	
<p>GT – 126</p> <p>Sensores de rotura de Cristal</p>	<p>Detector de rotura de vidrio de alta precisión, minimiza las falsas alarmas con un procesamiento de señal sofisticado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuente de alimentación: 12V 500mA.</li> <li>• Distancia de detección máx.: 7 m</li> <li>• Distancia de transmisión: 100 m (en área abierta)</li> <li>• Radiofrecuencia: 315Mhz o 433.92 MHz</li> <li>• Temperatura: -10°C a 55°C.</li> <li>• Humedad: 80 %</li> <li>• Dimensiones: (L x An x Al) 54 x 15 x 106.5 mm</li> </ul>	
<p>RFID BUS</p> <p>Lector BUSing de tarjetas inteligentes RFID.</p>	<p>Equipo diseñado para lectura de tarjetas inteligentes, que permite distinguir la tarjeta a leer, e interpretar y ejecutar las acciones que se le han programado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión de alimentación: 9 – 16 Vdc (BUS).</li> <li>• Corriente consumida: 50 mA (BUS).</li> <li>• Numero de salida: 1</li> <li>• Tensión máxima: 30 Vdc</li> <li>• Corriente máxima: 300 mA</li> <li>• Distancia máx. De lectura: 20cm</li> </ul>	

<p>TjRFID</p> <p>Tarjeta de proximidad de radio frecuencia.</p>	<p>Tarjeta inteligente para uso con dispositivos RFIDBUS.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Codificación única para cada tarjeta</li> <li>• Acciona la programación del lector RFID.</li> </ul>	
<p>Cerradura Magnética E-941SA-1K2PQ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuerza de retención: 1200 lb (545Kg)</li> <li>• Tensión de alimentación: 12/24 VDC <math>\pm</math> 10%</li> <li>• Corriente consumida: 500 mA a 12 V y 250mA a 24V</li> <li>• Temperatura de funcionamiento: -10° a 55° C</li> <li>• Peso: 11Lb (5Kg)</li> </ul>	
<p>Cerradura Magnética E-941SA-600PQ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuerza de retención: 600 lb (272Kg)</li> <li>• Tensión de alimentación: 12/24 VDC <math>\pm</math> 10%</li> <li>• Corriente consumida: 500 mA a 12 V y 250mA a 24V</li> <li>• Temperatura de funcionamiento: -10° a 55° C</li> <li>• Dimensiones del imán: 268x42x67 mm</li> <li>• Dimensiones de la armadura: 185x16x61 mm</li> <li>• Peso: 4Lb (2Kg)</li> </ul>	
<p>KCtr</p> <p>Central de alarmas técnicas BUSing con avisos y control telefónico.</p>	<p>Este equipo permite la administración de alarmas técnicas y elementos de una red BUSing mediante llamadas telefónicas realizadas desde el interior o exterior.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión de alimentación: 230 Vac</li> <li>• Potencia máxima absorbida: 5VA</li> <li>• Corriente entregada: 300mA</li> <li>• Poder de corte/salida: 6 A</li> <li>• Número de entradas: 6 digitales de baja tensión.</li> <li>• Número de salidas: 4 digitales a relé libres de potencial.</li> </ul>	



<p>6E6S</p> <p>Actuador con 6 entradas digitales y 6 salidas digitales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carril DIN</li> </ul> <p>El 6E6S es un actuador provisto de 6 salidas a relé internamente conectado a fase con un poder de corte de 6 A por salida y 6 entradas de baja tensión.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión de alimentación: 230 Vac.</li> <li>• Potencial máx. absorbida: 2.8 VA @ 230 Vac</li> <li>• Corriente entregada: 150 mA (BUS)</li> <li>• Corriente consumida: 120 mA (BUS)</li> <li>• Número de salidas: 6</li> <li>• Capacidad de corte en salidas 6 A</li> <li>• Número de entradas :6</li> <li>• Carril DIN</li> </ul>	
<p>BF22</p> <p>Fuente de alimentación BUSing.</p>	<p>Permite suministrar alimentación a una instalación BUSing.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión de alimentación: 85 – 265 Vac.</li> <li>• Tensión de salida: 12 Vdc</li> <li>• Potencial: 5VA</li> <li>• Corriente entregada:410 mA</li> <li>• Carril DIN</li> </ul>	
<p>PPL4-G</p> <p>Pantalla táctil capacitiva a color de 4.3”</p>	<p>Permite el control y monitoreo de los elementos que se encuentran instalados dentro de una red BUSing.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión de alimentación: 9 – 16 Vdc.</li> <li>• Corriente consumida: 760 mA (BUS).</li> <li>• Resolución pantalla:640x480 pixeles.</li> </ul>	

Adaptado de (Ingenium, 2017)

### 3.4.1.8 Diseño sistema de Seguridad.

Considerando las especificaciones técnicas de los dispositivos seleccionados para el sistema de seguridad tenemos la siguiente distribución por ambientes del edificio administrativo (tabla 8) y zona industrial (tabla 9).

Tabla 8

*Distribución de dispositivos sistema de seguridad edificio administrativo de la empresa Cooptracal S.A.*

Ambiente	Dispositivo	Cantidad	Descripción
Food Market	SRBUS	2	Detecta movimiento en el ambiente y activa la alarma de intrusión en la central (KCtr).
Food Market	GT - 126	2	Al producirse la rotura del cristal en el ambiente activa la alarma de intrusión en la central (KCtr).
Food Market	PPL4-G	2	Permite la administración de los dispositivos que están presentes en la red BUSing. Además de brinda la opción de una administración vía web con dispositivos móviles.
Food Market	RFID BUS	1	Permite la lectura de tarjetas inteligentes para la apertura de cerraduras magnéticas implementadas en el control de acceso requerido.
Food Market	DMBUS	1	Detecta la apertura de la puerta de ingreso genera una alerta a la pantalla de

			administración, si la apertura es en horarios no programados se produce una alarma técnica.
Food Market	E-941SA-600PQ	1	Cerradura magnética que es administrada por el lector RFID.
Escaleras	RFID BUS	1	Permite la lectura de tarjetas inteligentes para la apertura de cerraduras magnéticas implementadas en el control de acceso requerido.
Escaleras	DMBUS	1	Detecta la apertura de la puerta de ingreso genera una alerta a la pantalla de administración, si la apertura es en horarios no programados se produce una alarma técnica.
Escaleras	E-941SA-600PQ	1	Cerradura magnética que es administrada por el lector RFID.
Escaleras	SRBUS	1	Detecta movimiento en el ambiente y activa la alarma de intrusión en la central (KCtr).
Escaleras	GT - 126	1	Al producirse la rotura del cristal en el ambiente activa la alarma de intrusión en la central (KCtr).
Recaudación	PPL4-G	1	Permite la administración de los dispositivos que están presentes en la red BUSing. Además de brinda la opción de una

			administración vía web con dispositivos móviles.
Recaudación	RFID BUS	1	Permite la lectura de tarjetas inteligentes para la apertura de cerraduras magnéticas implementadas en el control de acceso requerido.
Recaudación	E-941SA-1K2PQ	1	Cerradura magnética que es administrada por el lector RFID.
Recaudación	GT - 126	1	Al producirse la rotura del cristal en el ambiente activa la alarma de intrusión en la central (KCtr).
Recaudación	SRBUS	1	Detecta movimiento en el ambiente y activa la alarma de intrusión en la central (KCtr).
Bóveda	RFID BUS	2	Permite la lectura de tarjetas inteligentes para la apertura de cerraduras magnéticas implementadas en el control de acceso requerido.
Bóveda	PPL4-G	1	Permite la administración de los dispositivos que están presentes en la red BUSing. Además de brinda la opción de una administración vía web con dispositivos móviles.
Bóveda	E-941SA-1K2PQ	2	Cerradura magnética que es administrada por el lector RFID.

Bóveda	SRBUS	1	Detecta movimiento en el ambiente y activa la alarma de intrusión en la central (KCtr).
Planta Baja	MECing-4	2	Permite la integración de sensores que no cuentan con tecnología BUSing.
Planta Baja	BF22	2	Fuente de alimentación para dispositivos de tensión baja y dispositivos BUSing.
Gerencia	RFID BUS	1	Permite la lectura de tarjetas inteligentes para la apertura de cerraduras magnéticas implementadas en el control de acceso requerido.
Gerencia	PPL4-G	1	Permite la administración de los dispositivos que están presentes en la red BUSing. Además de brinda la opción de una administración vía web con dispositivos móviles.
Gerencia	E-941SA-600PQ	1	Cerradura magnética que es administrada por el lector RFID.
Contabilidad	RFID BUS	1	Permite la lectura de tarjetas inteligentes para la apertura de cerraduras magnéticas implementadas en el control de acceso requerido.

Contabilidad	E-941SA-600PQ	1	Cerradura magnética que es administrada por el lector RFID.
Finanzas	RFID BUS	1	Permite la lectura de tarjetas inteligentes para la apertura de cerraduras magnéticas implementadas en el control de acceso requerido.
Finanzas	PPL4-G	1	Permite la administración de los dispositivos que están presentes en la red BUSing. Además de brinda la opción de una administración vía web con dispositivos móviles.
Finanzas	E-941SA-1K2PQ	1	Cerradura magnética que es administrada por el lector RFID.
Finanzas	SRBUS	1	Detecta movimiento en el ambiente y activa la alarma de intrusión en la central (KCtr).
Finanzas	GT - 126	1	Al producirse la rotura del cristal en el ambiente activa la alarma de intrusión en la central (KCtr).
Sistemas/Nomina	RFID BUS	1	Permite la lectura de tarjetas inteligentes para la apertura de cerraduras magnéticas implementadas en el control de acceso requerido.
Sistemas/Nomina	PPL4-G	1	Permite la administración de los dispositivos que

			están presentes en la red BUSing. Además de brinda la opción de una administración vía web con dispositivos móviles.
Sistemas/Nomina	E-941SA-1K2PQ	1	Cerradura magnética que es administrada por el lector RFID.
Sistemas/Nomina	SRBUS	1	Detecta movimiento en el ambiente y activa la alarma de intrusión en la central (KCtr).
Sistemas/Nomina	GT - 126	1	Al producirse la rotura del cristal en el ambiente activa la alarma de intrusión en la central (KCtr).
Presidencia	RFID BUS	1	Permite la lectura de tarjetas inteligentes para la apertura de cerraduras magnéticas implementadas en el control de acceso requerido.
Presidencia	PPL4-G	1	Permite la administración de los dispositivos que están presentes en la red BUSing. Además de brinda la opción de una administración vía web con dispositivos móviles.
Presidencia	E-941SA-600PQ	1	Cerradura magnética que es administrada por el lector RFID.
Data Center	RFID BUS	1	Permite la lectura de tarjetas inteligentes para la apertura de cerraduras magnéticas implementadas

			en el control de acceso requerido.
Data Center	E-941SA-600PQ	1	Cerradura magnética que es administrada por el lector RFID.
Segundo Piso	MECing - 4	1	Permite la integración de sensores que no cuentan con tecnología BUSing.
Segundo Piso	BF22	2	Fuente de alimentación para dispositivos de tensión baja y dispositivos BUSing.
Sala de reuniones	RFID BUS	1	Permite la lectura de tarjetas inteligentes para la apertura de cerraduras magnéticas implementadas en el control de acceso requerido.
Sala de reuniones	PPL4-G	1	Permite la administración de los dispositivos que están presentes en la red BUSing. Además de brindar la opción de una administración vía web con dispositivos móviles.
Sala de reuniones	SRBUS	1	Detecta movimiento en el ambiente y activa la alarma de intrusión en la central (KCtr).
Sala de reuniones	E-941SA-600PQ	1	Cerradura magnética que es administrada por el lector RFID.
Archivo	RFID BUS	1	Permite la lectura de tarjetas inteligentes para la apertura de cerraduras



			magnéticas implementadas en el control de acceso requerido.
Archivo	E-941SA-600PQ	1	Cerradura magnética que es administrada por el lector RFID.
Tercer Piso	BF22	1	Fuente de alimentación para dispositivos de tensión baja y dispositivos BUSing.
Edificio administrativo	KCtr	2	Central de alarmas técnicas , genera alarmas de intrusión, derrames e incendios, alarmas que son programadas según el requerimiento de la empresa.
Edificio administrativo	6E6s	2	Actuador que permite el encendido de dispositivos y sistemas.

En la figura 36, se muestra el diagrama de distribución de los dispositivos del sistema de seguridad en los ambientes de la planta baja del edificio administrativo de la empresa Cooptracal S.A.

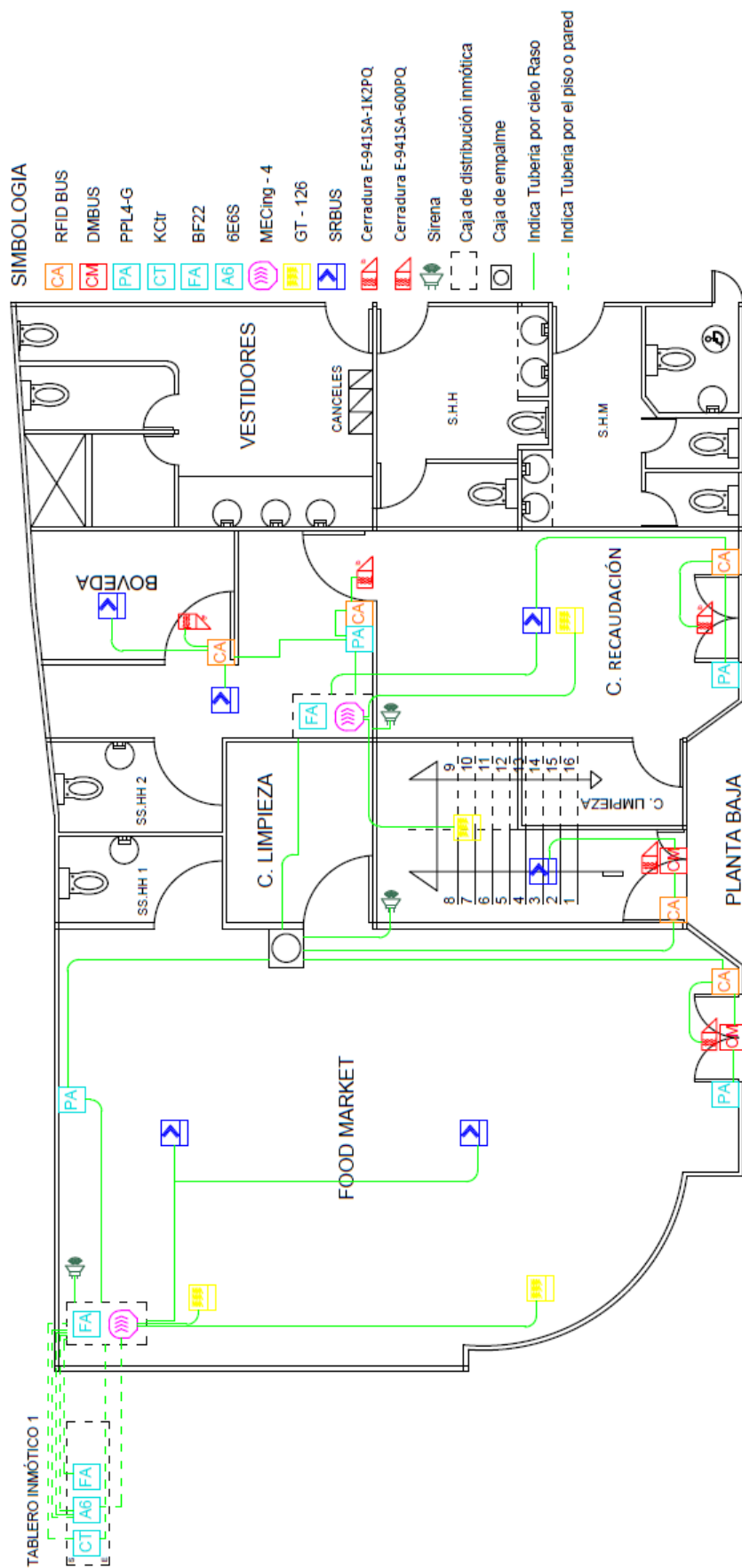


Figura 36. Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de seguridad de la planta baja del edificio administrativo

En la figura 37, se muestra el diagrama de distribución de los dispositivos del sistema de seguridad en los ambientes del segundo piso del edificio administrativo de la empresa Cooptracal S.A.

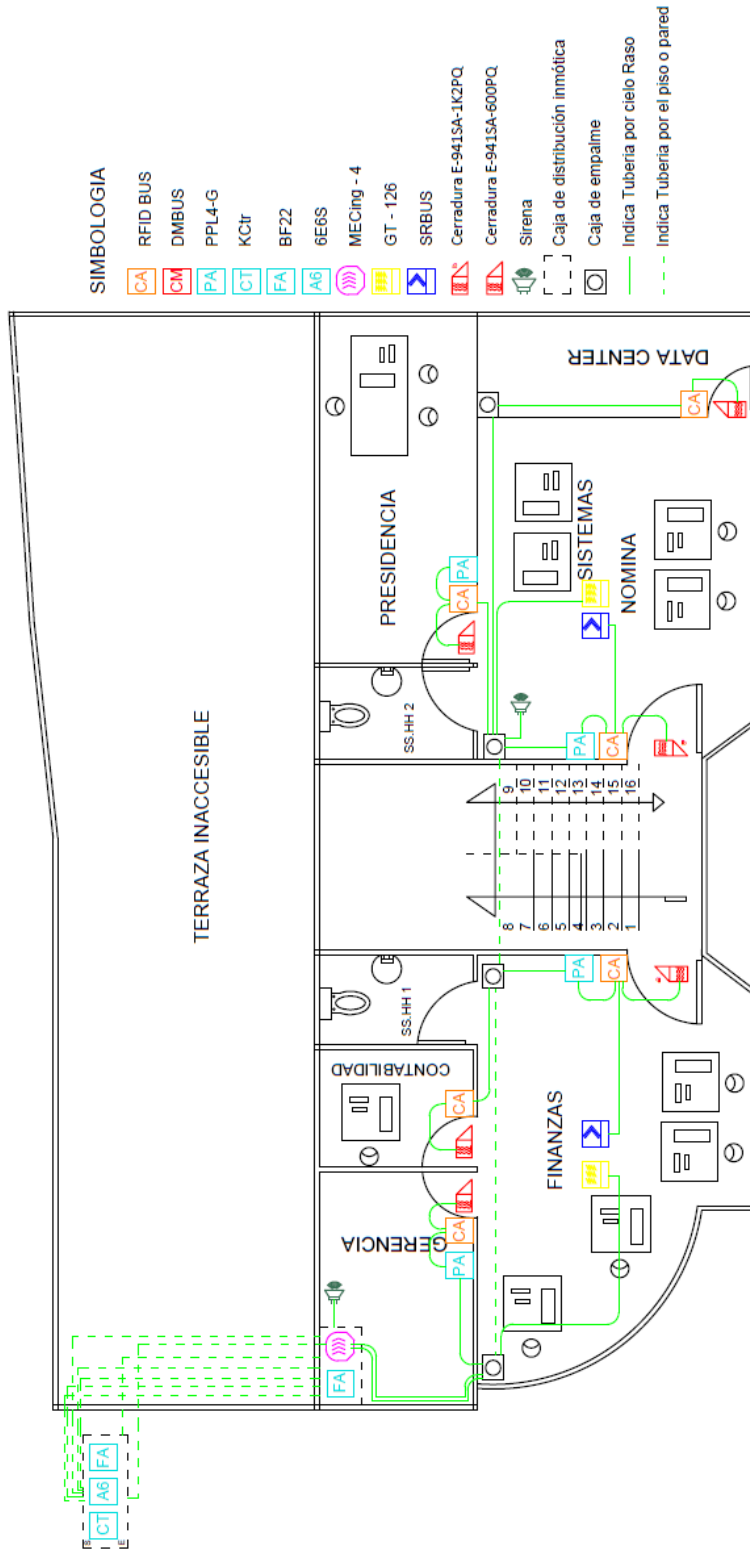


Figura 37. Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de seguridad del segundo piso del edificio administrativo

En la figura 38, se muestra el diagrama de distribución de los dispositivos del sistema de seguridad en los ambientes del tercer piso del edificio administrativo de la empresa Cooptracal S.A.

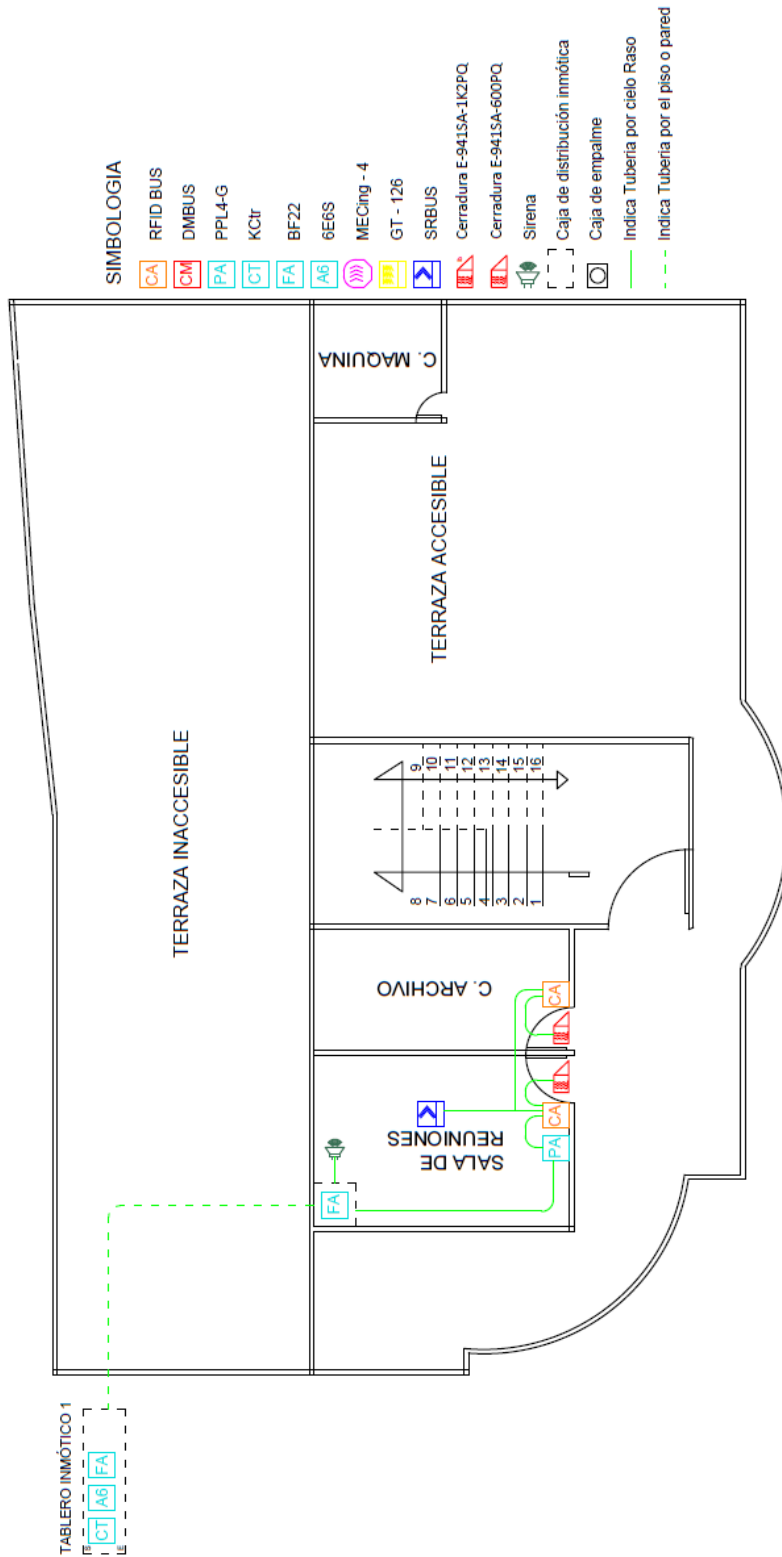


Figura 38. Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de seguridad del tercer piso del edificio administrativo

Tabla 9

*Distribución de dispositivos sistema de seguridad zona industrial de la empresa Cooptracal S.A.*

<b>Ambiente</b>	<b>Dispositivo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>
Central de Transporte	RFID BUS	1	Permite la lectura de tarjetas inteligentes para la apertura de cerraduras magnéticas implementadas en el control de acceso requerido.
Central de Transporte	PPL4-G	1	Permite la administración de los dispositivos que están presentes en la red BUSing. Además de brindar la opción de una administración vía web con dispositivos móviles.
Central de Transporte	E-941SA-1K2PQ	1	Cerradura magnética que es administrada por el lector RFID.
Central de Transporte	SRBUS	1	Detecta movimiento en el ambiente y activa la alarma de intrusión en la central (KCtr).
Bodega # 2	RFID BUS	1	Permite la lectura de tarjetas inteligentes para la apertura de cerraduras magnéticas implementadas en el control de acceso requerido.
Bodega # 2	SRBUS	1	Detecta movimiento en el ambiente y activa la alarma de intrusión en la central (KCtr).

Bodega # 2	E-941SA-600PQ	1	Cerradura magnética que es administrada por el lector RFID.
Oficina	RFID BUS	1	Permite la lectura de tarjetas inteligentes para la apertura de cerraduras magnéticas implementadas en el control de acceso requerido.
Oficina	PPL4-G	1	Permite la administración de los dispositivos que están presentes en la red BUSing. Además de brindar la opción de una administración vía web con dispositivos móviles.
Oficina	E-941SA-600PQ	1	Cerradura magnética que es administrada por el lector RFID.
Oficina	SRBUS	1	Detecta movimiento en el ambiente y activa la alarma de intrusión en la central (KCtr).
Bodega # 3	RFID BUS	1	Permite la lectura de tarjetas inteligentes para la apertura de cerraduras magnéticas implementadas en el control de acceso requerido.
Bodega # 3	SRBUS	1	Detecta movimiento en el ambiente y activa la alarma de intrusión en la central (KCtr).
Bodega # 3	E-941SA-600PQ	1	Cerradura magnética que es administrada por el lector RFID.

Zona Industrial	BF22	2	Fuente de alimentación para dispositivos de tensión baja y dispositivos BUSing.
Zona Industrial	KCtr	1	Central de alarmas técnicas , genera alarmas de intrusión, derrames e incendios, alarmas que son programadas según el requerimiento de la empresa.
Zona Industrial	6E6s	1	Actuador que permite el encendido de dispositivos y sistemas.

En la figura 39, se muestra el diagrama de distribución de los dispositivos del sistema de seguridad en los ambientes de la zona industrial de la empresa Cooptracal S.A.

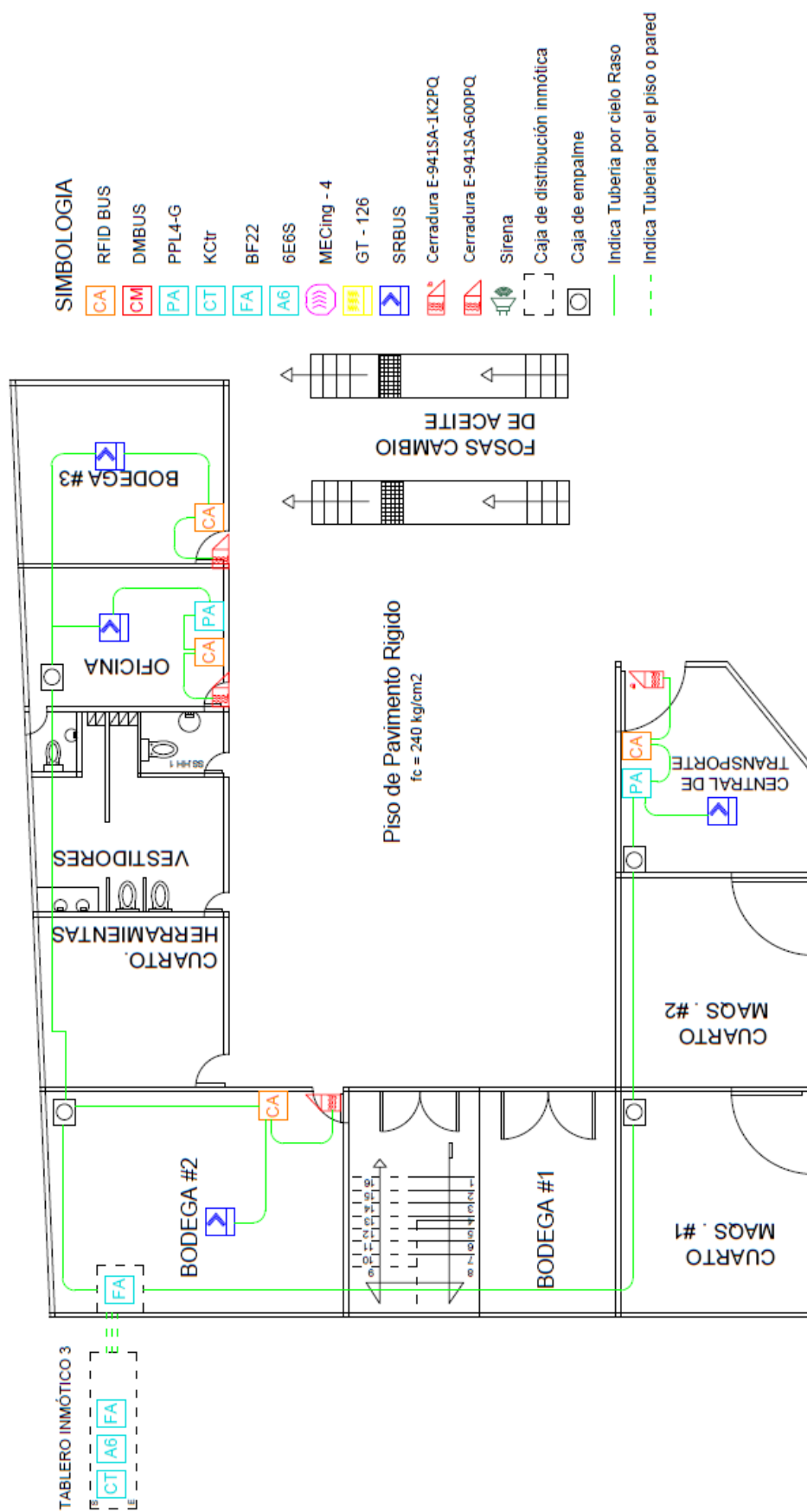


Figura 39. Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de seguridad de la Zona Industrial



### 3.4.1.9 Arquitectura sistema de Seguridad.

En la figura 40, se muestra los dispositivos del sistema de seguridad y su conexión en un diagrama de arquitectura, en la primera etapa de la arquitectura se muestra todos los dispositivos que se conectan a la caja de empalme:

Sensor de movimiento SRBUS

Sensor de contacto DMBUS

Pantalla PPL10 – G

Lector RFID BUS

A continuación, se vinculan con la caja de empalme y la caja de distribución inmótica en la cual se encuentra la fuente de alimentación y el integrador MECing-4 al sistema BUSing para el sensor GT -126, la siguiente etapa de conexión es la de actuadores y de central de alarmas técnicas en donde se realizará la programación de las acciones cuando los sensores se activen.

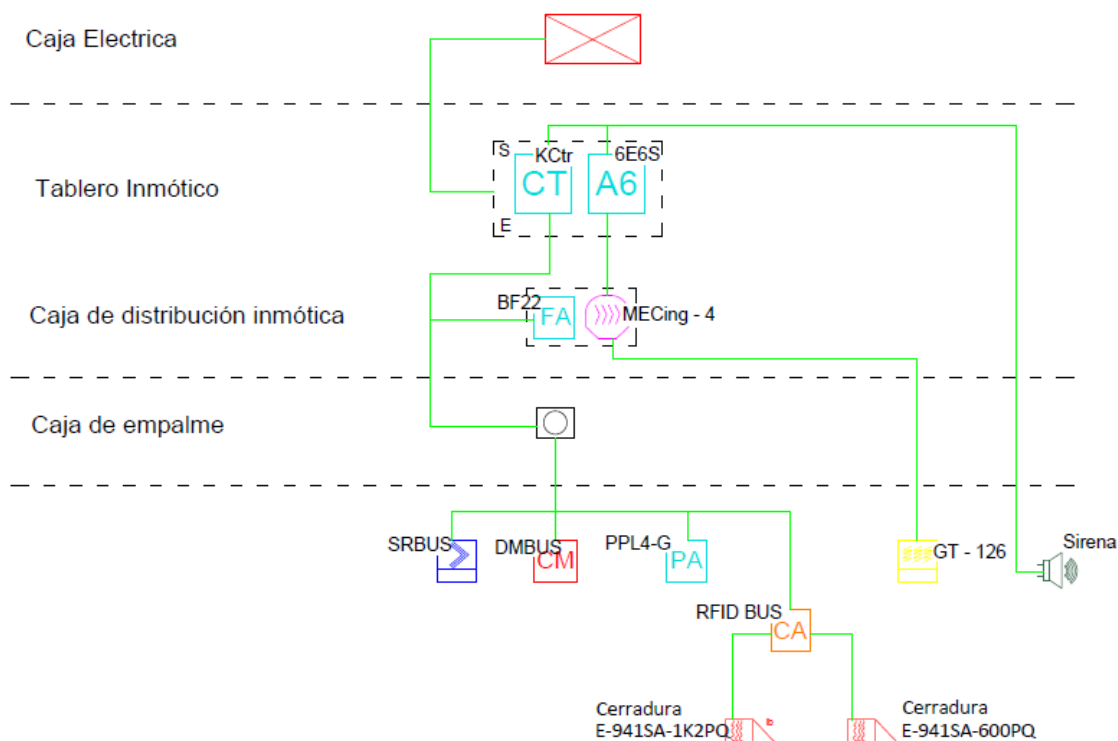


Figura 40. Arquitectura sistema de Seguridad

### **3.4.2 Automatización sistema de iluminación.**

En los ambientes de la empresa Cooptracal S.A. se presenta un requerimiento de control automático de iluminación con sensores de movimiento, sensores de cantidad de luz solar y con administración de una pantalla táctil y dispositivos móviles.

En vista de la arquitectura disponible de un techo de gypsum en sus ambientes y el requerimiento de que el diseño no afecte la estética de las oficinas administrativas limita a la colocación de dispositivos no superficiales. Caso contrario que se presenta en la estación de servicio y la zona industrial en la cual por su estructura arquitectónica no existe la limitación de colocación de sensores de forma superficial y no superficial.

La finalidad del sistema de iluminación es brindar a la empresa una eficiencia energética en cada una de sus áreas otorgando así un ahorro económico en la planilla de consumo energético, además de brindar una sensación de confort al momento de administrar el sistema de iluminación.

#### **3.4.2.1 sensores.**

En base a los requerimientos presentados por la empresa Cooptracal S.A. es necesario la implementación de sensores de movimiento de radio frecuencia no superficiales para salvaguardar la estética de las oficinas administrativas, en las áreas de estación de servicio y zona industrial se puede hacer uso de sensores de movimiento superficial por el diseño de la estructura de cubierta, además de implementar sensores LDR que permite controlar el sistema de iluminación en base a la cantidad de luz solar.

##### **3.4.2.1.1 Sensor de movimiento SRBUS.**

El sensor cuenta con detección de movimientos de 360 grados con un área de 2,5 m del suelo, capaz de detectar a través de objetos solidos gracias a su tecnología de radiofrecuencia, se acopla con la tecnología BUSing lo que permite que pueda unirse a una red que será administrada por una pantalla digital y por dispositivos móviles a través de red de datos. Tomando en cuenta las

especificaciones técnicas del sensor tenemos los siguientes umbrales de detección.

Detección segura: 6 x 3 Metros.

Detección Máxima: 12 x 6 Metros.

Angulo de detección: 360 Grados.

#### **3.4.2.1.2 Sensor de movimiento SifBUS-L.**

Sensor de detección de movimiento por infrarrojos cuenta con un sensor de nivel de iluminación, tiene un ángulo de detección de 360 grados con un área de 2,5 m del suelo, se acopla con la tecnología BUSing lo que permite la administración del sensor con una pantalla digital o dispositivos móviles. Tomando en cuenta las especificaciones técnicas del sensor tenemos el siguiente umbral de detección.

Detección segura: diámetro 5 metros

Angulo de detección: 360 Grados.

#### **3.4.2.1.3 Sensor LDR E3FB-VN11.**

Sensor de detección de intensidad de luz solar tipo barril con una distancia de detección de 10 a 50 cm, con regulador de sensibilidad, indicador de operación e indicador de estabilidad, de simple y rápida instalación, no cuenta con tecnología BUSing, pero su modo de funcionamiento permite la integración del dispositivo como un Switch haciendo uso de integrador de tecnología BUSing.

#### **3.4.2.2 Integradores.**

Debido al uso de sensores que no cuentan con tecnología BUSing, es necesario hacer uso de un dispositivo integrador que brinda la funcionalidad de integrar todo tipo de sensor a una red BUSing, permitiendo su administración dentro de una red BUSing de forma óptima con el uso de pantallas táctiles o dispositivos móviles.

#### **3.4.2.2.1 MECing.**

El equipo MECing cuenta con entradas digitales de baja tensión, lo que permite la programación de eventos para cada una de las entradas en donde se colocan los sensores que no cuentan con la tecnología BUSing, cuenta con tres entradas y tres modos de funcionamiento, modo pulsador, modo de interruptor y modo repetición, además de un temporizador de retardo configurable tras la pulsación. es necesario considerar que la tensión de entrada debe estar entre 0 y 5 V , y que la distancia máxima de cableado del sensor es de 30 m.

#### **3.4.2.3 Interface de usuario.**

En base a los requerimientos presentados por la empresa Cooptracal S.A es necesario la implementación de pantallas de administración que permita el control del sistema de iluminación, y además la administración con dispositivos móviles de forma externa.

##### **3.4.2.3.1 PPL4-G**

Pantalla táctil a color de 4.3 pulgadas que permite el control y la monitorización de una red BUSing, haciendo uso de planos 3D o fotografías, iconos y paneles personalizados de los ambientes en los cuales se encuentra instalado los sistemas, cuenta con un servidor Web integrado que permite el control de los sistemas mediante navegadores Web o las APPs oficiales para sistemas operativos móviles. Además, que puede ser utilizado como un AP con lo cual se puede crear una red interna dentro del edificio para la administración.

#### **3.4.2.4 Actuadores, Reguladores y fuente de alimentación.**

El uso de actuadores, reguladores y fuente de alimentación en nuestra red BUSing está atada a los requerimientos a cumplir según el ambiente de la empresa cooptracal S.A. el uso de estos dispositivos ayuda a mantener de forma flexible, organizada y distribuida salvaguardando las necesidades que se presentan al momento de plantear el diseño de red BUSing.

#### **3.4.1.4.1 Actuador 6E6S.**

El 6E6S es un actuador todo/nada provisto de 6 entradas digitales de baja tensión y 6 salidas digitales internamente conectadas a fase, es posible la programación del actuador en cada una de sus salidas según la acción que se presente a la entrada. permitirá hacer uso para la conexión de lámparas y focos cuando los sensores detecten movimiento.

#### **3.4.1.4.2 Regulador RB300.**

El RB300 es un equipo que permite la regulación digital de lámparas incandescentes o halógenas, que recibe la información de regulación a través del bus las cuales son controladas desde interfaces de usuario como pantallas táctiles, pc y dispositivos móviles. Es factible la configuración de la rampa de regulación para el encendido y apagado progresivo de la lámpara, cuenta con una salida regulable y puede manejar potencias de carga de hasta 300w.

#### **3.4.1.4.3 Fuente de Alimentación BF22.**


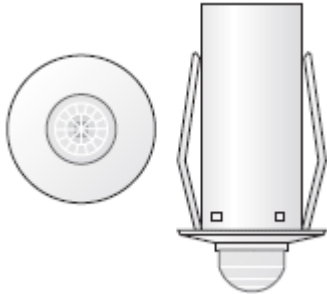
En vista de la cantidad de dispositivos que se presenta es necesario hacer uso de una fuente de alimentación BF22, la fuente de alimentación brinda una tensión de alimentación de 85-265 Vac, una tensión de salida de 12Vdc y una corriente de entrega de 1000 mA, se debe tomar en cuenta la caída de tensión que se puede presentar en cada una de las líneas de distribución, la tensión optima con la que debe contar el sistema es de 10 – 16 Vdc en todos los equipos de la red BUSing

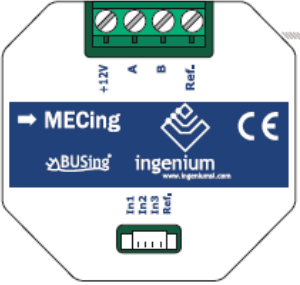

#### **3.4.2.5 Dispositivos de automatización del sistema de Iluminación.**


En la tabla 10, se describen los dispositivos que se utilizan en el diseño inmótico del proyecto de la empresa Cooptracal S.A. para la automatización del sistema de iluminación, en la tabla se describe las características técnicas de cada uno de los dispositivos.

Tabla 10.

*Dispositivos automatización del sistema de iluminación.*

DISPOSITIVOS		
Nombre	Función/Características	Equipo
<p>SRBUS</p> <p>Detector 360° radiofrecuencia oculto BUSing</p>	<p>Sensor de movimiento de radiofrecuencia para instalación oculta capaz de detectar movimiento a través de muros y techos de cualquier material no metálico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión de alimentación: 9 – 16 Vdc (BUS).</li> <li>• Corriente consumida: 100 mA (BUS).</li> <li>• Angulo de detección: 360°</li> <li>• Área detección máxima: 12x6 m</li> <li>• Área detección segura: 6x3 m</li> <li>• Tamaño :65x25x45mm</li> </ul>	 <p>A blue rectangular PCB module for SRBUS. It features a CE mark, the text 'SRBUS', '360° Angulo de detección', '8-16 Vdc', '100 mA @ 12 Vdc', 'DETECTION', and the 'ingenium' logo with the website 'www.ingenium.es'. On the right side, there is a green terminal block with four pins labeled '+12V', 'A', 'B', and 'Ref.'.</p>
<p>SifBUS-L</p> <p>Detector de movimiento por infrarrojos BUSing con sensor crepuscular</p>	<p>Sensor de movimiento por infrarrojos y nivel de luminosidad</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión de alimentación: 9 – 16 Vdc (BUS).</li> <li>• Corriente consumida: 40 mA (BUS).</li> <li>• Ángulo de detección: 360°</li> <li>• Área de detección: 2,5 m de altura</li> </ul>	 <p>Two views of the SifBUS-L detector. On the left is a top-down view showing a circular lens with a grid pattern. On the right is a side view showing a cylindrical body with a lens at the bottom and a mounting bracket with two screws.</p>

<p>MECing</p> <p>Adaptador de mecanismos a BUSing</p>	<p>Equipo de entradas diseñado para adaptar mecanismos o sensores a BUSing, especialmente útil para distribuir la instalación y para la ejecución de escenas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión de alimentación: 9 – 16 Vdc (BUS).</li> <li>• Corriente consumida: 40 mA (BUS).</li> <li>• Número de entradas: 3 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Numero de escenas/entrada: 2</li> <li>• Numero de scripts/escenas: 60.</li> </ul> </li> <li>• Modo de funcionamiento: Pul/Int/Rep.</li> </ul>	 <p>The diagram shows a green PCB with a blue label. The label contains the text 'MECing', 'BUSing ingenium', and 'www.ingenium.com'. There are two sets of terminals: a top set with labels '+12V', 'A', 'B', and 'Ref.'; and a bottom set with labels 'In1', 'In2', 'In3', and 'Ref.'. A CE mark is also visible on the label.</p>
<p>LDR E3FB-VN11</p> <p>Sensor dependiente de luz</p>	<p>Sensor foto resistor tipo barril con tecnología óptica, de constitución robusta de latón niquelado que lo convierte en un dispositivo para ser implementado en exteriores.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Distancia de rango de detección: 10 a 50 mm.</li> <li>• Salida: NPN</li> <li>• Voltaje máximo: 30V</li> <li>• Corriente máxima: 25 mA</li> <li>• Tiempo de respuesta: 0.5 ms</li> <li>•Temperatura de funcionamiento máxima: 55°C</li> <li>•Temperatura de funcionamiento mínima: -25°C</li> </ul>	 <p>The photograph shows a cylindrical metal sensor with a black cable attached. The sensor has a CE mark and some text on its side.</p>

<p>PPL4-G</p> <p>Pantalla táctil capacitiva a color de 10.4"</p>	<p>Permite el control y monitoreo de los elementos que se encuentran instalados dentro de una red BUSing.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión de alimentación: 9 – 16 Vdc.</li> <li>• Corriente consumida: 760 mA (BUS).</li> <li>• Resolución pantalla: 640x480 pixeles.</li> </ul>	
<p>6E6S</p> <p>Actuador con 6 entradas digitales y 6 salidas digitales.</p>	<p>El 6E6S es un actuador provisto de 6 salidas a relé internamente conectado a fase con un poder de corte de 6 A por salida y 6 entradas de baja tensión.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión de alimentación: 230 Vac.</li> <li>• Potencial máx. absorbida: 2.8 VA @ 230 Vac</li> <li>• Corriente entregada: 150 mA (BUS)</li> <li>• Corriente consumida: 120 mA (BUS)</li> <li>• Número de salidas: 6</li> <li>• Capacidad de corte en salidas 6 A</li> <li>• Número de entradas :6</li> <li>• Carril DIN</li> </ul>	
<p>RB300.</p>	<p>Dispositivo que permite la regulación digital de potencia en las cargas, permite la administración y regulación con pantallas táctiles y dispositivos móviles.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión de alimentación: 85 – 265 Vac.</li> <li>• Potencia absorbida: 0,5 W @ 230 Vac</li> <li>• Corriente consumida: 2,5 mA @ 230Vac</li> </ul>	



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de salidas: 1</li> <li>• Dimensiones: 70x50x20 mm</li> <li>• Carril DIN</li> </ul>	
<p>BF22</p> <p>Fuente de alimentación BUSing.</p>	<p>Permite suministrar alimentación a una instalación BUSing.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión de alimentación: 85 – 265 Vac.</li> <li>• Tensión de salida: 12 Vdc</li> <li>• Potencial: 5VA</li> <li>• Corriente entregada: 410 mA</li> <li>• Carril DIN</li> </ul>	

Adaptado de (Ingenium, 2017)

### 3.4.2.6 Diseño automatización del sistema de iluminación.

Considerando las especificaciones técnicas de los dispositivos seleccionados para la automatización del sistema de iluminación tenemos la siguiente distribución por ambientes del edificio administrativo (tabla 11), estación de servicio (tabla 12) y zona industrial (tabla 13)

Tabla 11.

*Distribución de dispositivos automatización del sistema de iluminación edificio administrativo de la empresa Cooptracal S.A.*

Ambiente	Dispositivo	Cantidad	Descripción
Food Market	SRBUS	2	Permite la detección del movimiento en el ambiente y enciende la línea de iluminación correspondiente.
Food Market	PPL4-G	2	Permite la administración de los dispositivos que están

			presentes en la red BUSing. Además de brindar la opción de una administración vía web con dispositivos móviles.
Food Market	SifBUS-L	2	Detecta movimiento en el servicio higiénico y cuarto de limpieza del Food Market y enciende la línea de iluminación correspondiente.
Escaleras	SifBUS-L	1	Permite la detección del movimiento en el ambiente y enciende la línea de iluminación correspondiente.
Recaudación	SRBUS	2	Permite la detección del movimiento en el ambiente y enciende la línea de iluminación correspondiente.
Recaudación	PPL4-G	1	Permite la administración de los dispositivos que están presentes en la red BUSing. Además de brindar la opción de una administración vía web con dispositivos móviles.
Recaudación	SifBUS-L	1	Detección de movimiento en el cuarto de limpieza del área de recaudación que enciende la línea de iluminación correspondiente
Bóveda	SRBUS	3	Permite la detección del movimiento en el ambiente y enciende la línea de iluminación correspondiente.
Bóveda	SifBUS-L	1	Detección de movimiento en el servicio higiénico del área de bóveda que enciende la

			línea de iluminación correspondiente
Bóveda	PPL4-G	1	Permite la administración de los dispositivos que están presentes en la red BUSing. Además de brindar la opción de una administración vía web con dispositivos móviles.
Vestidores	SifBUS-L	4	Permite la detección del movimiento en el ambiente y enciende la línea de iluminación correspondiente.
Servicios higiénicos	SifBUS-L	6	Permite la detección del movimiento en el ambiente y enciende la línea de iluminación correspondiente.
Planta Baja	6E6S	2	Actuador que permite el encendido de dispositivos y sistemas.
Planta Baja	BF22	2	Fuente de alimentación para dispositivos de tensión baja y dispositivos BUSing.
Gerencia	SRBUS	1	Permite la detección del movimiento en el ambiente y enciende la línea de iluminación correspondiente.
Gerencia	PPL4-G	1	Permite la administración de los dispositivos que están presentes en la red BUSing. Además de brindar la opción de una administración vía web con dispositivos móviles.
Contabilidad	SRBUS	1	Permite la detección del movimiento en el ambiente y

			enciende la línea de iluminación correspondiente.
Finanzas	SRBUS	2	Permite la detección del movimiento en el ambiente y enciende la línea de iluminación correspondiente.
Finanzas	PPL4-G	1	Permite la administración de los dispositivos que están presentes en la red BUSing. Además de brindar la opción de una administración vía web con dispositivos móviles.
Finanzas	SifBUS-L	1	Detección de movimiento en el servicio higiénico del área de finanzas que enciende la línea de iluminación correspondiente
Presidencia	SRBUS	1	Permite la detección del movimiento en el ambiente y enciende la línea de iluminación correspondiente.
Presidencia	PPL4-G	1	Permite la administración de los dispositivos que están presentes en la red BUSing. Además de brindar la opción de una administración vía web con dispositivos móviles.
Sistemas / Nomina	SRBUS	2	Permite la detección del movimiento en el ambiente y enciende la línea de iluminación correspondiente.
Sistemas / Nomina	PPL4-G	1	Permite la administración de los dispositivos que están presentes en la red BUSing. Además de brindar la opción

			de una administración vía web con dispositivos móviles.
Sistemas / Nomina	SifBUS-L	1	Detección de movimiento en el servicio higiénico del área de Sistemas / Nomina que enciende la línea de iluminación correspondiente
Data Center	SRBUS	1	Permite la detección del movimiento en el ambiente y enciende la línea de iluminación correspondiente.
Segundo Piso	6E6S	2	Actuador que permite el encendido de dispositivos y sistemas.
Segundo Piso	BF22	2	Fuente de alimentación para dispositivos de tensión baja y dispositivos BUSing.
Segundo Piso	RB300	2	Regulador de intensidad de iluminación , de las áreas de presidencia y gerencia.
Sala de reuniones	SRBUS	1	Permite la detección del movimiento en el ambiente y enciende la línea de iluminación correspondiente.
Sala de reuniones	PPL4-G	1	Permite la administración de los dispositivos que están presentes en la red BUSing. Además de brindar la opción de una administración vía web con dispositivos móviles.
Cuarto de Archivo	SifBUS-L	1	Permite la detección del movimiento en el ambiente y

			enciende la línea de iluminación correspondiente.
Cuarto de maquina	SifBUS-L	1	Permite la detección del movimiento en el ambiente y enciende la línea de iluminación correspondiente.
Escaleras	SifBUS-L	2	Permite la detección del movimiento en el ambiente y enciende la línea de iluminación correspondiente.
Tercer Piso	RB300	1	Regulador de intensidad de iluminación , del área de sala de reuniones.
Tercer Piso	6E6S	1	Actuador que permite el encendido de dispositivos y sistemas.
Tercer Piso	BF22	1	Fuente de alimentación para dispositivos de tensión baja y dispositivos BUSing.

En la figura 41, se muestra el diagrama de distribución de los dispositivos de la automatización del sistema de iluminación en los ambientes de la planta baja del edificio administrativo de la empresa Cooptracal S.A.

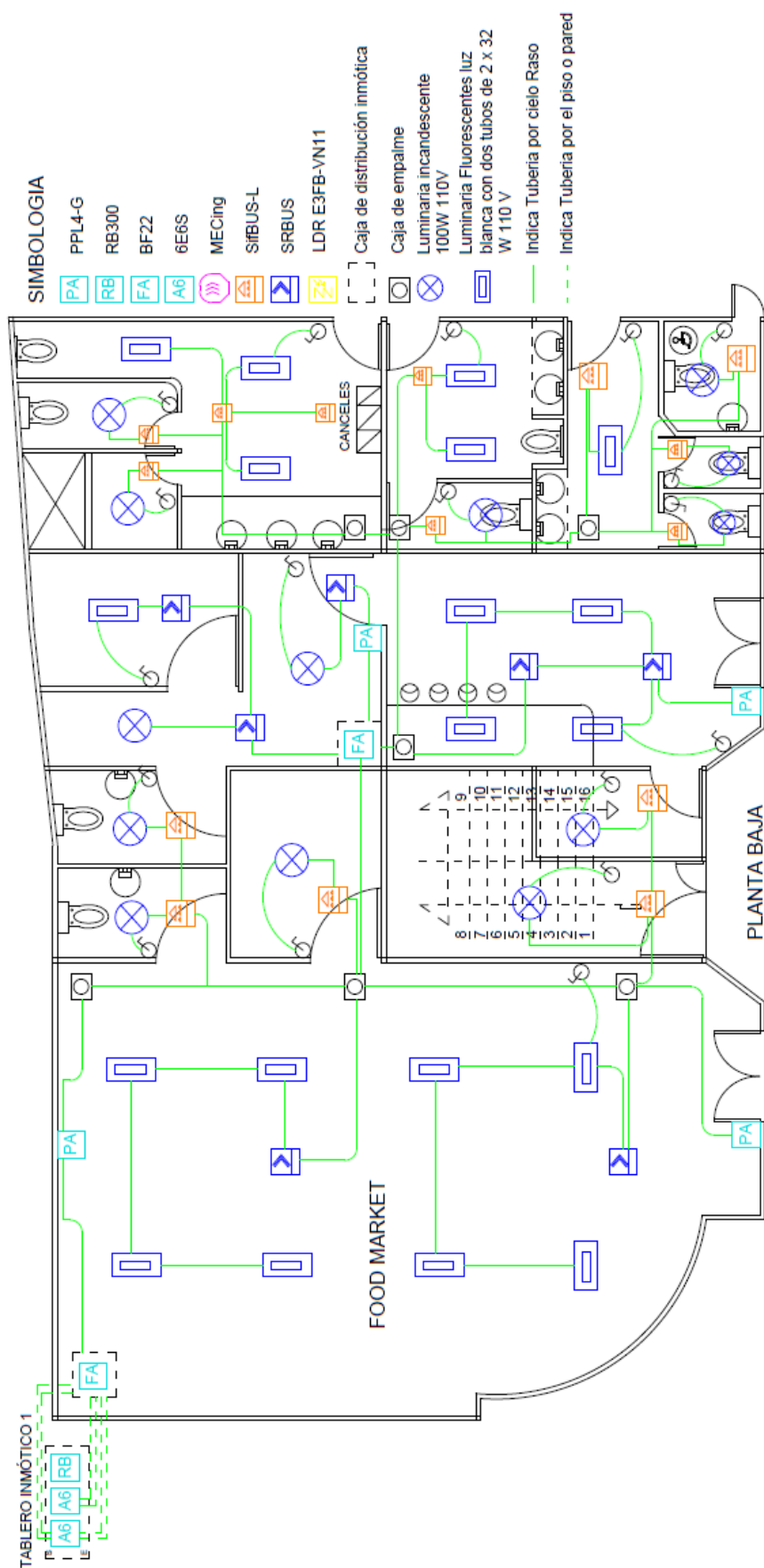


Figura 41. Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de iluminación de la planta baja del edificio administrativo

En la figura 42, se muestra el diagrama de distribución de los dispositivos de la automatización del sistema de iluminación en los ambientes del segundo piso del edificio administrativo de la empresa Cooptracal S.A.

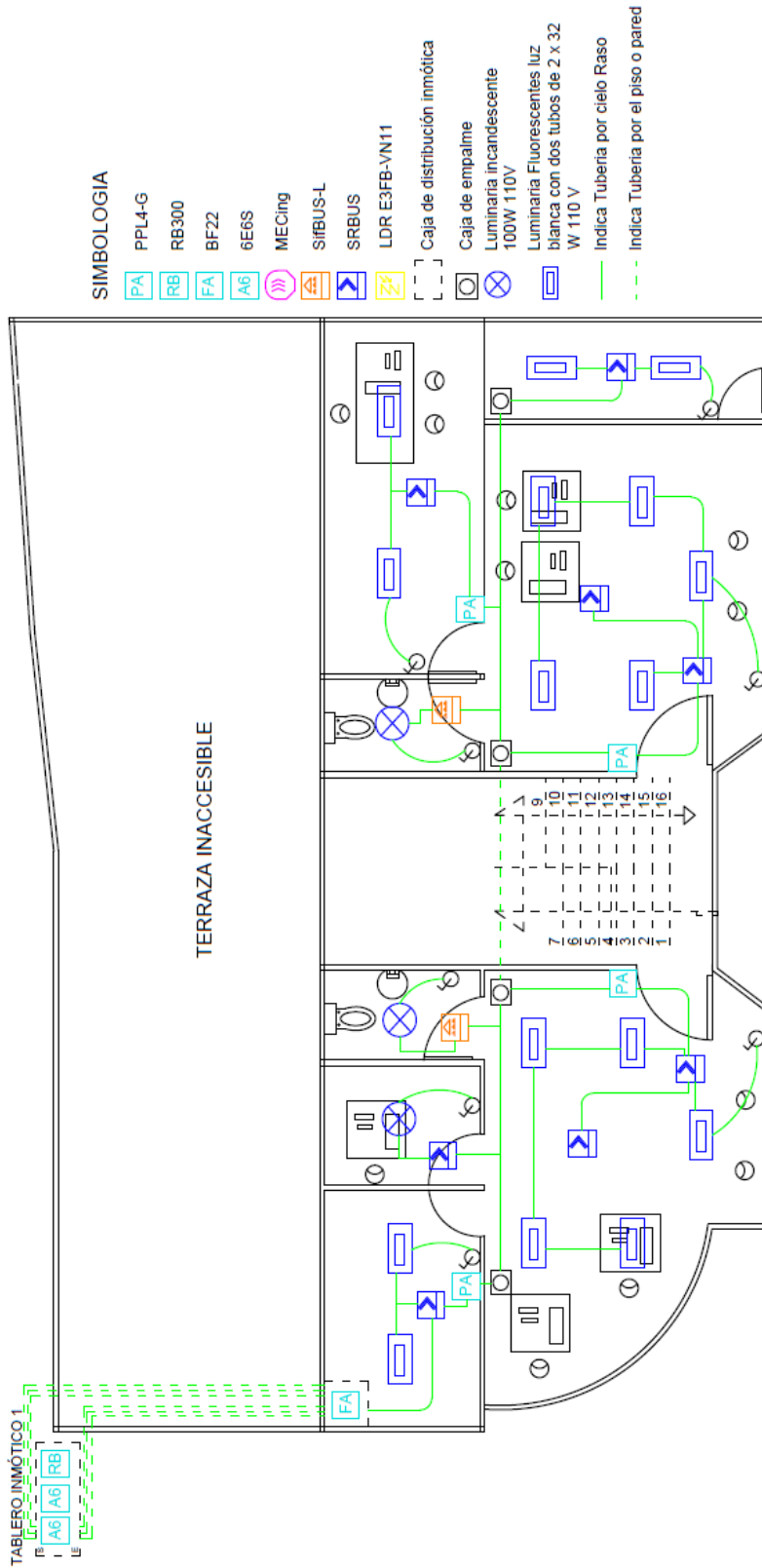


Figura 42. Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de iluminación del segundo piso del edificio administrativo



En la figura 43, se muestra el diagrama de distribución de los dispositivos de la automatización del sistema de iluminación en los ambientes del tercer piso del edificio administrativo de la empresa Cooptracal S.A.

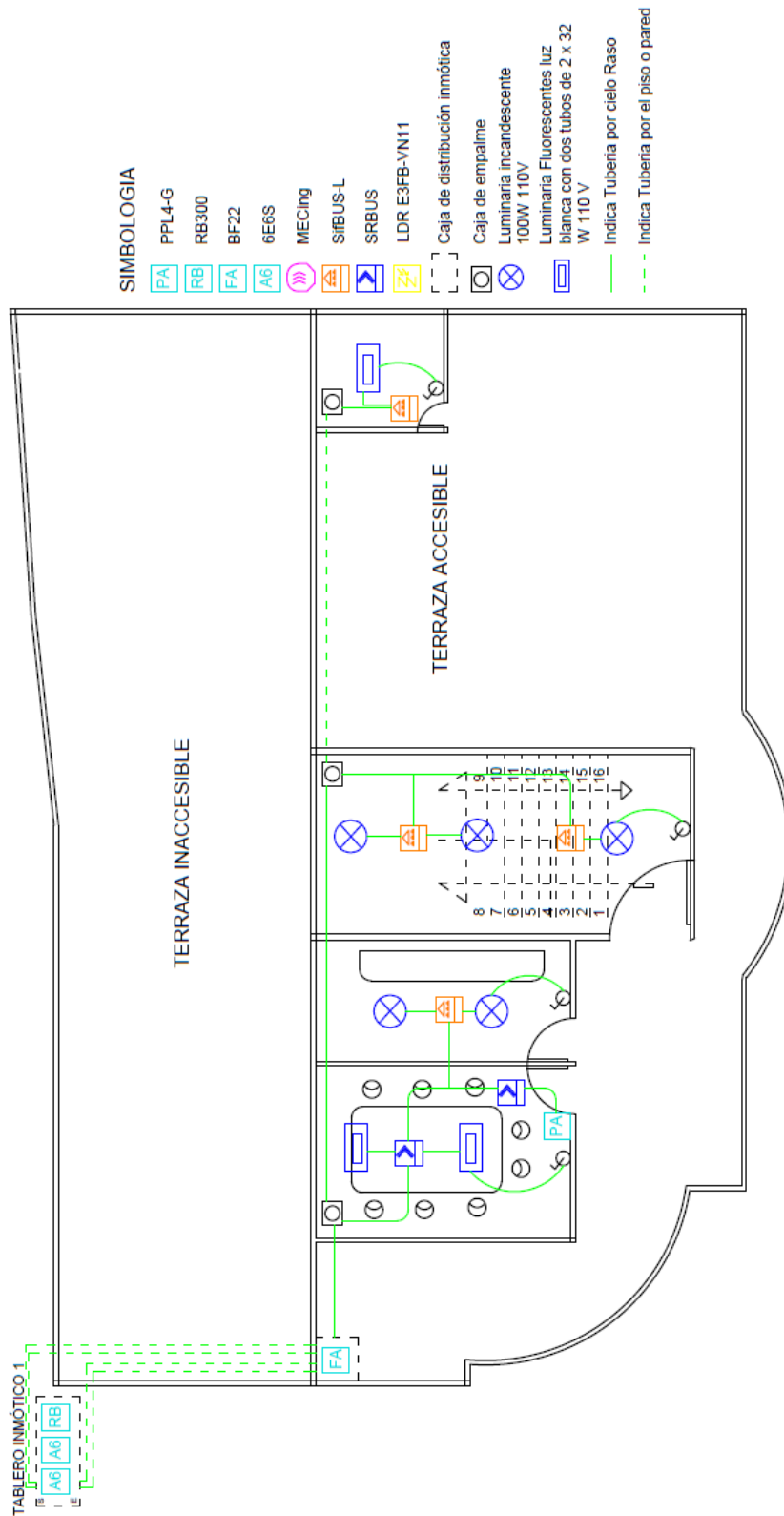


Figura 43. Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de iluminación del tercer piso del edificio administrativo

Tabla 12.

*Distribución de dispositivos automatización del sistema de iluminación estación de servicio de la empresa Cooptracal S.A.*

<b>Ambiente</b>	<b>Dispositivo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>
Estación de servicio	LDR E3FB-VN11	3	Detector de cantidad de luz solar que permitirá el encendido de forma automática al presentarse ausencia de luz solar.
Estación de servicio	MECing	1	Permite la integración de sensores que no cuentan con tecnología BUSing.
Estación de servicio	BF22	1	Fuente de alimentación para dispositivos de tensión baja y dispositivos BUSing.
Estación de servicio	6E6S	1	Actuador que permite el encendido de dispositivos y sistemas.

En la figura 44, se muestra el diagrama de distribución de los dispositivos de la automatización del sistema de iluminación en los ambientes de la estación de servicio de la empresa Cooptracal S.A.

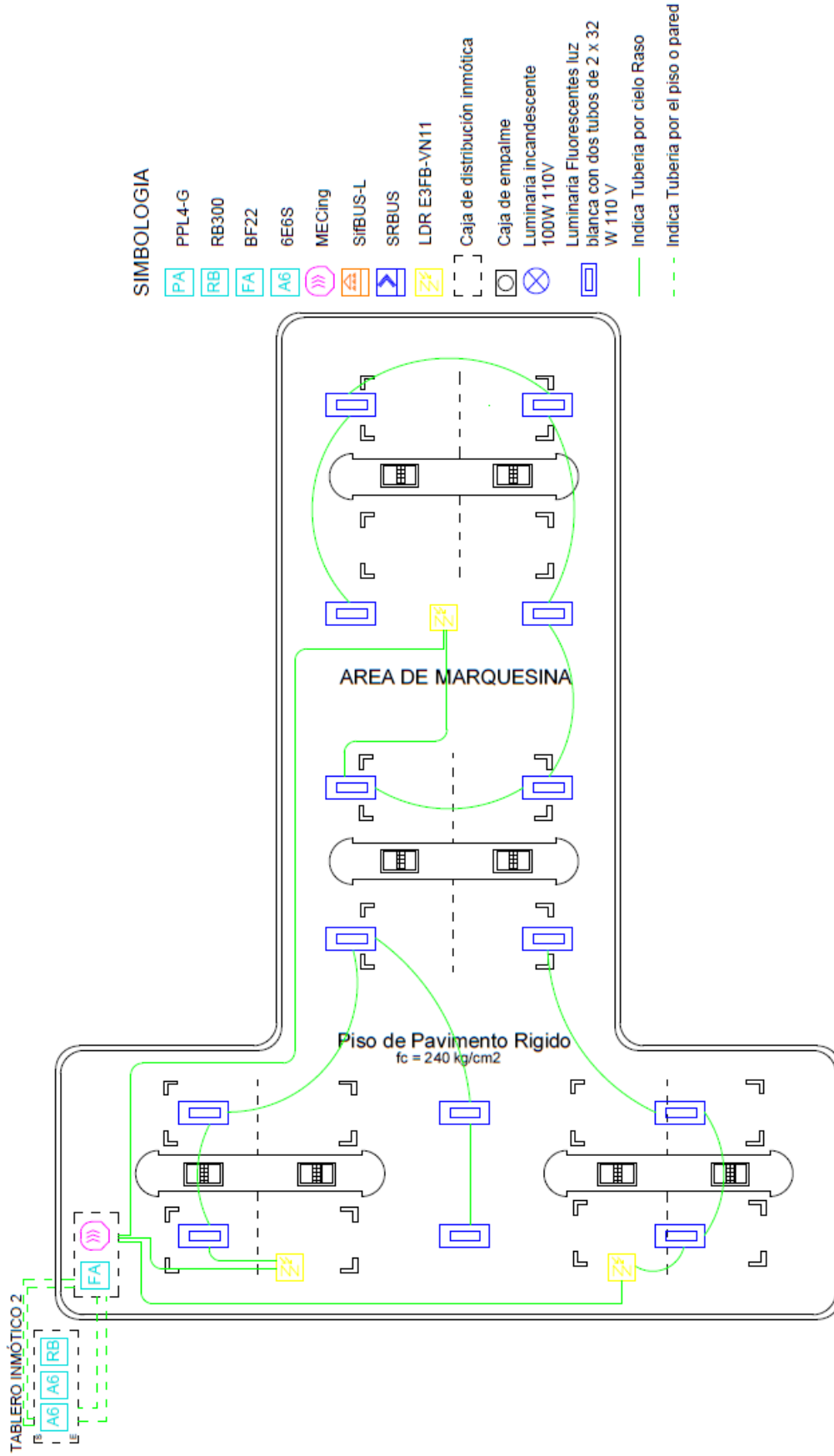


Figura 44. Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de iluminación de la Estación de servicio

Tabla 13.

*Distribución de dispositivos automatización del sistema de iluminación zona industrial de la empresa Cooptracal S.A.*

<b>Ambiente</b>	<b>Dispositivo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>
Central de Transporte	PPL4-G	1	Permite la administración de los dispositivos que están presentes en la red BUSing. Además de brindar la opción de una administración vía web con dispositivos móviles.
Central de Transporte	SifBUS-L	2	Permite la detección del movimiento en el ambiente y enciende la línea de iluminación correspondiente.
Cuarto de Máquinas #1	SifBUS-L	2	Permite la detección del movimiento en el ambiente y enciende la línea de iluminación correspondiente.
Cuarto de Máquinas #2	SifBUS-L	2	Permite la detección del movimiento en el ambiente y enciende la línea de iluminación correspondiente.
Bodega #1	SifBUS-L	2	Permite la detección del movimiento en el ambiente y enciende la línea de iluminación correspondiente.
Bodega #2	SifBUS-L	2	Permite la detección del movimiento en el ambiente

			y enciende la línea de iluminación correspondiente.
Bodega #3	SifBUS-L	2	Permite la detección del movimiento en el ambiente y enciende la línea de iluminación correspondiente.
Cuarto de Herramientas	SifBUS-L	2	Permite la detección del movimiento en el ambiente y enciende la línea de iluminación correspondiente.
Vestidores	SifBUS-L	3	Permite la detección del movimiento en el ambiente y enciende la línea de iluminación correspondiente.
Oficina	PPL4-G	1	Permite la administración de los dispositivos que están presentes en la red BUSing. Además de brindar la opción de una administración vía web con dispositivos móviles.
Oficina	SifBUS-L	2	Permite la detección del movimiento en el ambiente y enciende la línea de iluminación correspondiente.
Área de trabajo	LDR E3FB-VN11	2	Detector de cantidad de luz solar que permitirá el encendido de forma automática al presentarse ausencia de luz solar.

Zona industrial	MECing	1	Permite la integración de sensores que no cuentan con tecnología BUSing.
Zona industrial	BF22	2	Fuente de alimentación para dispositivos de tensión baja y dispositivos BUSing.
Zona industrial	6E6S	3	Actuador que permite el encendido de dispositivos y sistemas.

En la figura 45 y 46, se muestra el diagrama de distribución de los dispositivos de la automatización del sistema de iluminación en los ambientes de la zona industrial de la empresa Cooptracal S.A.

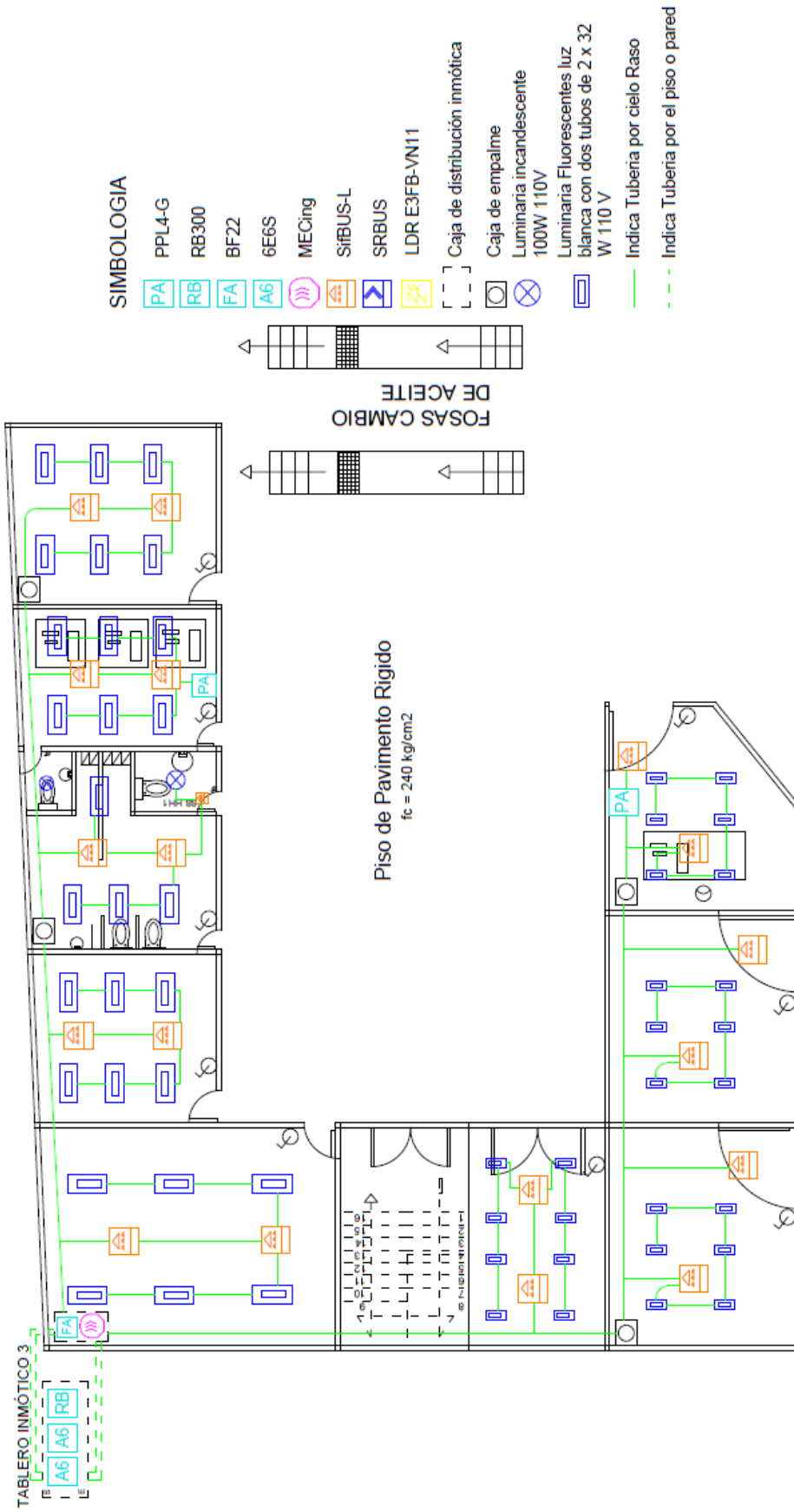


Figura 45. Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de iluminación de la Zona Industrial

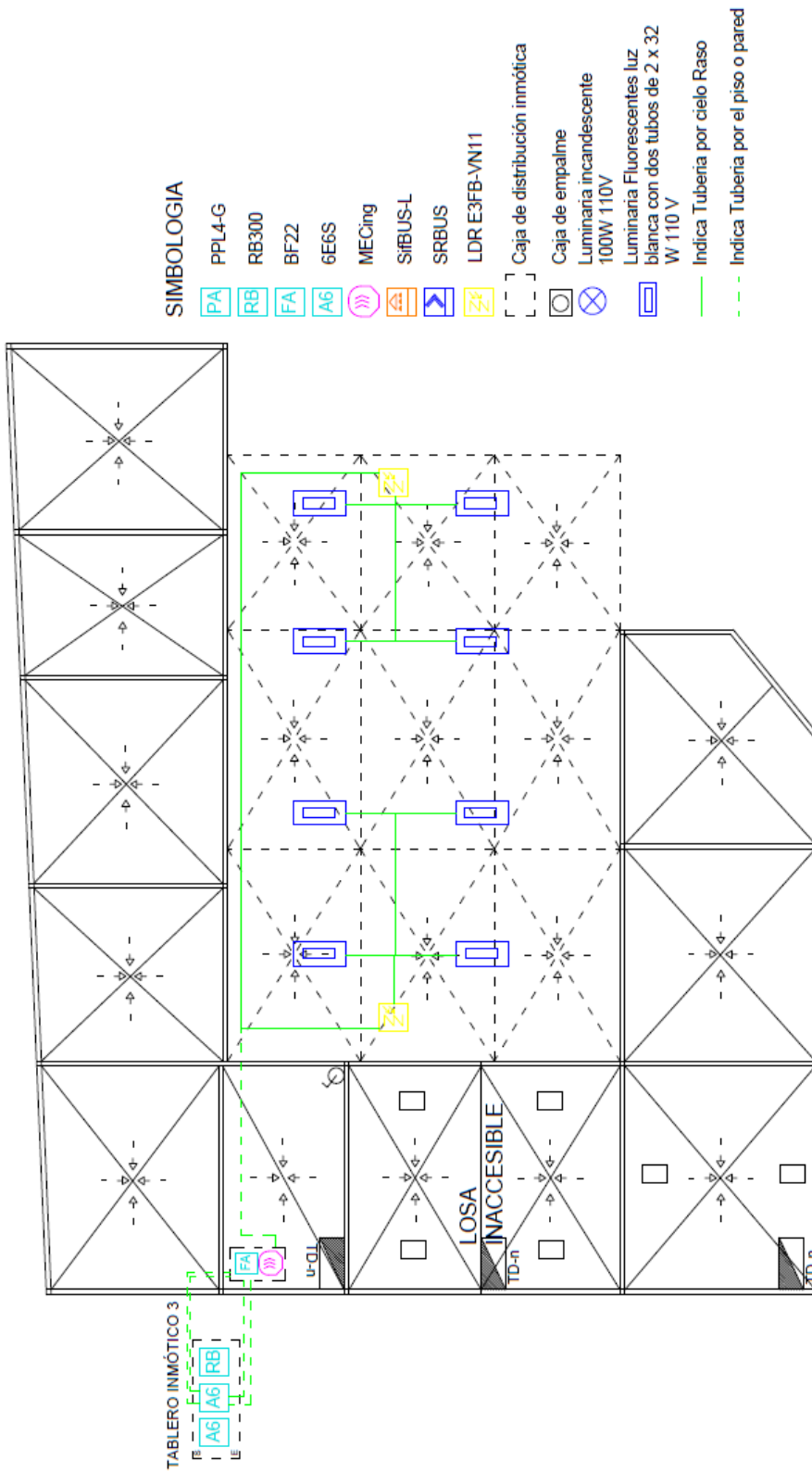


Figura 46. Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de iluminación de la Zona Industrial área de trabajo.



### 3.4.2.7 Arquitectura automatización del sistema de Iluminación.

En la figura 47, se muestra los dispositivos del sistema de iluminación y su conexión en un diagrama de arquitectura, en la primera etapa de la arquitectura se muestra todos los dispositivos que se conectan a la caja de empalme:

Sensor de movimiento SRBUS

Sensor de movimiento SifBUS-L

Pantalla PPL10 – G

A continuación, se vinculan con la caja de empalme y la caja de distribución inmótica en la cual se encuentra la fuente de alimentación y el integrador MECing-4 al sistema BUSing para el sensor LDR E3FB-VN11, la siguiente etapa de conexión es la de actuadores y reguladores en donde se realizará la programación de las acciones cuando los sensores se activen.

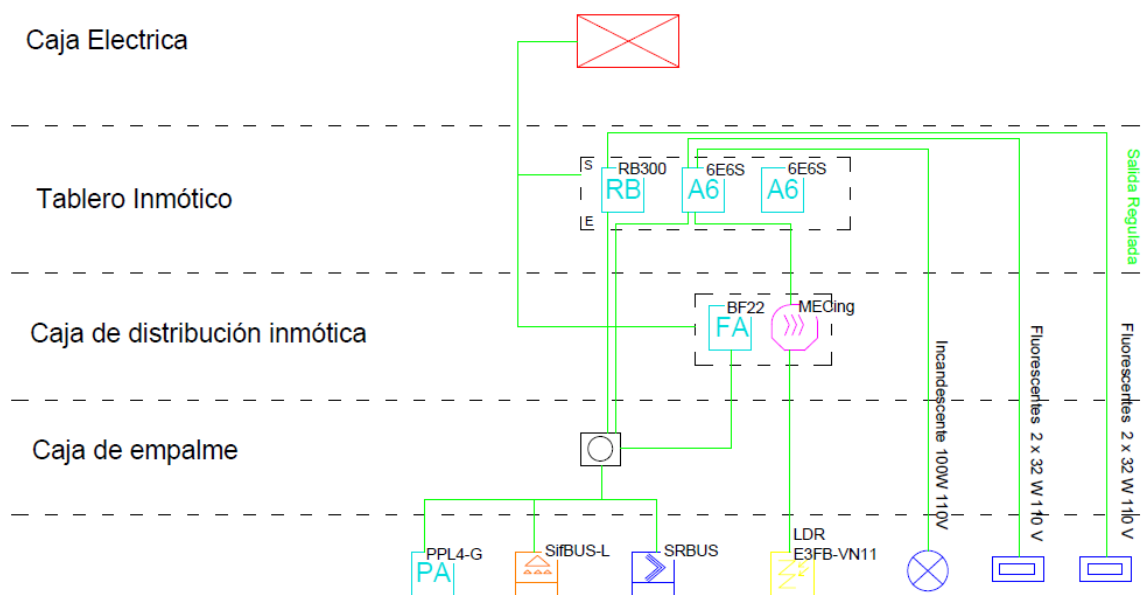


Figura 47. Arquitectura automatización del sistema de Iluminación.

### 3.4.3 Sistema de Climatización.

En la empresa Cooptracal S.A. se presenta un requerimiento de control de climatización en las áreas de Food Market, gerencia, presidencia, data center, sala de reuniones y central de transporte, estos ambientes cuentan con un

equipo de aire acondicionado de marca Samsung serie H5400, El requerimiento de la empresa es administrar los dispositivos con pantalla táctil y dispositivos móviles, además de mantener una temperatura de 24 grados centígrados en las áreas administrativas y de 17 a 21 grados centígrados en el área de Data center con la finalidad de disminuir el consumo energético y aumentar la sensación de confort para usuarios y personal de la institución.

#### **3.4.3.1 sensores.**

En base a los requerimientos presentados por la empresa Cooptracal S.A. es necesario la implementación de sensores de temperatura que permita tener un control de temperatura dentro de los ambientes del edificio administrativo y la zona industrial.

##### **3.4.3.1.1 sensor de temperatura STIBUS**

Sensor que actúa como una sonda de temperatura que se acopla a la tecnología BUSing, el sensor permite realizar el control desde pantallas de administración y dispositivos móviles, incluye funcionalidades de verano, invierno, modo mixto y modo Apagado, estas funcionalidades pueden ser programadas para ejecutar acciones dentro de la red BUSing, maneja un rango de temperatura de 0 a 51 grados centígrados.

#### **3.4.3.2 Interface de usuario.**

En base a los requerimientos presentados por la empresa Cooptracal S.A es necesario la implementación de pantallas de administración que permita el control del sistema de climatización, y además la administración con dispositivos móviles de forma externa.

##### **3.4.3.2.1 PPL4-G**

Pantalla táctil a color de 4.3 pulgadas que permite el control y la monitorización de una red BUSing, haciendo uso de planos 3D o fotografías, iconos y paneles personalizados de los ambientes en los cuales se encuentra instalado los sistemas, cuenta con un servidor Web integrado lo cual permite el control de los sistemas mediante navegadores Web o las APPs oficiales para sistemas

operativos móviles. Además, que puede ser utilizado como un AP con lo cual se puede crear una red interna dentro del edificio para la administración

#### **3.4.3.4 Emisor y fuente de alimentación.**

El uso de emisores infrarrojos y fuente de alimentación en nuestra red BUSing está atada a los requerimientos a cumplir según el ambiente de la empresa cooptracal S.A. el uso de estos dispositivos ayuda a mantener de forma flexible, organizada y distribuida salvaguardando las necesidades que se presentan al momento de plantear el diseño de red BUSing.

##### **3.4.3.4.1 Emisor IRing**

Emisor de infrarrojos con la capacidad de memorizar hasta 255 códigos, que permite el control de dispositivos con receptor infrarrojo a través de pantallas táctiles y dispositivos móviles. Cuenta con dos partes una placa de control que incorpora un microprocesador que almacena los códigos infrarrojos y un conector de tipo miniJack con dos terminales led emisores de infrarrojos.

##### **3.4.3.4.2 Fuente de Alimentación BF22.**

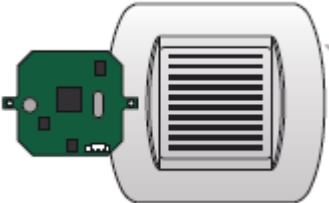
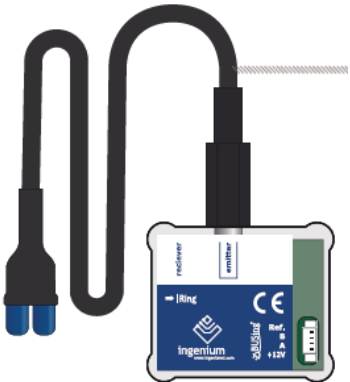
En vista de la cantidad de dispositivos que se presenta es necesario hacer uso de una fuente de alimentación BF22, que brinda una tensión de alimentación de 85-265 Vac, una tensión de salida de 12Vdc y una corriente de entrega de 1000 mA, se debe tomar en cuenta la caída de tensión que se puede presentar en cada una de las líneas de distribución, la tensión óptima con la que debe contar el sistema es de 10 – 16 Vdc en todos los equipos de la red BUSing

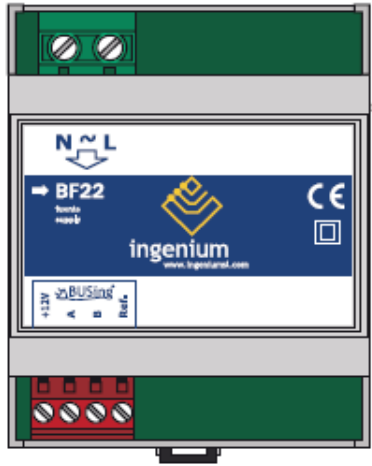

##### **3.4.3.5 Dispositivos sistema de Climatización.**

En la tabla 14, se describen los dispositivos inmóticos que se utilizan en el proyecto de la empresa Cooptracal S.A. para el sistema de climatización, en la tabla se describe las características técnicas de cada uno de los dispositivos.

Tabla 14.

*Dispositivos sistema de climatización.*

DISPOSITIVOS		
Nombre	Función/Características	Equipo
<p>STIBUS</p> <p>Sonda de temperatura BUSing</p>	<p>Sensor de control climático similar a un termostato, que actúa como una sonda de temperatura.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión de alimentación: 9 - 16 Vdc.</li> <li>• Corriente consumida: 40 mA</li> <li>• Rango de temperatura: 0 – 51° C.</li> </ul>	
<p>IRing</p> <p>Emisor de infrarrojos con capacidad de aprendizaje</p>	<p>Permite el control de dispositivos con receptor de infrarrojos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión de alimentación: 9 - 16 Vdc.</li> <li>• Corriente consumida: 40 mA</li> <li>• Numero de códigos memorizable: 255</li> <li>• Distancia emisión (aprox.): 8m</li> </ul>	

<p>BF22</p> <p>Fuente de alimentación BUSing.</p>	<p>Permite suministrar alimentación a una instalación BUSing.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión de alimentación: 85 – 265 Vac.</li> <li>• Tensión de salida: 12 Vdc</li> <li>• Potencial: 5VA</li> <li>• Corriente entregada: 410 mA</li> <li>• Carril DIN</li> </ul>	
<p>PPL4-G</p> <p>Pantalla táctil capacitiva a color de 4.3''</p>	<p>Permite el control y monitoreo de los elementos que se encuentran instalados dentro de una red BUSing.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión de alimentación: 9 – 16 Vdc.</li> <li>• Corriente consumida: 760 mA (BUS).</li> <li>• Resolución pantalla: 640x480 pixeles.</li> </ul>	

Adaptado de (Ingenium, 2017)

### 3.4.3.6 Diseño sistema de Climatización.

Considerando las especificaciones técnicas de los dispositivos seleccionados para el sistema de climatización tenemos la siguiente distribución por ambientes del edificio administrativo (tabla 15) y zona industrial (tabla 16)

Tabla 15.

*Distribución de dispositivos sistema de climatización edificio administrativo de la empresa Cooptracal S.A.*

<b>Ambiente</b>	<b>Dispositivo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>
Food Market	STIBUS	2	Permite la lectura de la temperatura dentro de un ambiente , configurable para ser activado cuando las rangos de temperatura sean excedidos.
Food Market	IRing	2	Permite el control del dispositivo de aire acondicionado haciendo uso de señales infrarrojas que son activadas por el sensor de temperatura cuando exceda los rangos de temperatura configurados.
Food Market	PPL4-G	1	Permite la administración de los dispositivos que están presentes en la red BUSing. Además de brindar la opción de una administración vía web con dispositivos móviles.
Presidencia	STIBUS	1	Permite la lectura de la temperatura dentro de un ambiente , configurable para ser activado cuando las rangos de temperatura sean excedidos.
Presidencia	IRing	1	Permite el control del dispositivo de aire acondicionado haciendo uso de señales infrarrojas que son activadas por el sensor de temperatura cuando exceda los rangos de temperatura configurados.
Presidencia	PPL4-G	1	Permite la administración de los dispositivos que están presentes en la red BUSing. Además de brindar la

			opción de una administración vía web con dispositivos móviles.
Gerencia	STIBUS	1	Permite la lectura de la temperatura dentro de un ambiente , configurable para ser activado cuando las rangos de temperatura sean excedidos.
Gerencia	IRing	1	Permite el control del dispositivo de aire acondicionado haciendo uso de señales infrarrojas que son activadas por el sensor de temperatura cuando exceda los rangos de temperatura configurados.
Gerencia	PPL4-G	1	Permite la administración de los dispositivos que están presentes en la red BUSing. Además de brindar la opción de una administración vía web con dispositivos móviles.
Data Center	STIBUS	1	Permite la lectura de la temperatura dentro de un ambiente , configurable para ser activado cuando las rangos de temperatura sean excedidos.
Data Center	IRing	1	Permite el control del dispositivo de aire acondicionado haciendo uso de señales infrarrojas que son activadas por el sensor de temperatura cuando exceda los rangos de temperatura configurados.
Sala de Reuniones	STIBUS	1	Permite la lectura de la temperatura dentro de un ambiente , configurable para ser activado cuando las rangos de temperatura sean excedidos.
Sala de Reuniones	IRing	1	Permite el control del dispositivo de aire acondicionado haciendo uso de señales infrarrojas que son activadas por el sensor de temperatura cuando

			exceda los rangos de temperatura configurados.
Sala de Reuniones	PPL4-G	1	Permite la administración de los dispositivos que están presentes en la red BUSing. Además de brindar la opción de una administración vía web con dispositivos móviles.

En la figura 48, se muestra el diagrama de distribución de los dispositivos del sistema de climatización en los ambientes de la planta baja del edificio administrativo de la empresa Cooptracal S.A.



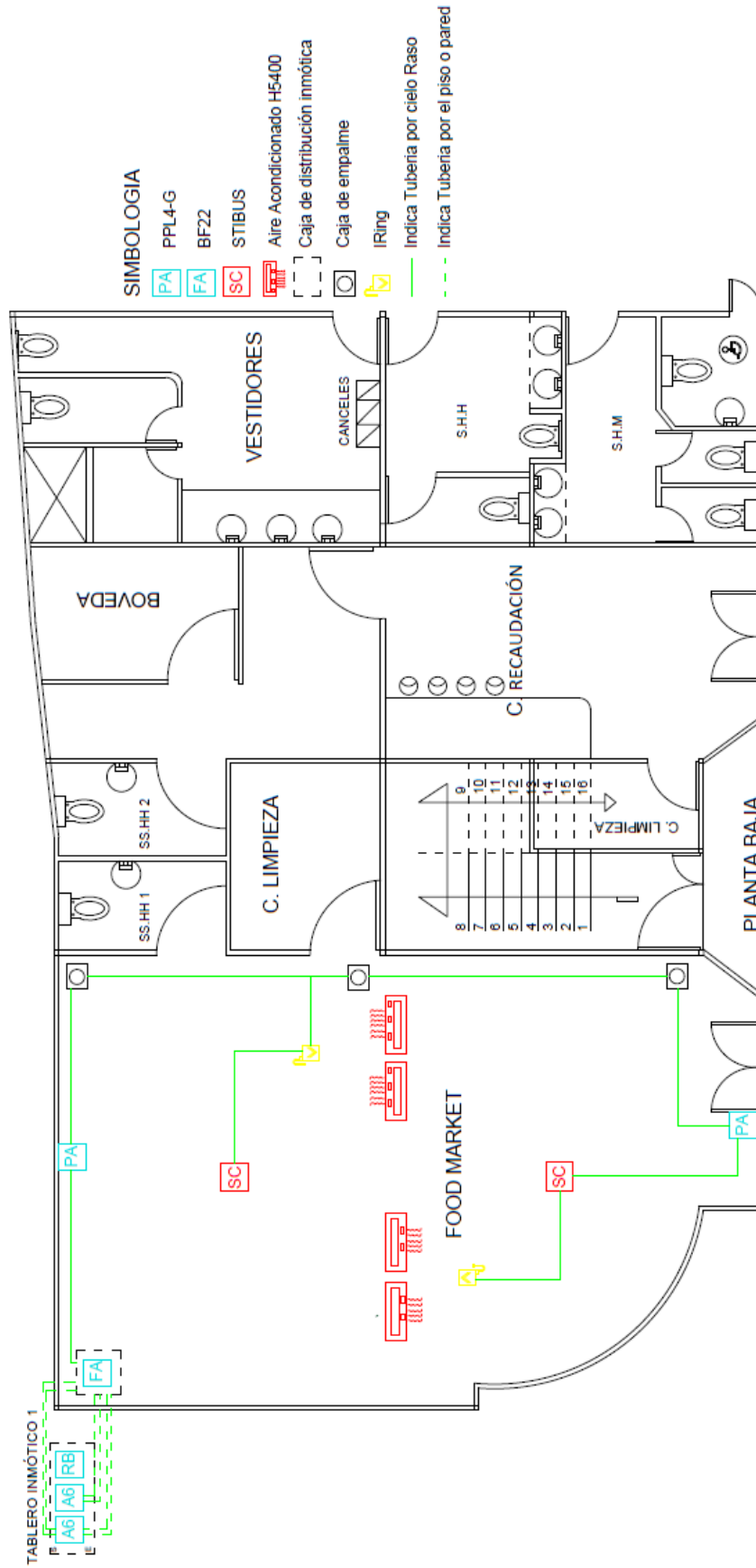


Figura 48. Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de climatización de la planta baja del edificio administrativo

En la figura 49, se muestra el diagrama de distribución de los dispositivos del sistema de climatización en los ambientes del segundo piso del edificio administrativo de la empresa Cooptracal S.A.

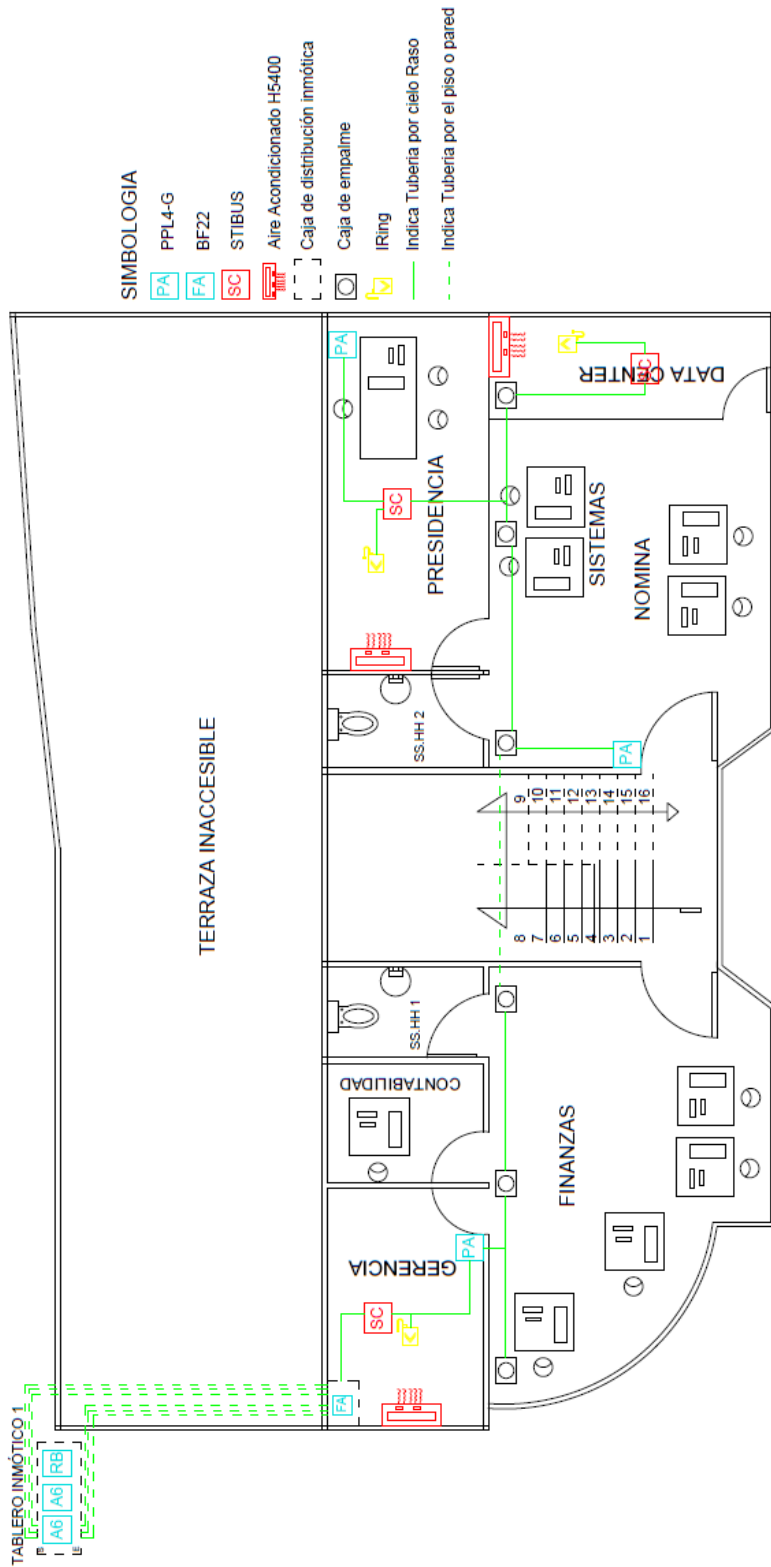


Figura 49. Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de climatización del segundo piso del edificio administrativo

En la figura 50, se muestra el diagrama de distribución de los dispositivos del sistema de climatización en los ambientes del tercer piso del edificio administrativo de la empresa Cooptracal S.A.

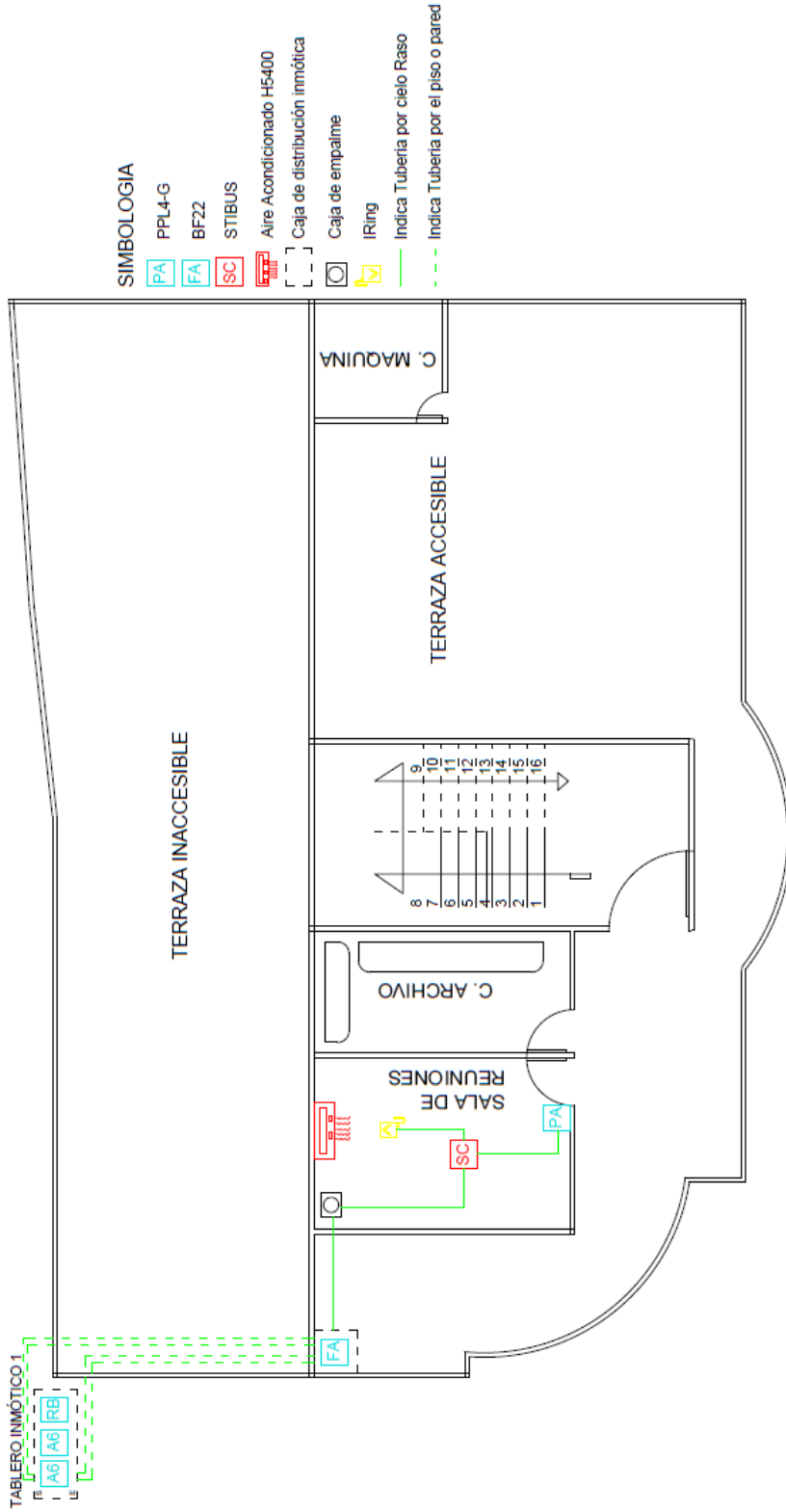


Figura 50. Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de climatización del tercer piso del edificio administrativo

Tabla 16.

*Distribución de dispositivos sistema de climatización zona industrial de la empresa Cooptracal S.A.*

<b>Ambiente</b>	<b>Dispositivo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>
Central de Transporte	STIBUS	1	Permite la lectura de la temperatura dentro de un ambiente , configurable para ser activado cuando las rangos de temperatura sean excedidos.
Central de Transporte	IRing	1	Permite el control del dispositivo de aire acondicionado haciendo uso de señales infrarrojas que son activadas por el sensor de temperatura cuando exceda los rangos de temperatura configurados.
Central de Transporte	PPL4-G	1	Permite la administración de los dispositivos que están presentes en la red BUSing. Además de brindar la opción de una administración vía web con dispositivos móviles.

En la figura 51, se muestra el diagrama de distribución de los dispositivos del sistema de iluminación en los ambientes de la zona industrial de la empresa Cooptracal S.A.

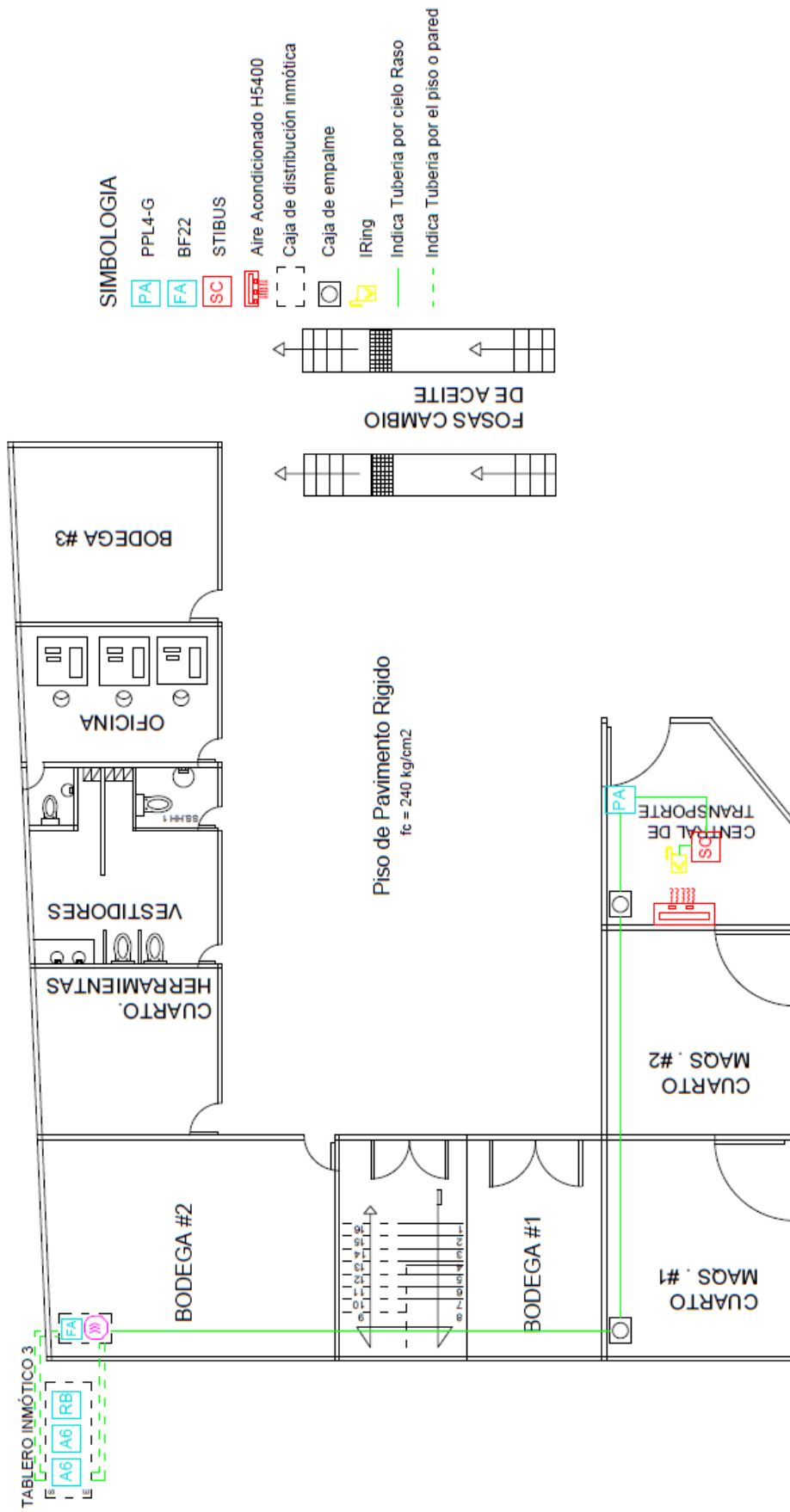


Figura 51. Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de climatización de la Zona Industrial

### 3.4.3.7 Arquitectura sistema de Climatización.

En la figura 52, se muestra los dispositivos del sistema de climatización y su conexión en un diagrama de arquitectura, en la primera etapa de la arquitectura se muestra todos los dispositivos que se conectan a la caja de empalme:

Sensor de temperatura STIBUS

Emisor IRing

Pantalla PPL4 – G

A continuación, se vinculan con la caja de empalme y la caja de distribución inmótica en la cual se encuentra la fuente de alimentación BF22 que energiza los componentes inmóticos del sistema.

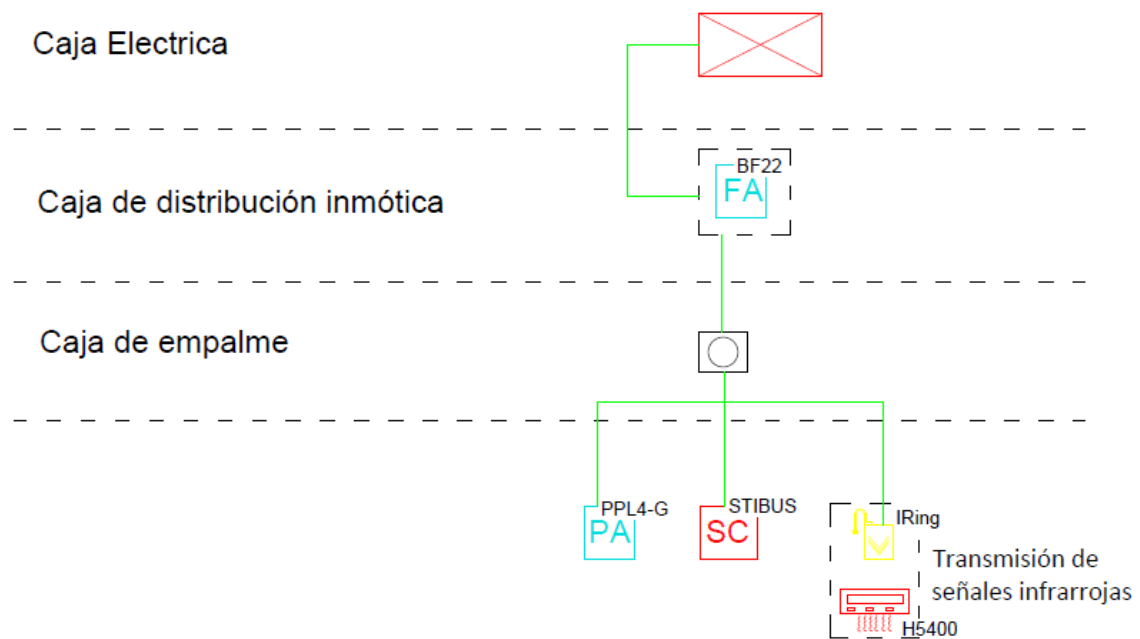


Figura 52. Arquitectura sistema de Climatización.

### 3.4.4 Sistema de control de inundación y derrames.

En los ambientes de la empresa Cooptracal S.A. se presenta un requerimiento de control de inundación para baños y cuartos de limpieza, y un control de derrames de combustibles para marquesinas y bodegas de la zona industrial en donde se almacena gran cantidad de líquidos. es necesario que se generen

alertas de derrames o inundaciones en las pantallas de administración o dispositivos móviles.

#### **3.4.4.1 sensores.**

En base a los requerimientos presentados por la empresa Cooptracal S.A. es necesario la implementación de sensores de inundación para baños y cuartos de limpieza en donde se puede presentar fugas de agua por tuberías o apertura de llaves de agua de forma involuntaria y sensores de derrames de líquidos o combustibles en áreas de marquesina y bodegas de la zona industrial en donde se almacena combustibles, aceites, y líquidos inflamables que no pueden ser derramados.

##### **3.4.4.1.1 Sensor de inundación SIN-BUS**

El sensor SIN-BUS cuenta con terminales de un sensor que detecta agua, su instalación se la realiza de forma vertical con la solapa inferior a ras del suelo, la colocación del sensor se debe realizar en lugares en donde se pueda presentar fuga de agua, o donde tienda a acumularse el agua, consta con 2 escenarios de programación para la activación y desactivación del sensor, y que envía alertas a la central de alarmas técnicas cuando exista presencia de agua.

##### **3.4.4.1.2 Sensor de derrame de líquidos TT5000-HUV**

El sensor de derrame de líquidos TT5000-HUV detecta la presencia de derrame de combustibles líquidos de hidrocarburos, el sensor no reacciona a la presencia de agua y fue diseñado para la detección de fugas sobre el suelo gracias a su capa protectora que lo hace un sensor resistible para ambientes exteriores. El sensor puede presentarse una ramificación según sea necesario de hasta una distancia de 1000 metros.

#### **3.4.4.2 Interface de usuario.**

En base a los requerimientos presentados por la empresa Cooptracal S.A es necesario la implementación de pantallas de administración que permita el control del sistema de control de inundación y derrames, y además la administración con dispositivos móviles de forma externa.

#### **3.4.4.2.1 PPL4-G**

Pantalla táctil a color de 4.3 pulgadas que permite el control y la monitorización de una red BUSing, haciendo uso de planos 3D o fotografías, iconos y paneles personalizados de los ambientes en los cuales se encuentra instalado los sistemas, cuenta con un servidor Web integrado que permite el control de los sistemas mediante navegadores Web o las APPs oficiales para sistemas operativos móviles. Además, que puede ser utilizado como un AP con lo cual se puede crear una red interna dentro del edificio para la administración.

#### **3.4.4.3 Integradores**

Debido al uso de sensores que no cuentan con tecnología BUSing, es necesario hacer uso de un dispositivo integrador que brinda la funcionalidad de integrar todo tipo de sensor a una red BUSing, permitiendo su administración dentro de una red BUSing de forma óptima con el uso de pantallas táctiles o dispositivos móviles.

##### **3.4.4.3.1 MECing.**

El equipo MECing cuenta con entradas digitales de baja tensión, lo que permite la programación de eventos para cada una de las entradas en donde se colocan los sensores que no cuentan con la tecnología BUSing, cuenta con tres entradas y tres modos de funcionamiento, modo pulsador, modo de interruptor y modo repetición, además de un temporizador de retardo configurable tras la pulsación. es necesario considerar que la tensión de entrada debe estar entre 0 y 5 V , y que la distancia máxima de cableado del sensor es de 30 m.

#### **3.4.4.4 Actuadores, Reguladores y fuente de alimentación.**

El uso de actuadores, reguladores y fuente de alimentación en nuestra red BUSing está atada a los requerimientos a cumplir según el ambiente de la empresa cooptracal S.A. el uso de estos dispositivos ayuda a mantener de forma flexible, organizada y distribuida salvaguardando las necesidades que se presentan al momento de plantear el diseño de red BUSing.



#### **3.4.4.4.1 KCtr.**

KCtr es una central de alarmas que permite gestionar alarmas técnicas y elementos instalados dentro de una red BUSing mediante llamadas telefónicas. La central tiene la factibilidad de realizar llamadas de aviso hasta tres teléfonos programados si se activa los eventos dentro de la red, permite la administración de ocho alarmas técnicas y la ejecución de noventa y seis escenas, dispone de noventa y seis menús de voz. cuenta con seis entradas digitales para la conexión de actuadores y sensores, y cuatro salidas de relé libres para la activación de acciones como sistema de iluminación, sirenas de alarma cierre de válvulas de agua y gas, etc.

#### **3.4.4.4.2 Actuador 6E6S.**

El 6E6S es un actuador todo/nada provisto de 6 entradas digitales de baja tensión y 6 salidas digitales internamente conectadas a fase, es posible la programación del actuador en cada una de sus salidas según la acción que se presente a la entrada. permitirá hacer uso de sus salidas para la conexión de sirenas cuando los sensores se activen, además de sistema de iluminación.

#### **3.4.4.4.3 Fuente de Alimentación BF22.**

En vista de la cantidad de dispositivos que se presenta es necesario hacer uso de una fuente de alimentación BF22, que brinda una tensión de alimentación de 85-265 Vac, una tensión de salida de 12Vdc y una corriente de entrega de 1000 mA, se debe tomar en cuenta la caída de tensión que se puede presentar en cada una de las líneas de distribución, la tensión optima con la que debe contar el sistema es de 10 – 16 Vdc en todos los equipos de la red BUSing


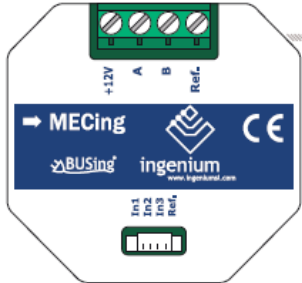
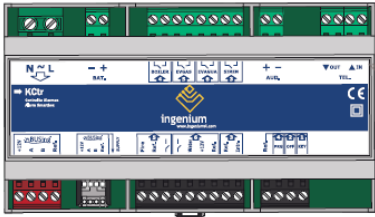
#### **3.4.4.5 Dispositivos sistema de inundación y derrames.**

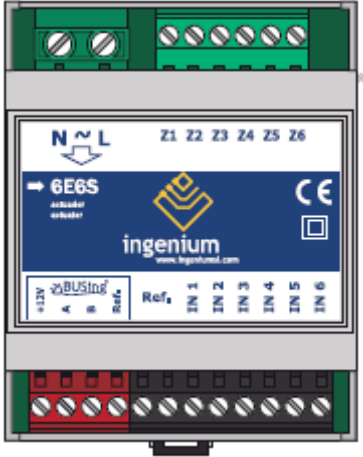
En la tabla 17, se describen los dispositivos inmóticos que se utilizan en el proyecto de la empresa Cooptracal S.A. para el sistema de control de inundación y derrames, en la tabla se describe las características técnicas de cada uno de los dispositivos.

Tabla 17.

*Dispositivos sistema de inundación y derrames.*

<b>DISPOSITIVOS</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Función/Características</b>	<b>Equipo</b>
<b>SIN-BUS</b>  Detector de inundación BUSing	<p>Dispositivo con terminales dotados con sensores que detecta agua.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión de alimentación: 9 – 16 Vdc.</li> <li>• Corriente consumida: 40mA</li> <li>• Distancia máx. recomendada: 30m</li> </ul>	
<b>TT5000-HUV</b>  Cable detección de hidrocarburos.	<p>Sensor de detección de presencia de combustibles líquidos de hidrocarburos, no reacciona a la presencia de agua.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diámetro cable: 7 mm nominal</li> <li>• Diámetro de cable con conector: 13 mm nominal.</li> <li>• Peso de cable: 8.8Kg / 100 m nominal.</li> <li>• temperatura funcional: - 20° C – 60° C.</li> <li>• Límite de fuerza de tracción 100Kg.</li> <li>• No reparable Debe ser reemplazado después de la exposición a la mayoría de los líquidos de hidrocarburo.</li> </ul> <p>Longitud de cable disponible.</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1m (3ft)</li> <li>• 3m (10ft)</li> <li>• 7.5 m (25ft)</li> <li>• 15m (50ft)</li> </ul>	
<p>PPL4-G</p> <p>Pantalla táctil capacitiva a color de 4.3''</p>	<p>Permite el control y monitoreo de los elementos que se encuentran instalados dentro de una red BUSing.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión de alimentación: 9 – 16 Vdc.</li> <li>• Corriente consumida: 760 mA (BUS).</li> <li>• Resolución pantalla: 640x480 pixeles.</li> </ul>	
<p>MECing</p> <p>Adaptador de mecanismos a BUSing</p>	<p>Equipo de entradas diseñado para adaptar mecanismos o sensores a BUSing, especialmente útil para distribuir la instalación y para la ejecución de escenas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión de alimentación: 9 – 16 Vdc (BUS).</li> <li>• Corriente consumida: 40 mA (BUS).</li> <li>• Número de entradas: 3</li> <li>• Numero de escenas/entrada: 2</li> <li>• Numero de scripts/escenas: 60.</li> <li>• Modo de funcionamiento: Pul/Int/Rep.</li> </ul>	
<p>KCtr</p> <p>Central de alarmas técnicas BUSing con avisos y control telefónico.</p>	<p>Este equipo permite la administración de alarmas técnicas y elementos de una red BUSing mediante llamadas telefónicas realizadas desde el interior o exterior.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión de alimentación: 230 Vac</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencia máxima absorbida: 5VA</li> <li>• Corriente entregada: 300mA</li> <li>• Poder de corte/salida: 6 A</li> <li>• Número de entradas: 6 digitales de baja tensión.</li> <li>• Número de salidas: 4 digitales a relé libres de potencial.</li> <li>• Carril DIN</li> </ul>	
<p>6E6S</p> <p>Actuador con 6 entradas digitales y 6 salidas digitales.</p>	<p>El 6E6S es un actuador provisto de 6 salidas a relé internamente conectado a fase con un poder de corte de 6 A por salida y 6 entradas de baja tensión.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión de alimentación: 230 Vac.</li> <li>• Potencial máx. absorbida: 2.8 VA @ 230 Vac</li> <li>• Corriente entregada: 150 mA (BUS)</li> <li>• Corriente consumida: 120 mA (BUS)</li> <li>• Número de salidas: 6</li> <li>• Capacidad de corte en salidas 6 A</li> <li>• Número de entradas :6</li> <li>• Carril DIN</li> </ul>	
<p>BF22</p> <p>Fuente de alimentación BUSing.</p>	<p>Permite suministrar alimentación a una instalación BUSing.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión de alimentación: 85 – 265 Vac.</li> <li>• Tensión de salida: 12 Vdc</li> <li>• Potencial: 5VA</li> <li>• Corriente entregada: 410 mA</li> <li>• Carril DIN</li> </ul>	

Adaptado de (Ingenium, 2017)

### 3.4.4.6 Diseño sistema de inundación y derrames.

Considerando las especificaciones técnicas de los dispositivos seleccionado para el sistema de inundación y derrames. tenemos la siguiente distribución por ambientes del edificio administrativo (tabla 18), estación de servicio (tabla 19) y zona industrial (tabla 20)

Tabla 18

*Distribución de dispositivos sistema de inundación y derrames edificio administrativo de la empresa Cooptracal S.A.*

Ambiente	Dispositivo	Cantidad	Descripción
Food Market	SIN-BUS	2	Permite la detección de fugas de agua dentro de los ambientes que sea instalado, brinda la opción de activar una alerta en las pantallas de administración y en la central KCtr
Bóveda	SIN-BUS	1	Permite la detección de fugas de agua dentro de los ambientes que sea instalado, brinda la opción de activar una alerta en las pantallas de administración y en la central KCtr
Servicios Higiénicos	SIN-BUS	3	Permite la detección de fugas de agua dentro de los ambientes que sea instalado, brinda la opción de activar una alerta en las pantallas de administración y en la central KCtr
Planta Baja	PPL4-G		Permite la administración de los dispositivos que están presentes en la red BUSing. Además de brinda la opción de una administración vía web con dispositivos móviles.
Finanzas	SIN-BUS	1	Permite la detección de fugas de agua dentro de los ambientes que

			sea instalado, brinda la opción de activar una alerta en las pantallas de administración y en la central KCtr
Sistema / Nomina	SIN-BUS	1	Permite la detección de fugas de agua dentro de los ambientes que sea instalado, brinda la opción de activar una alerta en las pantallas de administración y en la central KCtr
Segundo Piso	PPL4-G		Permite la administración de los dispositivos que están presentes en la red BUSing. Además de brinda la opción de una administración vía web con dispositivos móviles.
Edificio administrativo	BF22	2	Fuente de alimentación para dispositivos de tensión baja y dispositivos BUSing.
Edificio administrativo	KCtr	1	Central de alarmas técnicas , genera alarmas de intrusión, derrames e incendios, alarmas que son programadas según el requerimiento de la empresa.
Edificio administrativo	6E6s	1	Actuador que permite el encendido de dispositivos y sistemas.

En la figura 53, se muestra el diagrama de distribución de los dispositivos del sistema de inundación y derrames en los ambientes de la planta baja del edificio administrativo de la empresa Cooptracal S.A.

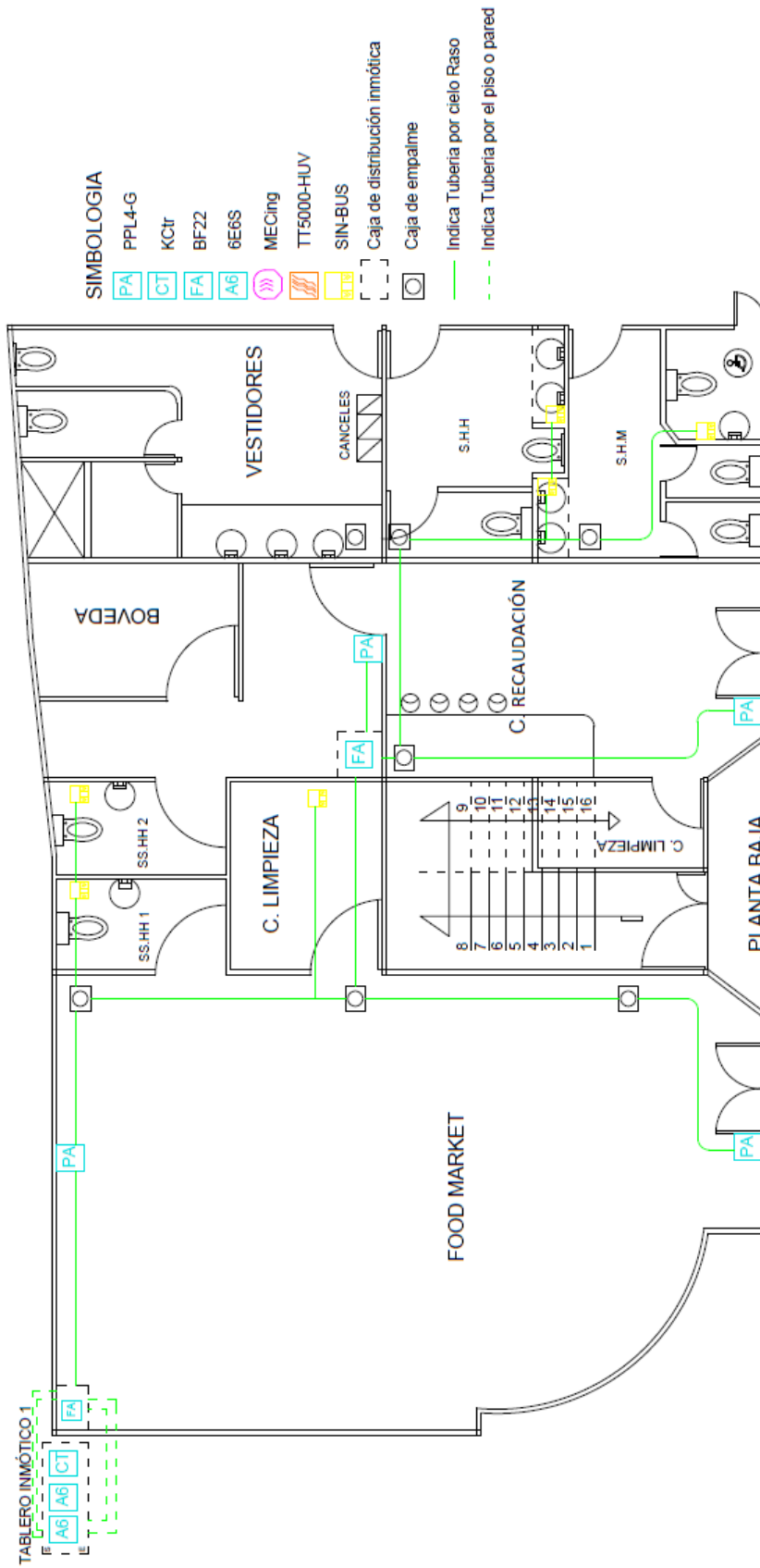


Figura 53. Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de inundación y derrames planta baja edificio administrativo

En la figura 54, se muestra el diagrama de distribución de los dispositivos del sistema de inundación y derrames en los ambientes del segundo piso del edificio administrativo de la empresa Cooptracal S.A.

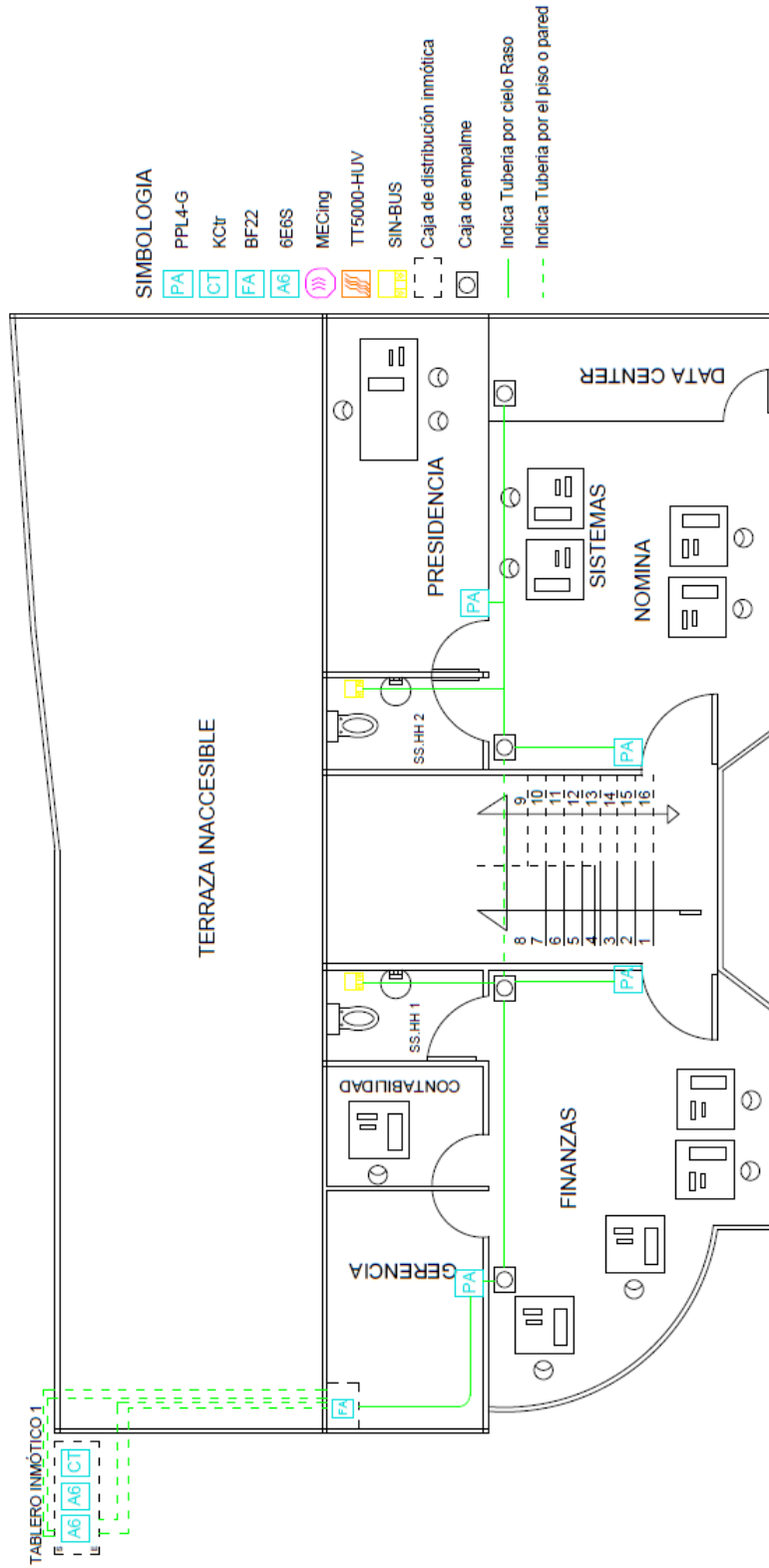


Figura 54. Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de inundación y derrames segundo piso edificio administrativo



Tabla 19.

*Distribución de dispositivos sistema de inundación y derrames estación de servicio de la empresa Cooptracal S.A.*

<b>Ambiente</b>	<b>Dispositivo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>
Estación de servicio	TT5000-HUV (distancia 1m)	8	Permite la detección de derrames de hidrocarburos en áreas en las cuales el derrame de combustible es crítico , el sensor puede ser acoplado dentro de la red BUSing con un adaptador MECing
Estación de servicio	MECing	3	Permite la integración de sensores que no cuentan con tecnología BUSing.
Estación de servicio	PPL4-G		Permite la administración de los dispositivos que están presentes en la red BUSing. Además de brinda la opción de una administración vía web con dispositivos móviles.
Estación de servicio	BF22	1	Fuente de alimentación para dispositivos de tensión baja y dispositivos BUSing.
Estación de servicio	KCtr	1	Central de alarmas técnicas , genera alarmas de intrusión, derrames e incendios, alarmas que son programadas según el requerimiento de la empresa.
Estación de servicio	6E6s	1	Actuador que permite el encendido de dispositivos y sistemas.

En la figura 55, se muestra el diagrama de distribución de los dispositivos del sistema de inundación y derrames en la estación de servicio de la empresa Cooptracal S.A.

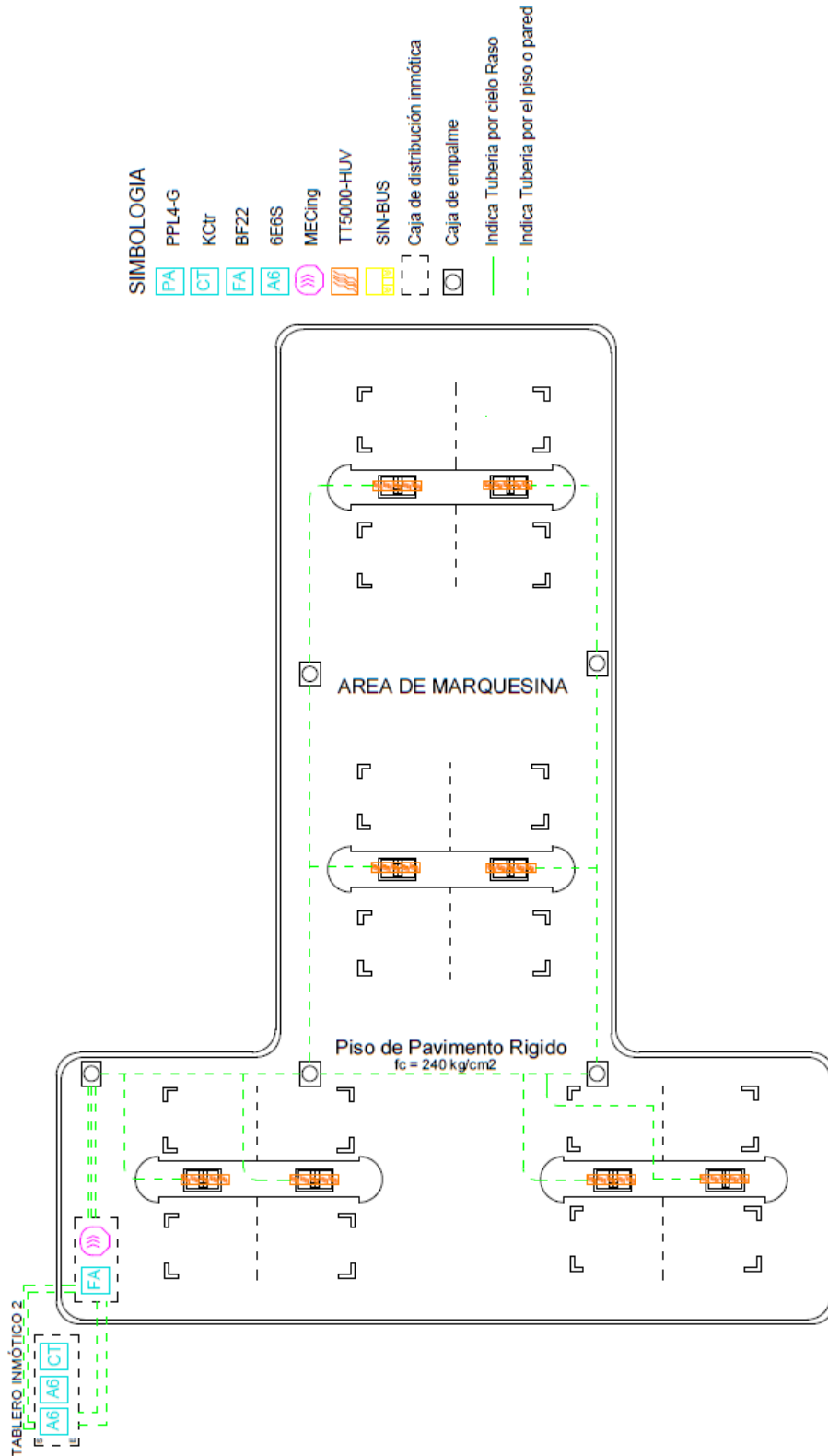


Figura 55. Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de inundación y derrames estación de servicio

Tabla 20.

*Distribución de dispositivos sistema de inundación y derrames zona industrial de servicio de la empresa Cooptracal S.A.*

<b>Ambiente</b>	<b>Dispositivo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>
Cuarto de Maq. #2	TT5000-HUV (distancia 7.5m)	1	Permite la detección de derrames de hidrocarburos en áreas en las cuales el derrame de combustible es crítico , el sensor puede ser acoplado dentro de la red BUSing con un adaptador MECing
Cuarto de Maq. #2	PPL4-G	1	Permite la administración de los dispositivos que están presentes en la red BUSing. Además de brinda la opción de una administración vía web con dispositivos móviles.
Cuarto de Maq. #1	TT5000-HUV (distancia 7.5m)	1	Permite la detección de derrames de hidrocarburos en áreas en las cuales el derrame de combustible es crítico , el sensor puede ser acoplado dentro de la red BUSing con un adaptador MECing
Bodega #1	TT5000-HUV (distancia 7.5m)	1	Permite la detección de derrames de hidrocarburos en áreas en las cuales el derrame de combustible es crítico , el sensor puede ser acoplado dentro de la red BUSing con un adaptador MECing
Bodega #2	TT5000-HUV (distancia 7.5m)	2	Permite la detección de derrames de hidrocarburos en áreas en las cuales el derrame de combustible es crítico , el sensor puede ser acoplado dentro de la red BUSing con un adaptador MECing

Oficina	PPL4-G	1	Permite la administración de los dispositivos que están presentes en la red BUSing. Además de brinda la opción de una administración vía web con dispositivos móviles.
Bodega #3	TT5000-HUV (distancia 7.5m)	2	Permite la detección de derrames de hidrocarburos en áreas en las cuales el derrame de combustible es crítico , el sensor puede ser acoplado dentro de la red BUSing con un adaptador MECing
Área de trabajo	TT5000-HUV (distancia 7.5m)	2	Permite la detección de derrames de hidrocarburos en áreas en las cuales el derrame de combustible es crítico , el sensor puede ser acoplado dentro de la red BUSing con un adaptador MECing
Zona Industrial	MECing	3	Permite la integración de sensores que no cuentan con tecnología BUSing.
Zona Industrial	BF22	1	Fuente de alimentación para dispositivos de tensión baja y dispositivos BUSing.
Zona Industrial	KCtr	1	Central de alarmas técnicas , genera alarmas de intrusión, derrames e incendios, alarmas que son programadas según el requerimiento de la empresa.
Zona Industrial	6E6s	1	Actuador que permite el encendido de dispositivos y sistemas.

En la figura 56, se muestra el diagrama de distribución de los dispositivos del sistema de inundación y derrames en la zona industrial de la empresa Cooptracal S.A.

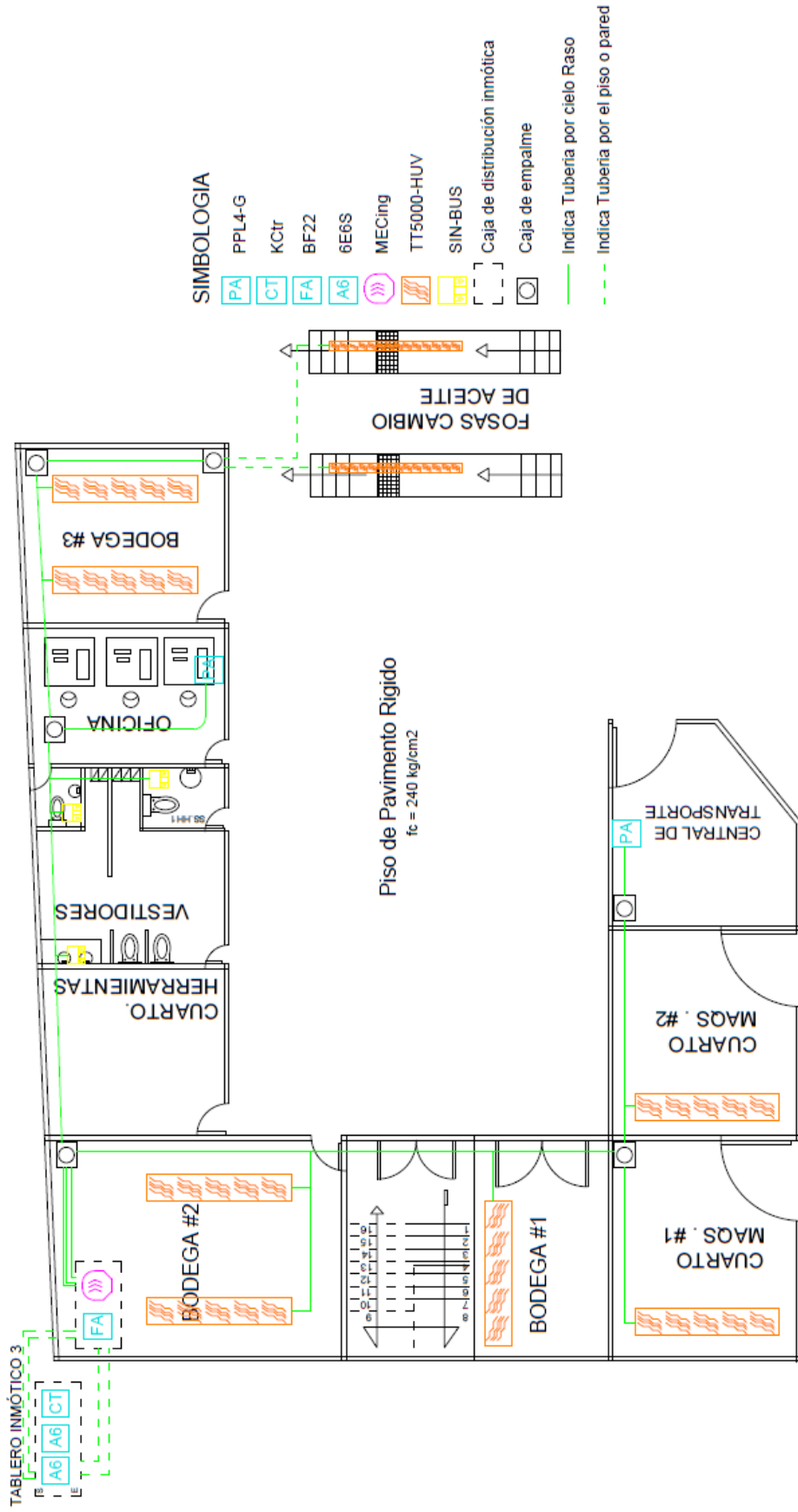


Figura 56. Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de inundación y derrames zona industrial

### 3.4.4.7 Arquitectura sistema de inundación y derrames.

En la figura 57, se muestra los dispositivos del sistema de inundación y derrames y su conexión en un diagrama de arquitectura, en la primera etapa de la arquitectura se muestra todos los dispositivos que se conectan a la caja de empalme:

Sensor inundación SIN-BUS

Pantalla PPL4 – G

A continuación, se vinculan con la caja de empalme y la caja de distribución inmótica en la cual se encuentra la fuente de alimentación BF22 y el integrador MECing al sistema BUSing para el sensor TT5000-HUV, la siguiente etapa de conexión es la de actuadores y de central de alarmas técnicas en donde se realizará la programación de las acciones cuando los sensores se activen.

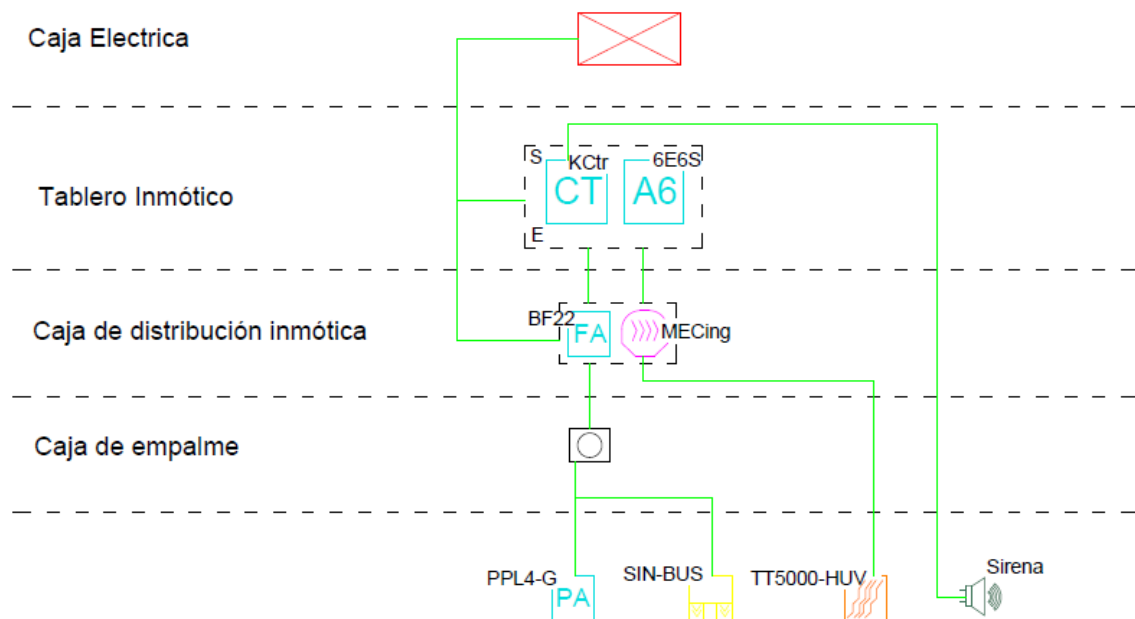


Figura 57. Arquitectura sistema de inundación y derrames.

### 3.4.5 Sistema contra incendios.

En los ambientes de la empresa Cooptracal S.A. se presenta un requerimiento de un sistema contra incendios, que cuente con sensores detectores de humos y de cambios de temperatura bruscos, al detectar humo o cambios bruscos de

temperatura en los sensores se activa el sistema contra incendios instalado en la empresa, además de genere alertas en la pantalla de administración y una alarma técnica que realiza una llamada telefónica de aviso.

#### **3.4.5.1 sensores.**

En base a los requerimientos presentados por la empresa Cooptracal S.A. es necesario la implementación de sensores de detección de humo dentro de las oficinas administrativas de la empresa y sensor de cambio de temperatura brusca dentro de la zona industrial en el área de bodega puesto que la fricción o la temperatura elevada ocasiona que los hidrocarburos que se encuentran almacenados combustionen.

##### **3.4.5.1.1 Sensor de humo DH-BUS**

El sensor DH-BUS cuenta con tecnología BUSing lo que permite la administración del dispositivo con pantallas táctiles y dispositivos móviles, el sensor está diseñado para ser colocado en zonas en las cuales no es habitual la presencia de humo por ejemplo pasillos, oficinas, habitaciones, etc. Cuenta con dos escenas programables para la activación y desactivación del sensor y con hasta 60 eventos de BUS programables.

##### **3.4.5.1.2 Sensor detector de temperatura DTV-BUS.**

El sensor DTV-BUS cuenta con tecnología BUSing lo que permite la administración del dispositivo con pantallas táctiles y dispositivos móviles, el sensor está diseñado para detección de un incendio por la subida de temperatura bruscamente, el sensor puede ser colocado en áreas que puedan existir humo como cocinas, garajes, etc. Cuenta con dos escenas programables para la activación y desactivación del sensor y con hasta 60 eventos de BUS programables.

#### **3.4.5.2 Interface de usuario.**

En base a los requerimientos presentados por la empresa Cooptracal S.A es necesario la implementación de pantallas de administración que permita el

control del sistema contra incendios, y además la administración con dispositivos móviles de forma externa.

#### **3.4.5.2.1 PPL4-G**

Pantalla táctil a color de 4.3 pulgadas que permite el control y la monitorización de una red BUSing, haciendo uso de planos 3D o fotografías, iconos y paneles personalizados de los ambientes en los cuales se encuentra instalado los sistemas, cuenta con un servidor Web integrado que permite el control de los sistemas mediante navegadores Web o las APPs oficiales para sistemas operativos móviles. Además, que puede ser utilizado como un AP con lo cual se puede crear una red interna dentro del edificio para la administración.

#### **3.4.5.3 Actuadores, Reguladores y fuente de alimentación.**

El uso de actuadores, reguladores y fuente de alimentación en nuestra red BUSing está atada a los requerimientos a cumplir según el ambiente de la empresa cooptracal S.A. el uso de estos dispositivos ayuda a mantener de forma flexible, organizada y distribuida salvaguardando las necesidades que se presentan al momento de plantear el diseño de red BUSing.

##### **3.4.5.3.1 KCtr.**

KCtr es una central de alarmas que permite gestionar alarmas técnicas y elementos instalados dentro de una red BUSing mediante llamadas telefónicas. La central tiene la factibilidad de realizar llamadas de aviso hasta tres teléfonos programados si se activa los eventos dentro de la red, permite la administración de ocho alarmas técnicas y la ejecución de noventa y seis escenas, dispone de noventa y seis menús de voz. cuenta con seis entradas digitales para la conexión de actuadores y sensores, y cuatro salidas de relé libres para la activación de acciones como sistema de iluminación, sirenas de alarma cierre de válvulas de agua y gas, etc.

##### **3.4.5.3.2 Actuador 6E6S.**

El 6E6S es un actuador todo/nada provisto de 6 entradas digitales de baja tensión y 6 salidas digitales internamente conectadas a fase, es posible la



programación del actuador en cada una de sus salidas según la acción que se presente a la entrada. permitirá hacer uso de sus salidas para la conexión de sirenas cuando los sensores se activen, además de sistema de iluminación.

### 3.4.5.3.3 Fuente de Alimentación BF22.

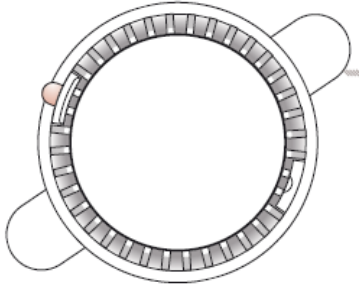
En vista de la cantidad de dispositivos que se presenta es necesario hacer uso de una fuente de alimentación BF22, que brinda una tensión de alimentación de 85-265 Vac, una tensión de salida de 12Vdc y una corriente de entrega de 1000 mA, se debe tomar en cuenta la caída de tensión que se puede presentar en cada una de las líneas de distribución, la tensión optima con la que debe contar el sistema es de 10 – 16 Vdc en todos los equipos de la red BUSing

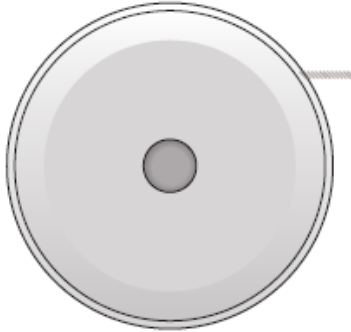
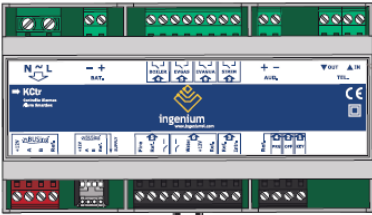
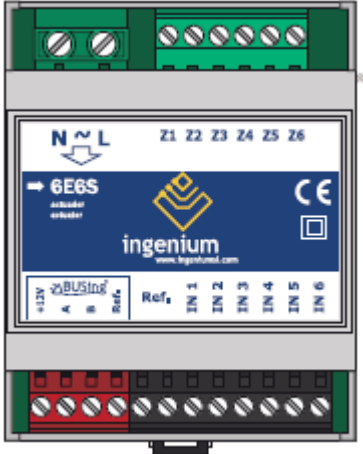
### 3.4.5.4 Dispositivos sistema contra incendios.

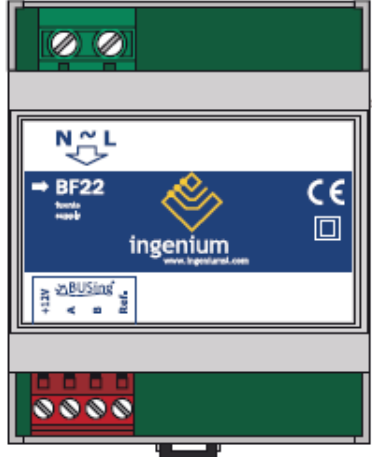

En la tabla 21, se describen los dispositivos inmóticos que se utilizan en el proyecto de la empresa Cooptracal S.A. para el sistema contra incendio, en la tabla se describe las características técnicas de cada uno de los dispositivos.

Tabla 21.

*Dispositivos sistema contra incendios.*

<b>INGENIUM</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Función/Características</b>	<b>Equipo</b>
DH-BUS Detector óptico de humos	<p>Dispositivo que permite la detección de incendios en la instalación por presencia de humo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión de alimentación: 230 Vac</li> <li>• Corriente consumida: 20mA</li> <li>• Distancia Max. Recomendada: 30m</li> </ul>	

<p>DTV-BUS</p> <p>Detector termovelocimétrico de incendio</p>	<p>Dispositivo para detección de incendios por cambios bruscos de temperatura.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión de alimentación: 230 Vac</li> <li>• Corriente consumida: 40mA</li> <li>• Distancia Max. Recomendada: 30m</li> </ul>	
<p>KCtr</p> <p>Central de alarmas técnicas BUSing con avisos y control telefónico.</p>	<p>Este equipo permite la administración de alarmas técnicas y elementos de una red BUSing mediante llamadas telefónicas realizadas desde el interior o exterior.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión de alimentación: 230 Vac</li> <li>• Potencia máxima absorbida: 5VA</li> <li>• Corriente entregada: 300mA</li> <li>• Poder de corte/salida: 6 A</li> <li>• Número de entradas: 6 digitales de baja tensión.</li> <li>• Número de salidas: 4 digitales a relé libres de potencial.</li> <li>• Carril DIN</li> </ul>	
<p>6E6S</p> <p>Actuador con 6 entradas digitales y 6 salidas digitales.</p>	<p>El 6E6S es un actuador provisto de 6 salidas a relé internamente conectado a fase con un poder de corte de 6 A por salida y 6 entradas de baja tensión.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión de alimentación: 230 Vac.</li> <li>• Potencial máx. absorbida: 2.8 VA @ 230 Vac</li> <li>• Corriente entregada: 150 mA (BUS)</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corriente consumida: 120 mA (BUS)</li> <li>• Número de salidas: 6</li> <li>• Capacidad de corte en salidas 6 A</li> <li>• Número de entradas :6</li> <li>• Carril DIN</li> </ul>	
<p>BF22</p> <p>Fuente de alimentación BUSing.</p>	<p>Permite suministrar alimentación a una instalación BUSing.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión de alimentación: 85 – 265 Vac.</li> <li>• Tensión de salida: 12 Vdc</li> <li>• Potencial: 5VA</li> <li>• Corriente entregada:410 mA</li> <li>• Carril DIN</li> </ul>	
<p>PPL4-G</p> <p>Pantalla táctil capacitiva a color de 10.4"</p>	<p>Permite el control y monitoreo de los elementos que se encuentran instalados dentro de una red BUSing.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión de alimentación: 9 – 16 Vdc.</li> <li>• Corriente consumida: 760 mA (BUS).</li> <li>• Resolución pantalla:640x480 pixeles.</li> </ul>	

Adaptado de (Ingenium, 2017)

### 3.4.5.5 Diseño sistema contra incendios.

Considerando las especificaciones técnicas de los dispositivos seleccionado para el sistema contra incendios. tenemos la siguiente distribución por ambientes del edificio administrativo (tabla 22), estación de servicio (tabla 23) y zona industrial (tabla 24)

Tabla 22.

*Distribución de dispositivos sistema contra incendios edificio administrativo de la empresa Cooptracal S.A.*

<b>Ambiente</b>	<b>Dispositivo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>
Food Market	DH-BUS	2	Permite la detección de humo en las áreas que se encuentra instalado, brinda la opción de activar alarmas en las pantallas táctiles o dispositivos móviles, además de activar una alarma técnica en la central KCtr.
Recaudación	DH-BUS	2	Permite la detección de humo en las áreas que se encuentra instalado, brinda la opción de activar alarmas en las pantallas táctiles o dispositivos móviles, además de activar una alarma técnica en la central KCtr.
Bóveda	DH-BUS	2	Permite la detección de humo en las áreas que se encuentra instalado, brinda la opción de activar alarmas en las pantallas táctiles o dispositivos móviles, además de activar una alarma técnica en la central KCtr.
Vestidores	DH-BUS	2	Permite la detección de humo en las áreas que se encuentra instalado, brinda la opción de activar alarmas en las pantallas táctiles o dispositivos móviles, además de activar una alarma técnica en la central KCtr.
Servicios higiénicos	DH-BUS	2	Permite la detección de humo en las áreas que se encuentra instalado, brinda la opción de activar alarmas

			en las pantallas táctiles o dispositivos móviles, además de activar una alarma técnica en la central KCtr.
Gerencia	DH-BUS	1	Permite la detección de humo en las áreas que se encuentra instalado, brinda la opción de activar alarmas en las pantallas táctiles o dispositivos móviles, además de activar una alarma técnica en la central KCtr.
Contabilidad	DH-BUS	1	Permite la detección de humo en las áreas que se encuentra instalado, brinda la opción de activar alarmas en las pantallas táctiles o dispositivos móviles, además de activar una alarma técnica en la central KCtr.
Finanzas	DH-BUS	2	Permite la detección de humo en las áreas que se encuentra instalado, brinda la opción de activar alarmas en las pantallas táctiles o dispositivos móviles, además de activar una alarma técnica en la central KCtr.
Presidencia	DH-BUS	2	Permite la detección de humo en las áreas que se encuentra instalado, brinda la opción de activar alarmas en las pantallas táctiles o dispositivos móviles, además de activar una alarma técnica en la central KCtr.
Sistema / Nomina	DH-BUS	2	Permite la detección de humo en las áreas que se encuentra instalado, brinda la opción de activar alarmas en las pantallas táctiles o dispositivos móviles, además de activar una alarma técnica en la central KCtr.

Data Center	DH-BUS	2	Permite la detección de humo en las áreas que se encuentra instalado, brinda la opción de activar alarmas en las pantallas táctiles o dispositivos móviles, además de activar una alarma técnica en la central KCtr.
Sala de Reuniones	DH-BUS	2	Permite la detección de humo en las áreas que se encuentra instalado, brinda la opción de activar alarmas en las pantallas táctiles o dispositivos móviles, además de activar una alarma técnica en la central KCtr.
Archivo	DH-BUS	1	Permite la detección de humo en las áreas que se encuentra instalado, brinda la opción de activar alarmas en las pantallas táctiles o dispositivos móviles, además de activar una alarma técnica en la central KCtr.
C.Maquina	DTV-BUS	1	Permite la detección de cambios bruscos de temperatura para la detección de incendios, brinda la opción de activar alarmas en las pantallas táctiles o dispositivos móviles, además de activar una alarma técnica en la central KCtr.
Edificio administrativo	PPL4-G		Permite la administración de los dispositivos que están presentes en la red BUSing. Además de brinda la opción de una administración vía web con dispositivos móviles.
Edificio administrativo	BF22	1	Fuente de alimentación para dispositivos de tensión baja y dispositivos BUSing.

Edificio administrativo	KCtr	1	Central de alarmas técnicas , genera alarmas de intrusión, derrames e incendios, alarmas que son programadas según el requerimiento de la empresa.
Edificio administrativo	6E6s	1	Actuador que permite el encendido de dispositivos y sistemas.

En la figura 58, se muestra el diagrama de distribución de los dispositivos del sistema contra incendios en los ambientes de la planta baja del edificio administrativo de la empresa Cooptracal S.A.

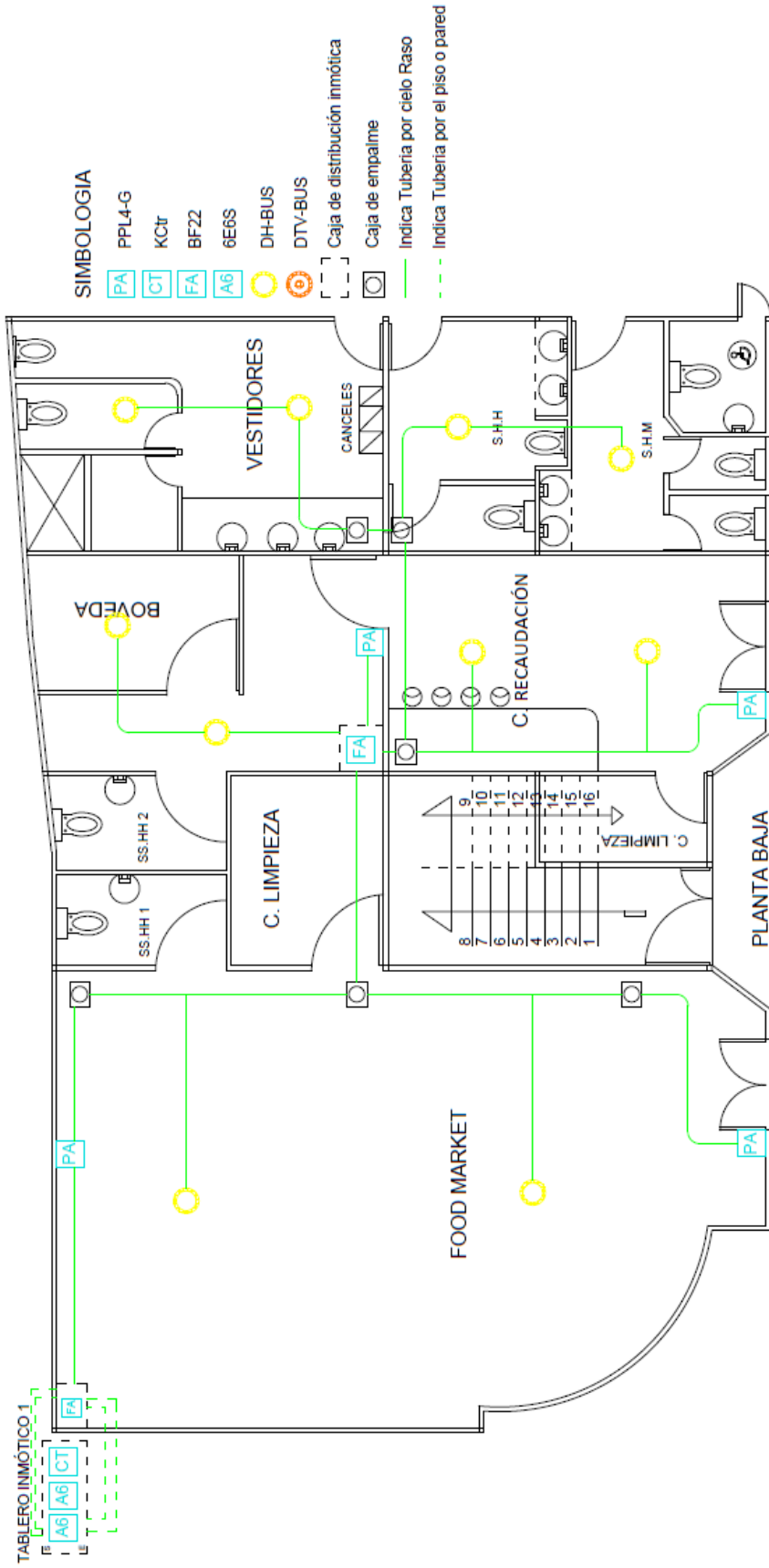


Figura 58. Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema contra incendios planta baja edificio administrativo



En la figura 59, se muestra el diagrama de distribución de los dispositivos del sistema contra incendios en los ambientes del segundo piso del edificio administrativo de la empresa Cooptracal S.A.

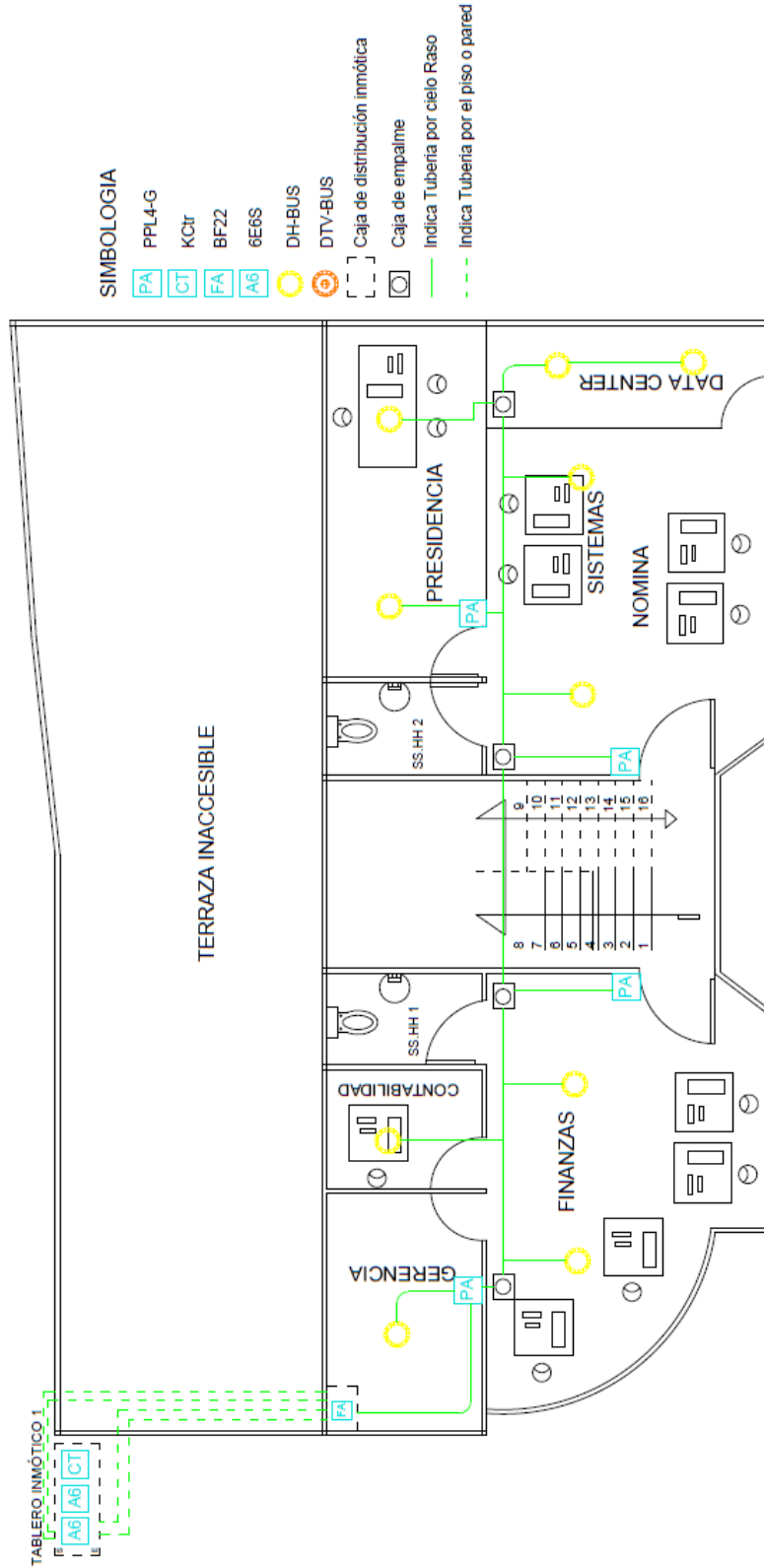


Figura 59. Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema contra incendios segundo piso edificio administrativo

En la figura 60, se muestra el diagrama de distribución de los dispositivos del sistema contra incendios en los ambientes del tercer piso del edificio administrativo de la empresa Cooptracal S.A.

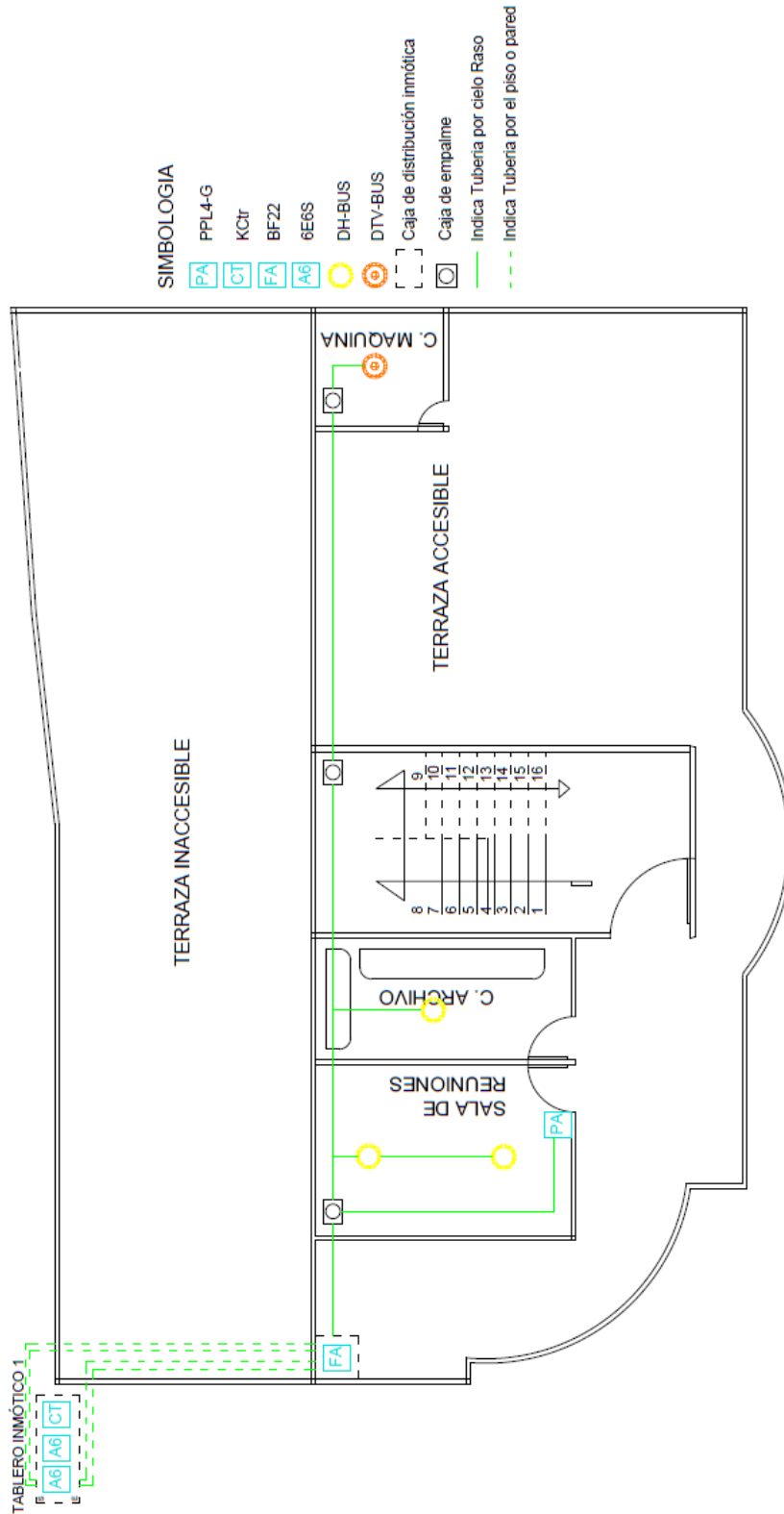


Figura 60. Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema contra incendios tercer piso edificio administrativo

Tabla 23.

*Distribución de dispositivos sistema contra incendios estación de servicio de la empresa Cooptracal S.A.*

<b>Ambiente</b>	<b>Dispositivo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>
Estación de Servicio	DTV-BUS	7	Permite la detección de cambios bruscos de temperatura para la detección de incendios, brinda la opción de activar alarmas en las pantallas táctiles o dispositivos móviles, además de activar una alarma técnica en la central KCtr.
Estación de Servicio	BF22	1	Fuente de alimentación para dispositivos de tensión baja y dispositivos BUSing.
Estación de Servicio	KCtr	1	Central de alarmas técnicas , genera alarmas de intrusión, derrames e incendios, alarmas que son programadas según el requerimiento de la empresa.
Estación de Servicio	6E6s	1	Actuador que permite el encendido de dispositivos y sistemas.

En la figura 61, se muestra el diagrama de distribución de los dispositivos del sistema contra incendios en la estación de servicio de la empresa Cooptracal S.A.

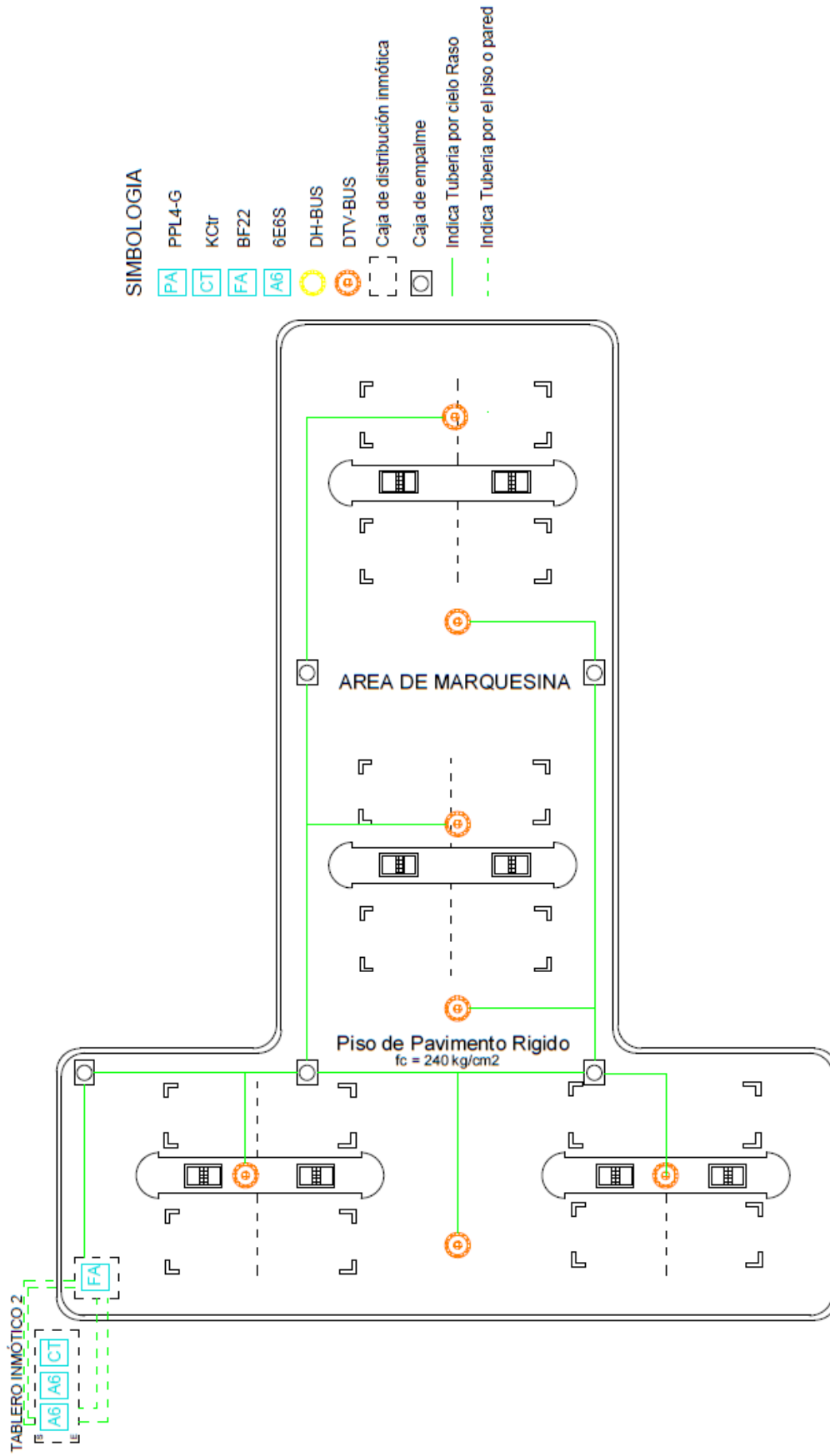


Figura 61. Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema contra incendios estación de servicio

Tabla 24.

*Distribución de dispositivos sistema contra incendios zona industrial de servicio de la empresa Cooptracal S.A.*

<b>Ambiente</b>	<b>Dispositivo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>
Central de Transporte	DTV-BUS	1	Permite la detección de cambios bruscos de temperatura para la detección de incendios, brinda la opción de activar alarmas en las pantallas táctiles o dispositivos móviles, además de activar una alarma técnica en la central KCtr.
Central de Transporte	PPL4-G	1	Permite la administración de los dispositivos que están presentes en la red BUSing. Además de brinda la opción de una administración vía web con dispositivos móviles.
Cuarto Maq. #2	DTV-BUS	1	Permite la detección de cambios bruscos de temperatura para la detección de incendios, brinda la opción de activar alarmas en las pantallas táctiles o dispositivos móviles, además de activar una alarma técnica en la central KCtr.
Cuarto Maq. #1	DTV-BUS	1	Permite la detección de cambios bruscos de temperatura para la detección de incendios, brinda la opción de activar alarmas en las pantallas táctiles o dispositivos móviles, además de activar una alarma técnica en la central KCtr.
Bodega #1	DTV-BUS	1	Permite la detección de cambios bruscos de temperatura para la detección de incendios, brinda la opción de activar alarmas en las pantallas táctiles o dispositivos

			móviles, además de activar una alarma técnica en la central KCtr.
Bodega #2	DTV-BUS	2	Permite la detección de cambios bruscos de temperatura para la detección de incendios, brinda la opción de activar alarmas en las pantallas táctiles o dispositivos móviles, además de activar una alarma técnica en la central KCtr.
Cuarto Herramientas	DTV-BUS	1	Permite la detección de cambios bruscos de temperatura para la detección de incendios, brinda la opción de activar alarmas en las pantallas táctiles o dispositivos móviles, además de activar una alarma técnica en la central KCtr.
Vestidores	DH-BUS	2	Permite la detección de humo en las áreas que se encuentra instalado, brinda la opción de activar alarmas en las pantallas táctiles o dispositivos móviles, además de activar una alarma técnica en la central KCtr.
Oficina	DH-BUS	2	áreas que se encuentra instalado, brinda la opción de activar alarmas en las pantallas táctiles o dispositivos móviles, además de activar una alarma técnica en la central KCtr.
Oficina	PPL4-G	1	Permite la administración de los dispositivos que están presentes en la red BUSing. Además de brinda la opción de una administración vía web con dispositivos móviles.
Bodega #3	DTV-BUS	1	Permite la detección de cambios bruscos de temperatura para la detección de incendios, brinda la opción de activar alarmas en las

			pantallas táctiles o dispositivos móviles, además de activar una alarma técnica en la central KCtr.
Zona Industrial	BF22	1	Fuente de alimentación para dispositivos de tensión baja y dispositivos BUSing.
Zona Industrial	KCtr	1	Central de alarmas técnicas , genera alarmas de intrusión, derrames e incendios, alarmas que son programadas según el requerimiento de la empresa.
Zona Industrial	6E6s	1	Actuador que permite el encendido de dispositivos y sistemas.

En la figura 62, se muestra el diagrama de distribución de los dispositivos del sistema contra incendios en la zona industrial de la empresa Cooptracal S.A.

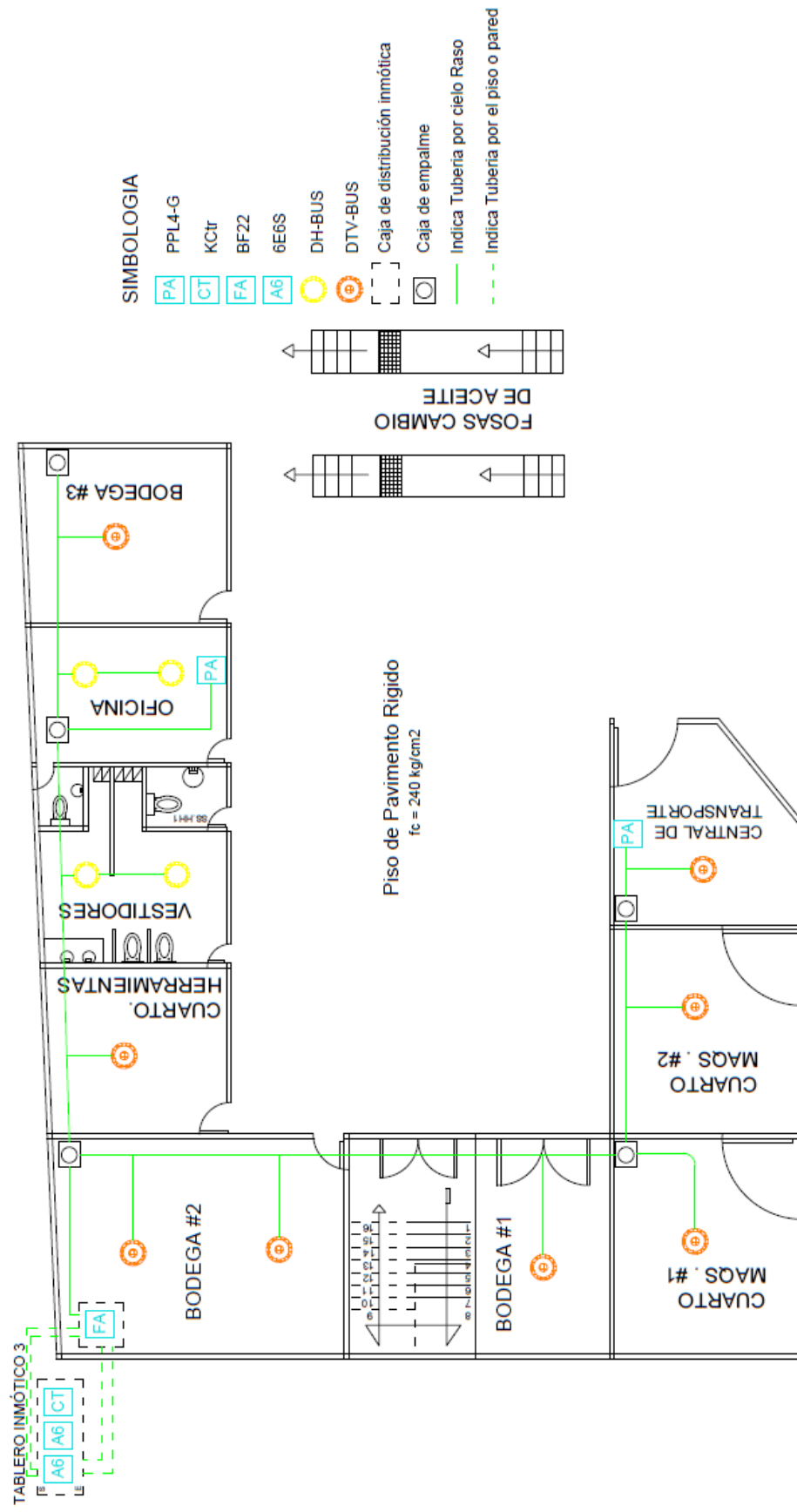


Figura 62. Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema contra incendios zona industrial



### 3.4.5.6 Arquitectura sistema contra incendio.

En la figura 63, se muestra los dispositivos del sistema contra incendio y su conexión en un diagrama de arquitectura, en la primera etapa de la arquitectura se muestra todos los dispositivos que se conectan a la caja de empalme:

Sensor de humo DH-BUS

Sensor de cambio de temperatura DTV-BUS

Pantalla PPL4 – G

A continuación, se vinculan con la caja de empalme y la caja de distribución inmótica en la cual se encuentra la fuente de alimentación BF22 que energiza los dispositivos, la siguiente etapa de conexión es la de actuadores y de central de alarmas técnicas en donde se realizará la programación de las acciones cuando los sensores se activen.

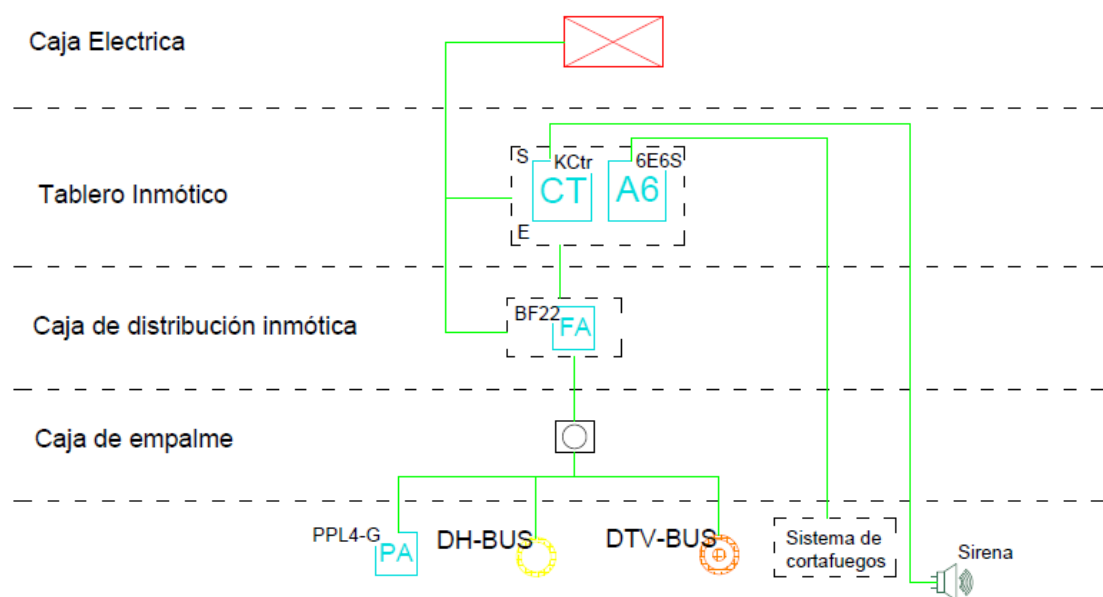


Figura 63. Arquitectura sistema contra incendio.

### **3.5 Sistema de audio.**

En los ambientes de la empresa Cooptracal S.A. se presenta el requerimiento de un sistema de audio que permita el control de altavoces de los ambientes del edificio administrativo, estación de servicio y zona industrial.

Se precisa que el sistema de audio debe contar con funcionalidades como reproducción de sonido de forma inalámbrica con tecnología bluetooth y una administración centralizada.

La finalidad del sistema de audio es brindar a la empresa confort y seguridad en comunicados internos de voz.

#### **3.5.1 Mandos y módulos de sistema de audio.**

##### **3.5.1.1 Módulos de emisión de avisos PCP1350.**

Módulo de emisión de avisos para 5 ambientes diferentes y llamada general, el módulo se utiliza con la combinación de un mando PCP1273 y PCP 1275, tiene la finalidad de trabajar como central emisora de avisos y un intercomunicador radial o en anillo, además puede ser utilizado como centro emisor de avisos independiente sin la combinación del mando.

##### **3.5.1.2 Mando estéreo PCP1273.**

Mando estero PCP1273 permite el control de un canal estéreo, cuenta con un sintonizador FM estéreo y receptor de BLUETOOTH, permite el control de volumen y balance de audio, además cuenta con una aplicación móvil para el control de las funciones del mando.

##### **3.5.1.3 Mando digital con sintonizador FM PCP1275.**

Mando digital PCP1275 permite sintonizar canales FM, control de canal auxiliar, control de volumen, balance de graves y agudos, cuenta con 4 ecualizadores, una función de Sleep que permite la programación de auto apagado del dispositivo y una función de utilitarios con un reloj calendario y despertador programable.

### **3.5.2 Fuente alimentación sistema de audio.**

#### **3.5.2.1 Fuente de alimentación P3208.**

Fuente de alimentación conmutada de 7,5V, se implementa para energizar dispositivos como mandos estéreos, sintonizadores y mandos mono, la fuente no dispone de interruptor de red, se recomienda la instalación de un interruptor general para la instalación de fuentes de alimentación que permita el apagado independiente, cuenta con una salida protegida para cortocircuito y fusible interno para protección de dispositivos de sonido.

### **3.5.3 Difusores de sistema de audio.**

#### **3.5.3.1 Altavoz P7145.**

Altavoz de 4 pulgadas de 8 Ohm, se encuentra montado sobre un cuerpo plástico de color blanco que permite la conservación de la estética del techo falso de gypsum, puede ser empotrada haciendo uso de muelles o garras, altavoz recomendado para instalación en interiores como por ejemplo oficinas, hospitales, locales comerciales, etc.

#### **3.5.3.2 Altavoz P7125.**



Altavoz de 8 pulgadas de 8Ohm, con potencia de 15 W cuenta con soportes de garras, puede ser empotrado en superficies solidas o techos falsos, altavoz recomendado para exteriores como por ejemplo estaciones de servicio, zonas industriales, bodegas, etc.

### **3.5.4 Dispositivos sistema de audio.**

En la tabla 25, se describen los dispositivos del sistema de audio que se utilizan en el proyecto de la empresa Cooptracal S.A. en la tabla se describe las características técnicas de cada uno de los dispositivos.

Tabla 25.

*Dispositivos sistema de Audio.*

<b>DISPOSITIVOS</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Función/Características</b>	<b>Equipo</b>
Módulos de emisión de avisos PCP1350.	<p>Módulo de emisión de avisos para 5 zonas diferentes y llamadas generales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión de alimentación: 16 VDC.</li> <li>• Consumo máximo: 50 mA</li> <li>• Micrófono: directividad omnidireccional, 90Hz – 16 KHz.</li> <li>• Nivel de salida audio: 3V</li> <li>• Nivel de entrada nominal para conmutación de avisos: 15V</li> <li>• Nivel de salida nominal para llamada general y zonal: 15V</li> <li>• Dimensiones 45x45x27 mm.</li> <li>• Peso: 50grs.</li> </ul>	 <p>A rectangular white audio module with five circular buttons labeled 1 through 5. It features a microphone icon, a red 'Busy' indicator light, and an 'All' button. The brand name 'SONELCO' and model 'PCP1350' are printed on the top and bottom respectively.</p>
Mando estéreo PCP1273.	<p>Mando con 1 canal estéreo, sintonizador FM estéreo y receptor de Bluetooth.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión de alimentación: 16 VDC.</li> <li>• Consumo máximo: 470 mA</li> <li>• Consumo en reposo 30mA</li> <li>• Potencia nominal de salida: 1+1 W RMS.</li> <li>• Distorsión: &lt; 1 %</li> <li>• Respuesta en frecuencia: 80Hz – 21KHz</li> <li>• Relación señal/ruido: &gt; 87dB</li> <li>• Diafonía: 40Db</li> </ul> <p><b>SINTONIZADOR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrada conector de antena: 75 Ohm</li> <li>• Sensibilidad de entrada: 2 uV</li> <li>• Frecuencia de recepción: 87.50 MHz – 108.00 MHz</li> </ul>	 <p>A white stereo remote control with a large volume knob on the left and several buttons on the right. The buttons include a power button, a '30' button, an 'FM' button, and a 'BT' button. The brand name 'SONELCO' and model 'PCP1273' are printed on the top and bottom respectively.</p>

	<p><b>BLUETOOTH</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bluetooth versión: 3.0</li> <li>• Distancia del Bluetooth: 8m</li> <li>• Clave: 1234</li> </ul>	
<p>Mando digital con sintonizador FM PCP1275.</p>	<p>Mando 2 canales estéreo con radio FM, canal auxiliar, reloj despertador, calendario, auto apagado y receptor IR para mando a distancia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión de alimentación: 16VDC</li> <li>• Consumo máximo: 475 mA</li> <li>• Consumo en reposo: 50 mA</li> <li>• Potencia nominal de salida: 1+1W RMS</li> <li>• Impedancia de salida: 8 Ohm</li> <li>• Potencia máxima de salida: 1.5+1.5W RMS Distorsión &lt; 1%</li> <li>• Respuesta en frecuencia: 90Hz-18KHz (-3dB)</li> <li>• Respuesta en frecuencia: 90Hz-18KHz (-3dB)</li> <li>• Relación Señal/Ruido: &gt;55 dB</li> <li>Sensibilidad entrada (Terminales 15,16,25,26): 1.1 V</li> <li>• Diafonía: 38 Db</li> </ul>	
<p>Fuente de alimentación P3208.</p>	<p>Fuente de alimentación de dispositivos de sonido.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcionamiento: 120-264 V AC / 50-60 Hz</li> <li>• Potencia máxima: 7.5W</li> <li>• Vsalida: regulada entre 15 V</li> <li>• Isalida: 0.5 A máx.</li> <li>• Dimensiones :49x49x23 mm.</li> <li>• Peso: 40 grs.</li> </ul>	
<p>Altavoz P7145.</p>	<p>Altavoz de 4 pulgadas, de 30W y 8Ohm.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Altavoz 4"</li> <li>• Impedancia: 8 Ohm</li> <li>• Potencia nominal: 30 W RMS, máx. 60 W RMS</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respuesta en frecuencias: 100Hz - 17 KHz</li> <li>• Nivel de Presión sonora: 90 db ± 1,5 dB / W</li> <li>• Diámetro agujero de empotrar: 145 mm</li> <li>• Dimensiones: ø174 x 62 mm</li> <li>• Peso aprox : 490 grs</li> </ul>	
Altavoz P7125.	<p>Altavoz de 8 pulgadas, de 15 W y 8 Ohm.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Altavoz 8"</li> <li>• Impedancia: 8 Ohm</li> <li>• Potencia nominal: 15 W. RMS</li> <li>• Potencia máxima: 25 W</li> <li>• Frecuencia de resonancia: 75 Hz</li> <li>• Respuesta en frecuencias: 90 Hz-12Khz (-3dB)</li> <li>• Nivel de Presión sonora: 90 db/1W, 1m</li> <li>• Diámetro agujero de empotrar: 235 mm</li> </ul>	

Adaptado de (Ingenium, 2017)

### 3.5.5 Cálculo de altavoces sistema de audio.

En el siguiente apartado se procede con el cálculo de altavoces de audio en cada uno de los ambientes del edificio administrativo, zona industrial y estación de servicio. Para el cálculo de números de altavoces por área se emplea la siguiente fórmula:

$$N = \frac{S}{4[ht*n*ho]^2} \quad (\text{Ecuación 1})$$

Dónde:

$N$  = Numero de altavoces

$ht$  = altura del techo

$ho$  = altura de oído

$S$  = superficie del local

$n$  = 0.53

### 3.5.5.1 Cálculo de altavoces edificio administrativo

Para el cálculo de altavoces del edificio administrativo se hará uso de la superficie especificada en el apartado 3.2.2.1.1 para la planta baja, 3.2.2.1.2 para el segundo piso y 3.2.2.1.3 para el tercer piso, además se especifica la altura del techo en 2.5 m y altura de oído 1.25 m estos valores serán tomados como constantes dentro de todos los ambientes del edificio administrativo.

Planta Baja.

Ambiente Food Market

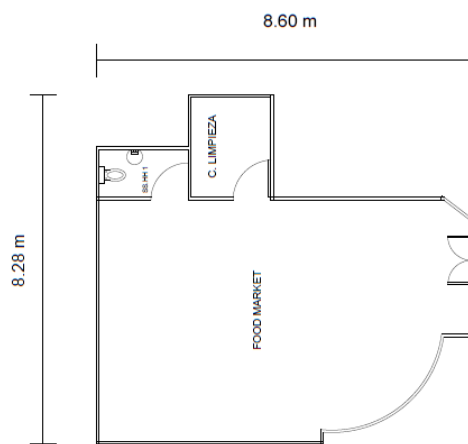


Figura 64. Ambiente de Food Market

Datos:

- $S = 71.25m^2$
- $ht=2.5$  m
- $ho=1.25$ m
- $n=0.53$

Reemplazando en la ecuación 1 tenemos:

$$N = \frac{71.25m^2}{4[2.5 \text{ m} * 0.53 * 1.25m]^2}$$

$$N = 6.49 \rightarrow N = 6$$

En el ambiente de Food Market se requieren 6 altavoces.

En la tabla 26, se muestran la cantidad de altavoces requeridos en cada una de los ambientes del edificio administrativo.

Tabla 26.

*Calculo número de altavoces edificio administrativo*

NUMERO DE ALTAVOCES		
AMBIENTE	SUPERFICIE	NUMERO DE ALTAVOCES
Food Market	71.25m <sup>2</sup>	6
Área de recaudación	19.9m <sup>2</sup>	2
Área de Bóveda	18.60m <sup>2</sup>	2
Vestidor	18.79m <sup>2</sup>	2
Servicios Higiénicos	19.82m <sup>2</sup>	2
Escaleras	12.5m <sup>2</sup>	1
Área de finanzas	28.7m <sup>2</sup>	3
Área de gerencia	7.98m <sup>2</sup>	1
Área de contabilidad	6.61m <sup>2</sup>	1



Área de presidencia	17.22m <sup>2</sup>	2
Área de sistemas y Nomina	21.00m <sup>2</sup>	2
Área de Data Center	7.70m <sup>2</sup>	1
Sala de reuniones	10.8m <sup>2</sup>	1
Cuarto de archivo	8.28m <sup>2</sup>	1

### 3.5.5.2 Cálculo de altavoces estación de servicio

Para el cálculo de altavoces de la estación de servicio se hará uso de la superficie especificada en el apartado 2.2.2.2, además se especifica la altura del techo en 5.50 m y altura de oído 1.25 m estos valores serán tomados como constantes dentro de todo el ambiente de estación de estación de servicio.

Estación de servicio

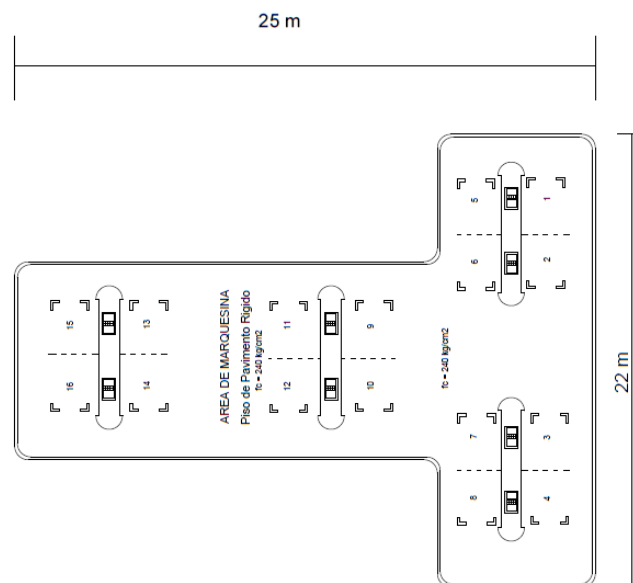


Figura 65. Ambiente de estación de servicio

Datos:

- $S = 550m^2$
- $ht = 5.5 \text{ m}$
- $ho = 1.25 \text{ m}$
- $n = 0.53$

Reemplazando en la ecuación 1 tenemos:

$$N = \frac{550m^2}{4[5.5 \text{ m} * 0.53 * 1.25m]^2}$$

$$N = 10.356 \rightarrow N = 10$$

En el ambiente de estación de servicio se requiere 10 altavoces

### 3.5.5.3 Cálculo de altavoces zona industrial.

Para el cálculo de altavoces de la zona industrial se hará uso de la superficie especificada en el apartado 2.2.2.3, además se especifica la altura del techo en 2.5 m y altura de oído 1.25 m estos valores serán tomados como constantes dentro de todos los ambientes de la zona industrial discriminando el área de trabajo que cuenta con un techo de altura de 5.50m.

Central de transporte.

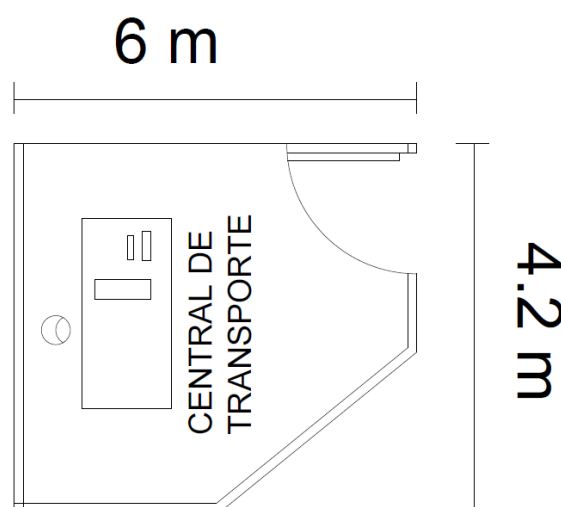


Figura 66. Central de transporte

Datos:

- $S = 25.2m^2$
- $ht=2.5\text{ m}$
- $ho=1.25\text{m}$
- $n=0.53$

Reemplazando en la ecuación 1 tenemos:

$$N = \frac{25.2m^2}{4[2.5\text{ m} * 0.53 * 1.25m]^2}$$

$$N = 2.29 \rightarrow N = 2$$

En el ambiente de central de transporte se requieren 2 altavoces.

En la tabla 27, se muestran la cantidad de altavoces requeridos en cada una de los ambientes de la zona industrial.

Tabla 27.

*Calculo número de altavoces zona industrial*

NUMERO DE ALTAVOCES		
AMBIENTE	SUPERFICIE	NUMERO DE ALTAVOCES
Central de transporte	$25.2m^2$	2
Cuarto Maquinas # 1	$25.20m^2$	2
Cuarto Maquinas # 2	$23.31m^2$	2
Bodega # 1	$40.25m^2$	4

Bodega # 2	67.80m <sup>2</sup>	6
Bodega # 3	62.80m <sup>2</sup>	6
Cuarto de Herramientas	28.86m <sup>2</sup>	2
Vestidores	31.5m <sup>2</sup>	3
Oficina	19.5m <sup>2</sup>	2
Área de trabajo	312.50m <sup>2</sup>	6

### 3.5.6 Diseño sistema de audio.

Considerando las especificaciones técnicas de los dispositivos seleccionados para el sistema de audio y los cálculos realizados previamente tenemos la siguiente distribución por ambientes del edificio administrativo (Figura 67, 68 y 69), estación de servicio (figura 70) y zona industrial (figura 71).

En la figura 67, se muestra el diagrama de distribución de los dispositivos del sistema de audio en los ambientes de la planta baja del edificio administrativo.

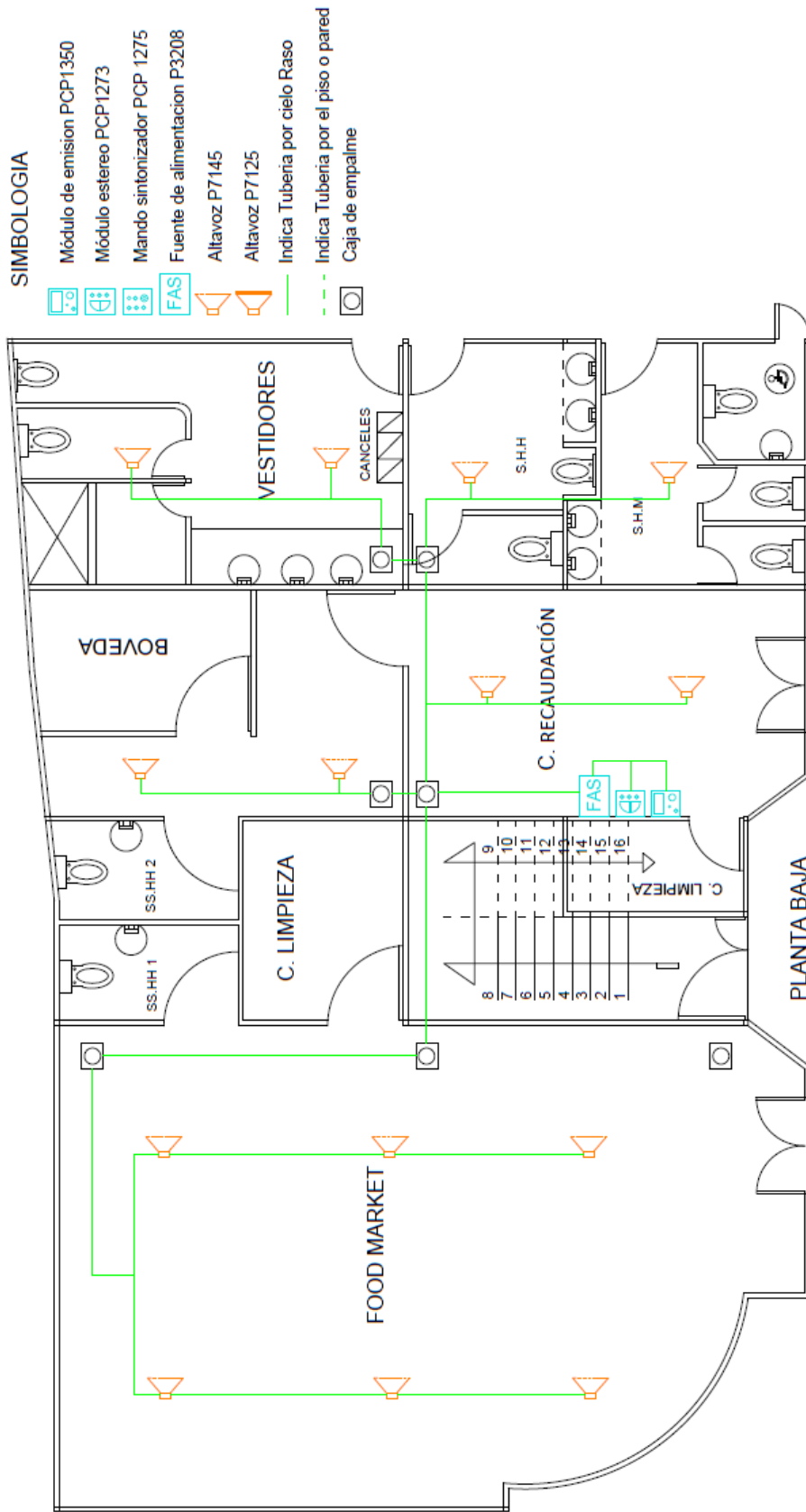


Figura 67. Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de audio planta baja edificio administrativo

En la figura 68, se muestra el diagrama de distribución de los dispositivos del sistema de audio en los ambientes del segundo piso del edificio administrativo.

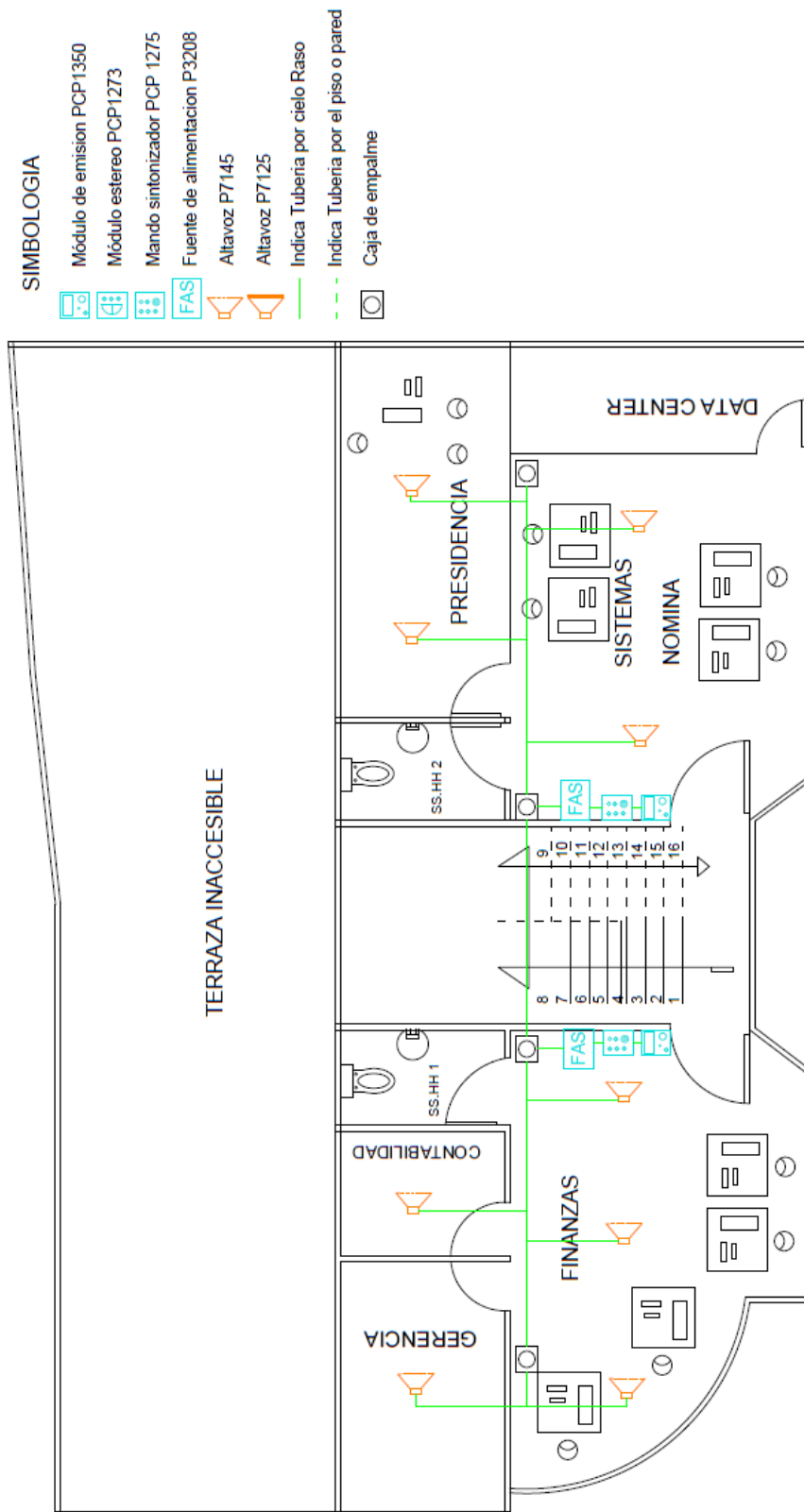


Figura 68. Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de audio segundo piso edificio administrativo

En la figura 69, se muestra el diagrama de distribución de los dispositivos del sistema de audio en los ambientes del tercer piso del edificio administrativo.

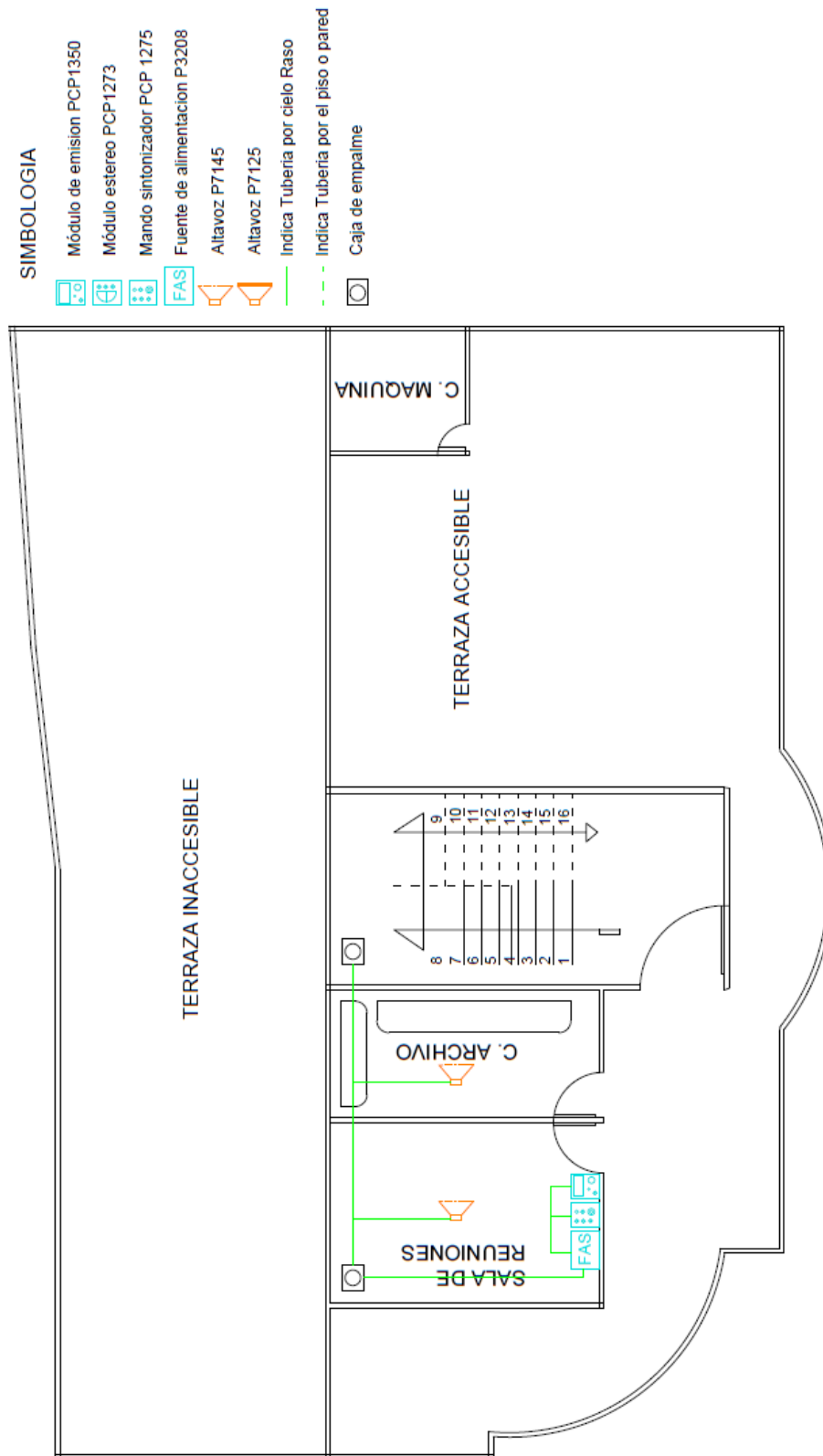


Figura 69. Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de audio tercer piso edificio administrativo

En la figura 70, se muestra el diagrama de distribución de los dispositivos del sistema de audio en los ambientes de la estación de servicio.

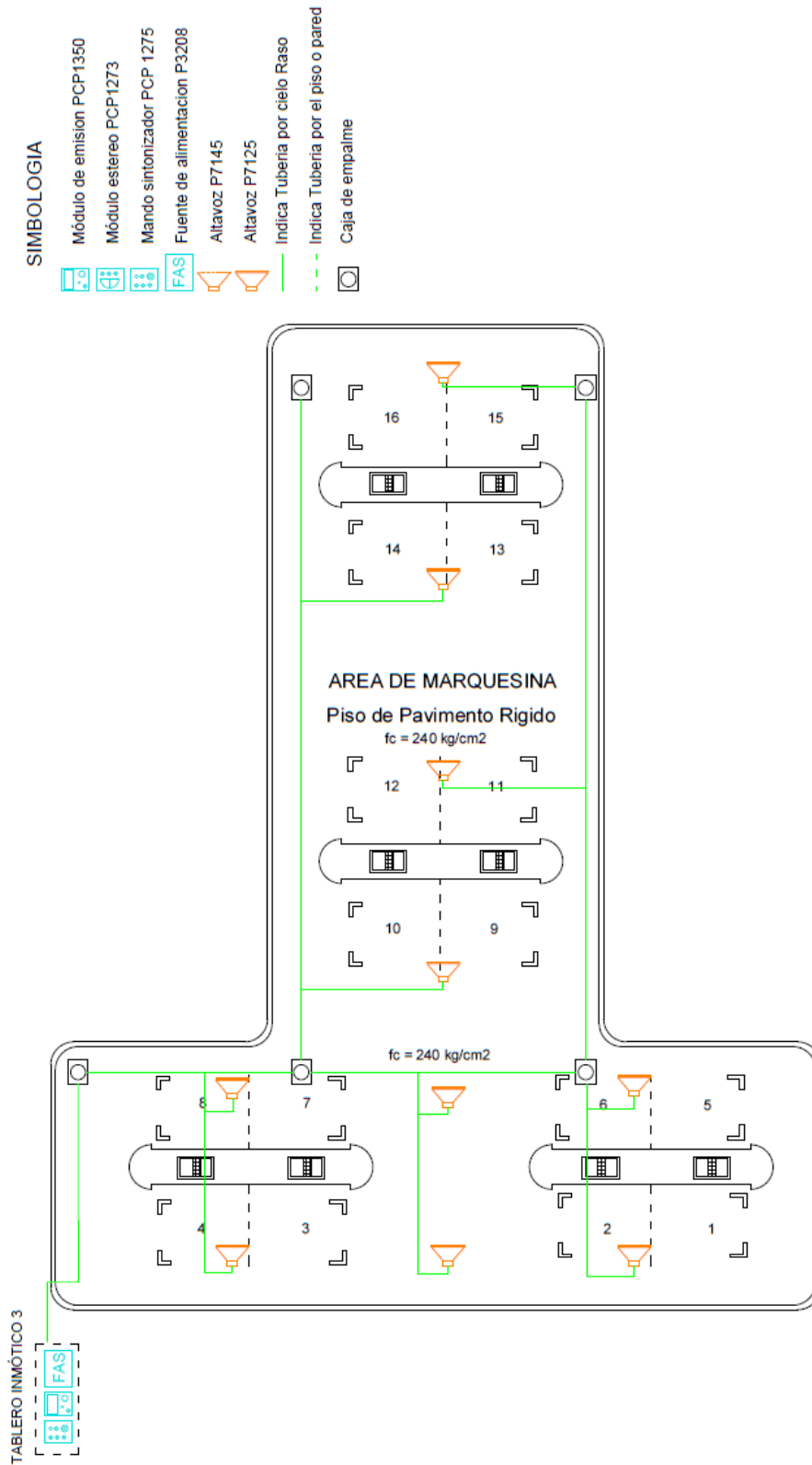


Figura 70. Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de audio estación de servicio.



En la figura 71, se muestra el diagrama de distribución de los dispositivos del sistema de audio en los ambientes de la zona industrial.

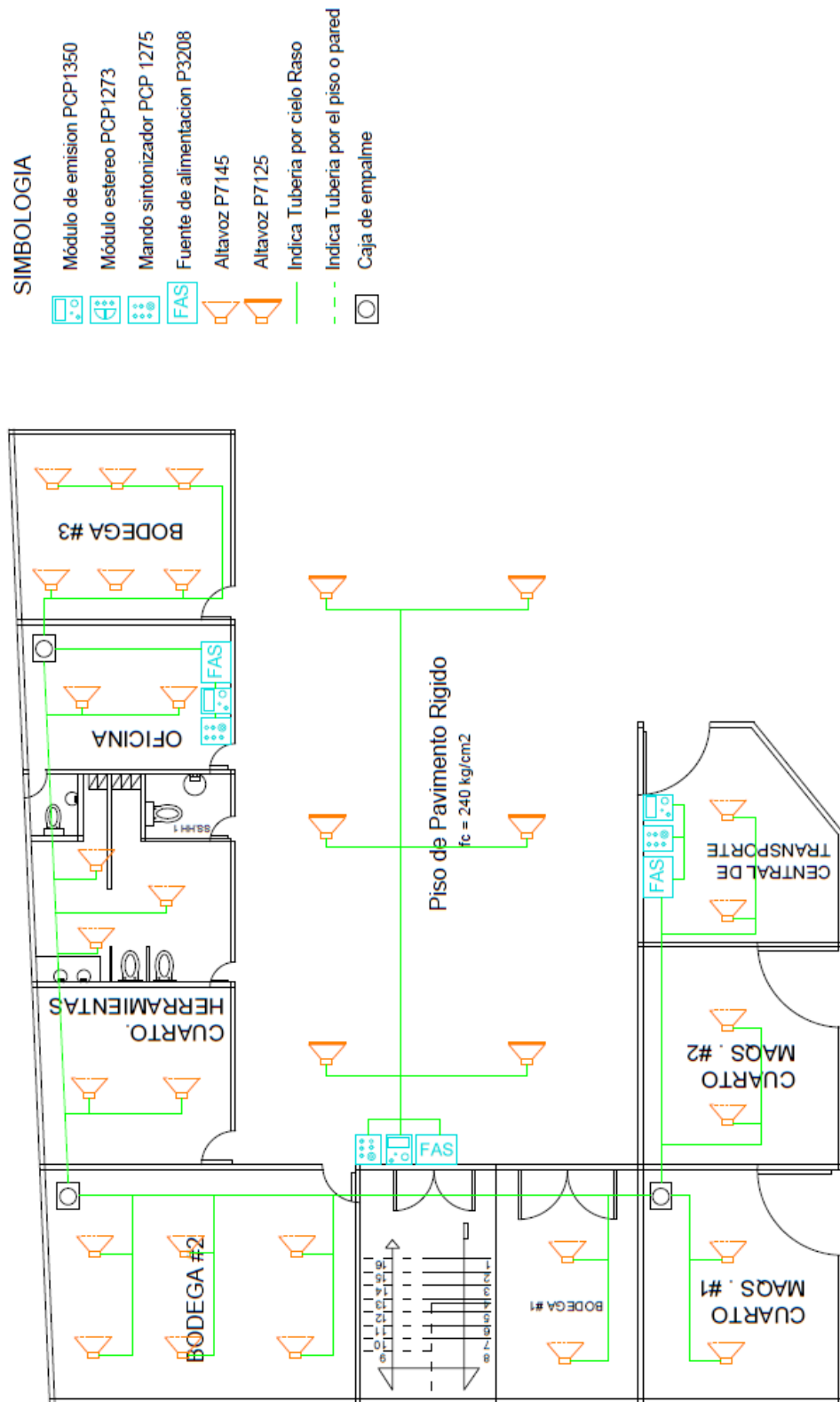


Figura 71. Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de audio zona industrial

### 3.5.7 Arquitectura sistema de audio.

En la figura 1, se muestra los dispositivos del sistema de audio y su conexión en un diagrama de arquitectura, en la primera etapa de la arquitectura se muestra la conexión de los altavoces con el módulo PCP1350 y PCP1275, estos módulos se lo conectan al módulo de PCP1273 que realizara la administración de las salidas de audio en los ambientes, los módulos son energizados por la fuente de alimentación P3208.

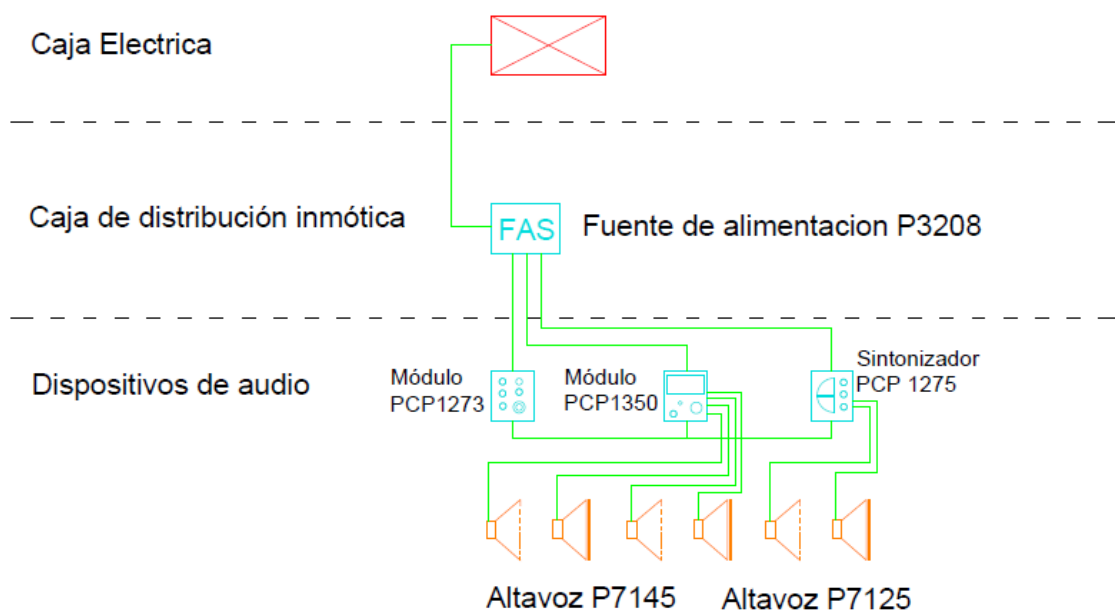


Figura 72. Arquitectura sistema de audio.

### 3.6 Sistema de video vigilancia.

En los ambientes de la empresa Cooptracal S.A. se presenta el requerimiento de un sistema de video vigilancia que permita el monitoreo y control de los ambientes del edificio administrativo, estación de servicio y zona industrial, con la finalidad de aumentar la seguridad dentro de las instalaciones de la empresa.

### **3.6.1 Grabador de video de red.**

#### **3.6.1.1 DHI-NVR5864-4KS2**

La grabadora de video en red NVR5864-4KS2 de Dahua permite realizar una grabación de alta calidad de las cámaras IP, el NVR presenta entradas para mouse, pantallas y dispositivos de almacenamiento externo, es compatible con numerosos dispositivos de seguridad que lo convierte en una solución perfecta para sistema de video vigilancia.

El NVR admite una resolución ultra HD 4K para visualización y grabación de video, cuenta con dos modos de cliente web y una aplicación móvil lo que permite la administración de los dispositivos de forma remota.

### **3.6.2 Switch.**

#### **3.6.2.1 Cisco Catalyst 2960 48 Power over Ethernet (PoE) Switch**

Cisco Catalyst 2960 cuenta con 48 puertos PoE con una capacidad total de salida de potencia de 370W que permite energizar los dispositivos como cámaras IP, teléfonos IP, AP's, etc. El Switch maneja el protocolo de detección de capa de enlace IEEE 802.1AB para la interoperabilidad en redes de múltiples proveedores.

### **3.6.3 Cámaras IP.**

#### **3.6.3.1 DH-IPC-HFW1120S.**

La cámara IP DH-IPC-HFW1120S ofrece una resolución de 1.3 MP con una opción de lentes de 2.8mm o 3.6mm, las cámaras cuentan con una estética elegante lo que lo convierte en una excelente opción para pequeños y medianas áreas tanto internas como externas.

### **3.6.4 Pantallas LED.**

#### **3.6.4.1 UHD Smart TV JU6400**

Televisor de 152 cm de 60 pulgadas con tecnología UHD UP-Scaling que brinda una sensación de confort y de visualización de alta calidad, cuenta con 4 salidas

HDMI que se pueden conectar con el NVR para la visualización de las cámaras IP.



### 3.6.4 Dispositivos sistema de video vigilancia

En la tabla 28, se describen los dispositivos del sistema de video vigilancia que se utilizan en el proyecto de la empresa Cooptracal S.A. en la tabla se describe las características técnicas de cada uno de los dispositivos.

Tabla 28.

*Dispositivos sistema de video vigilancia.*

DISPOSITIVOS		
Nombre	Función/Características	Equipo
DHI-NVR5864-4KS2  Grabador de video en red	<p>Grabadora de video en red de 64 canales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesador integrado de cuatro núcleos.</li> <li>• Sistema operativo Linux</li> <li>• 64 canales de entradas para cámaras IP</li> <li>• 2 Interfaces HDMI</li> <li>• 1 Interface VGA</li> <li>• Tensión de alimentación 100-240 VAC</li> <li>• Consumo de energía 16.7 W</li> <li>• Conector RJ-45</li> </ul>	
Cisco Catalyst 2960 48 Power over Ethernet (PoE) Switch	<p>Switch cisco de 48 puertos PoE.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 48 puertos Ethernet 10/100 con 2 10/100 / 1000TX y 2 enlaces ascendentes de factor de forma pequeño (SFP)</li> <li>• 1 RU configuración fija</li> <li>• Imagen de la base LAN instalada</li> <li>• Protocolo IEEE 802.3af</li> </ul>	

<p>DH-IPC-HFW1120S.</p> <p>Cámaras IP</p>	<p>Cámara IP para interiores y exteriores.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensor de imagen 1.3 Megapíxel CMOS progresivo.</li> <li>• Píxeles efectivos 1280</li> <li>• lente fijo</li> <li>• Distancia focal 2.8mm</li> <li>• Angulo de visión 97.5°</li> <li>• Tensión de alimentación 12VDC o PoE 802.3 AF</li> <li>• Consumo de energía 6.8 W</li> <li>• Conector RJ-45</li> </ul>	
<p>UHD Smart TV JU6400</p>	<p>Pantalla Samsung de 60 pulgadas UHD SMART TV.</p> <p>PANTALLA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LED</li> <li>• 60 Pulgadas</li> <li>• Resolución UHD</li> <li>• Panel ultra clear</li> </ul> <p>VIDEO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motor de Imagen UHD Up-Scaling</li> <li>• PQI 900</li> <li>• Modo natural</li> </ul> <p>AUDIO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobyly digital plus</li> <li>• Codec DTS Premium sound 5.1</li> <li>• Altavoz 2HC</li> <li>• HD audio</li> </ul> <p>CONECTIVIDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 entradas HDMI</li> <li>• 3 entradas USB</li> <li>• 1 entrada compuesta AV</li> <li>• Entrada RF</li> </ul>	

Adaptado de (Ingenium, 2017)

### 3.6.5 Diseño sistema de video vigilancia

Considerando las especificaciones técnicas de los dispositivos seleccionados para el sistema de video vigilancia, tenemos la siguiente distribución por ambientes.

Edificio administrativo, en la planta baja es necesario la implementación de 9 cámaras IP, en el segundo piso es necesario la implementación de 7 cámaras IP y en el tercer piso es necesario la implementación de 3 cámaras IP, que permite la visualización del ambiente y que se conecta a un mando centralizado para su administración. En la figura 73, se muestra la distribución de los dispositivos del sistema de video vigilancia en los ambientes de la planta baja, en la figura 74, se muestra la distribución de los dispositivos del sistema de video vigilancia del segundo piso y en la figura 75, se muestra la distribución de los dispositivos del sistema de video vigilancia del tercer piso del edificio administrativo de la empresa Cooptracal S.A.

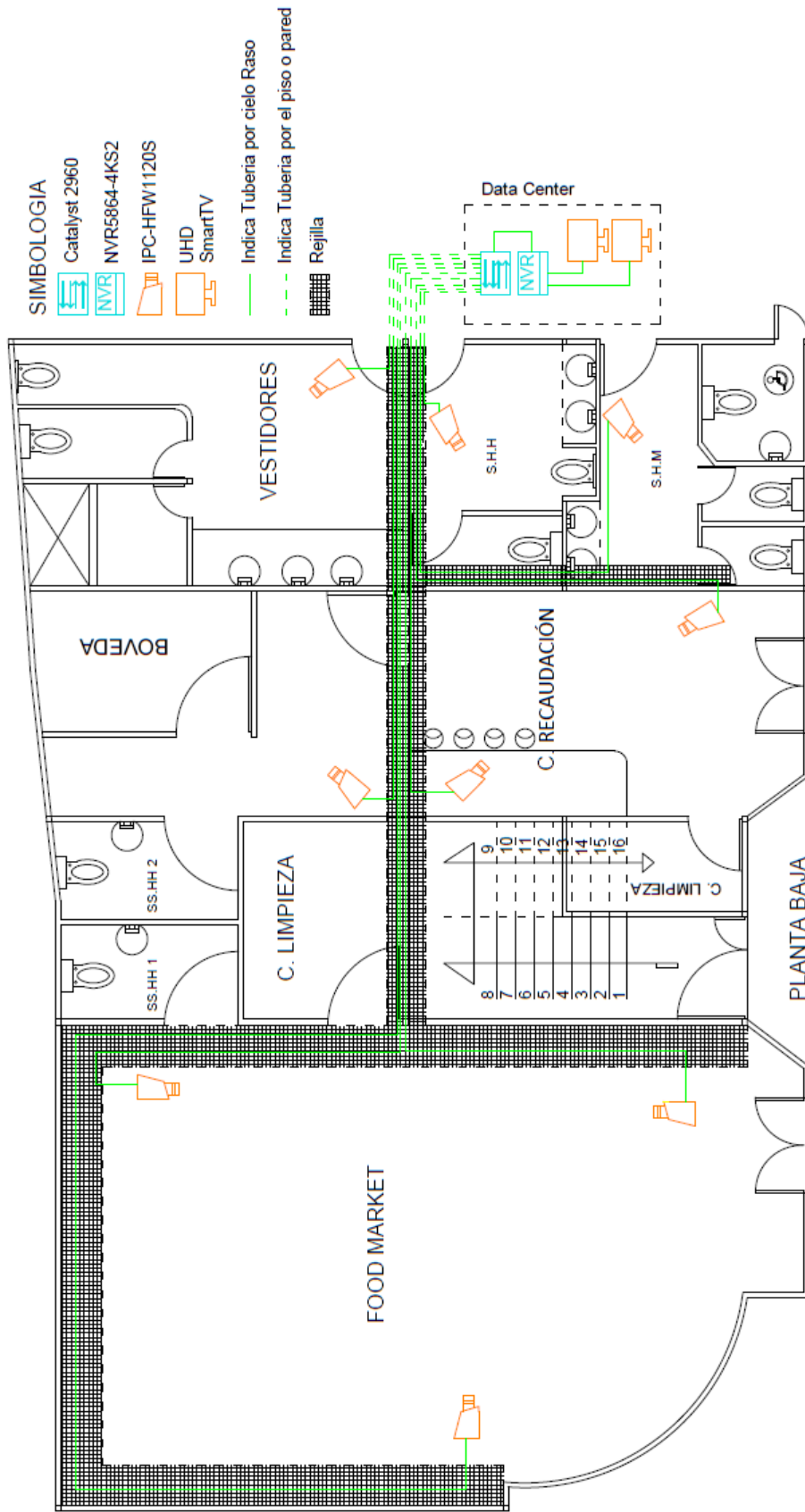


Figura 73. Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de vigilancia planta baja edificio administrativo

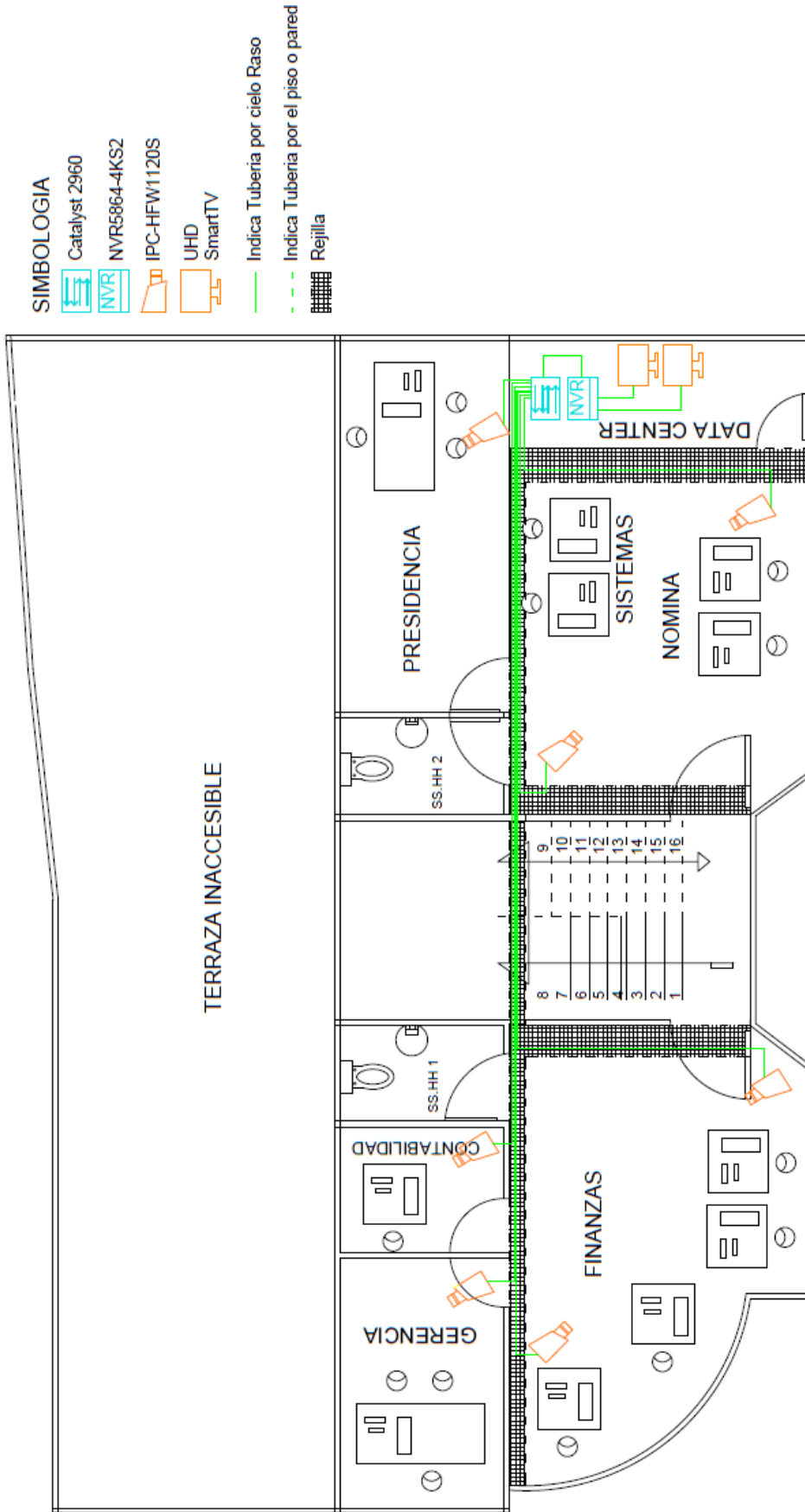


Figura 74. Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de video vigilancia segundo piso edificio administrativo



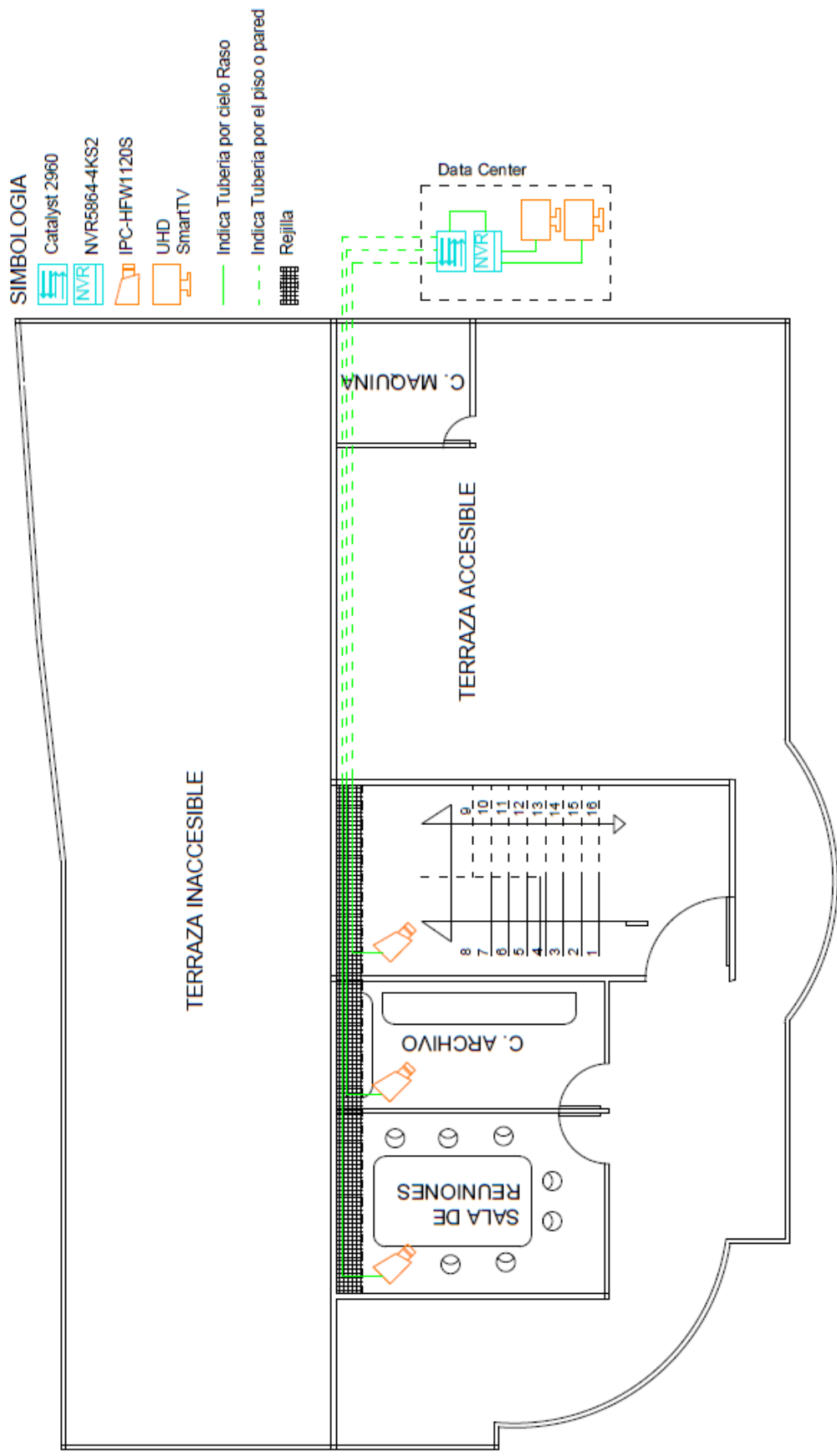


Figura 75. Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de video vigilancia Tercer piso edificio administrativo

Estación de servicio, en el ambiente se requiere la implementación de 7 cámaras IP que permita visualizar el ambiente y que se conecte a un mando centralizado para su administración, en la figura 76, se muestra la distribución de los dispositivos del sistema de video vigilancia para la estación de servicio.

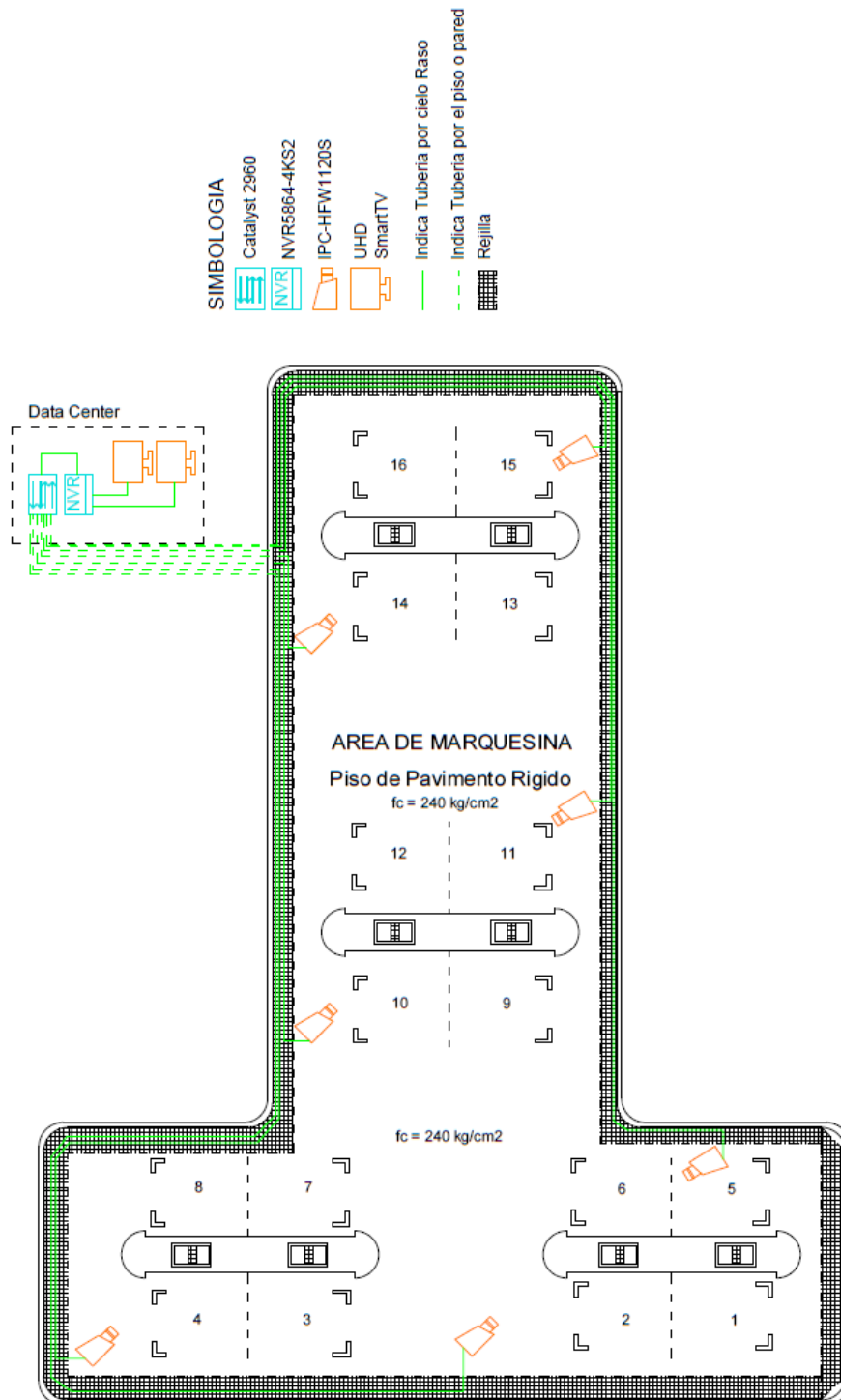


Figura 76. Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de video vigilancia estación de servicio

Zona industrial, en el ambiente se requiere la implementación de 9 cámaras IP que permita visualizar el ambiente y que se conecte a un mando centralizado para su administración, en la figura 77, se muestra la distribución de los dispositivos del sistema de video vigilancia para la zona industrial.

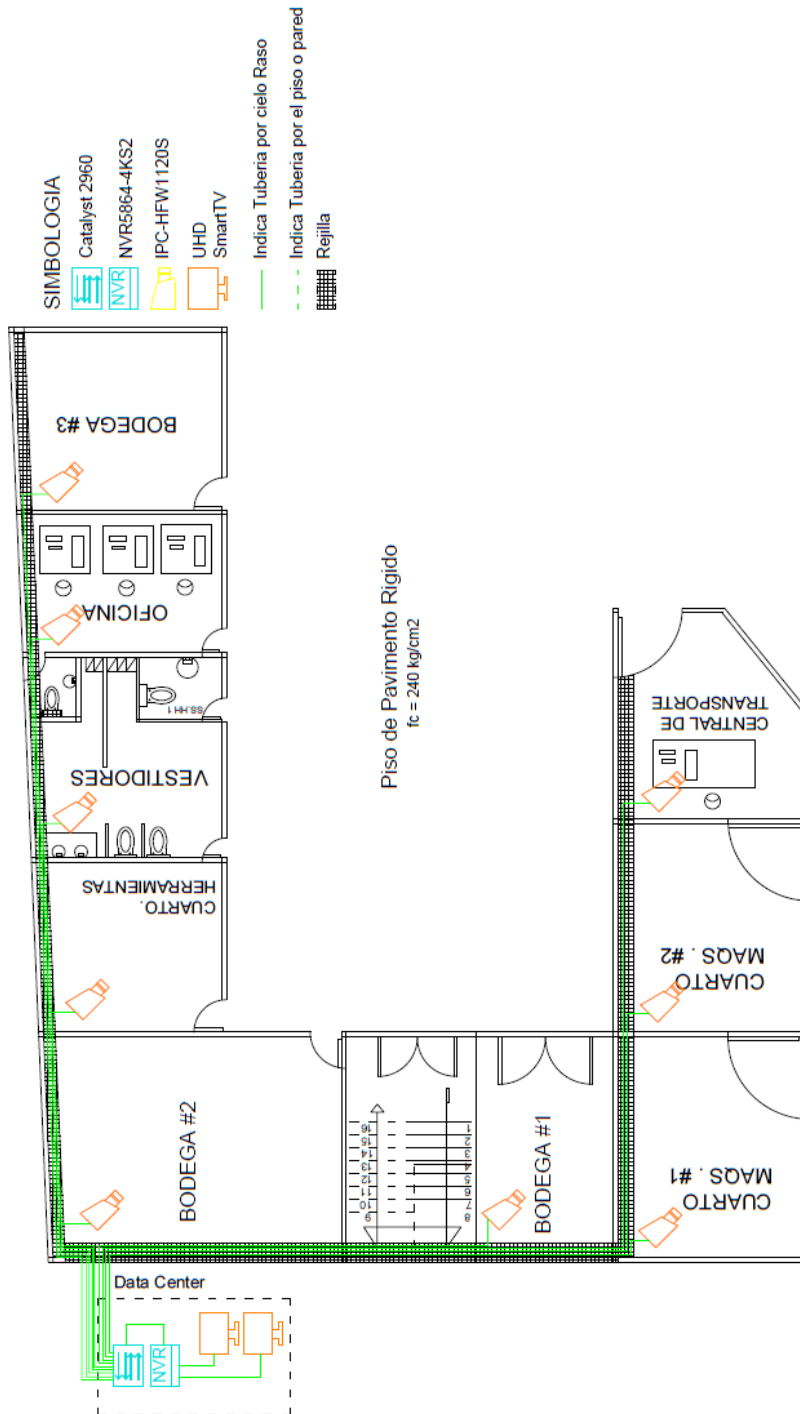


Figura 77. Diagrama de la distribución de dispositivos del sistema de video vigilancia zona industrial

### 3.6.6 Arquitectura sistema de video vigilancia

En la figura 78, se muestra los dispositivos del sistema de video vigilancia y su conexión en un diagrama de arquitectura, en la primera etapa de la arquitectura se muestra las cámaras IP que van conectadas a un Switch de puerto PoE, a continuación, se vincula con el NVR y el Switch para interconexión con las cámaras IP, y finalmente el NVR se conecta con las pantallas UHD Smart TV en donde se puede visualizar las cámaras.

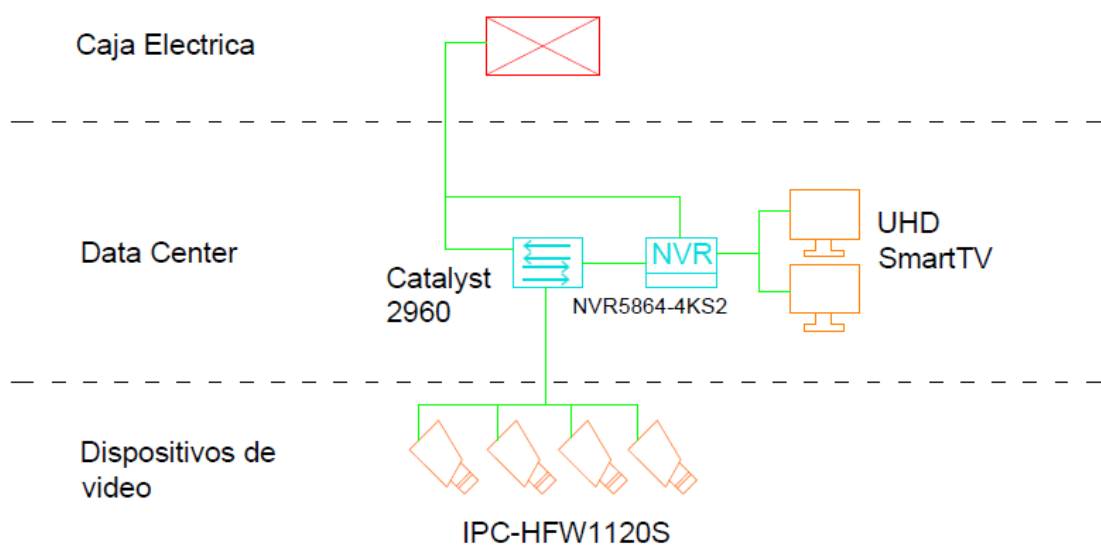


Figura 78. Arquitectura sistema de video vigilancia.

## 3.7 Red de Datos

### 3.7.1 Diseño de red de comunicación.

En la empresa Cooptracal S.A se presentan áreas de trabajo dentro de la organización para lo cual es necesario redes de comunicación, en la tabla 29, se muestra la distribución.

Tabla 29.

*Áreas de trabajo empresa Cooptracal S.A.*

Área	Número de Usuarios
Administrativos	23
Sistemas	4
Estación de servicio	8
Zona industrial	6
Reuniones	4
Visitas	30

Un estudio de crecimiento laboral dentro de la empresa determina una tasa de crecimiento de los empleados en aproximadamente un 10 %, en la tabla 30, se especifica la proyección de crecimiento de los dos próximos años.

Tabla 30.

*Proyección de crecimiento de los usuarios.*

Área	Año 2017	Año 2018	Año 2019
Administrativos	23	25	27
Sistemas	4	5	6
Estación de servicio	8	9	10
Zona industrial	6	7	8
Reuniones	4	5	6
Visitas	30	33	36

Se debe tomar en cuenta también que en cada una de las estaciones de trabajo se coloca un teléfono IP, además también se debe tomar en cuenta a los diversos elementos de automatización, sistema de video vigilancia, equipos inmóticos, etc. En la tabla 31, se describe los equipos de red mencionados.

Tabla 31.

*Equipos de la empresa Cooptracal S.A.*

Equipos	Numero de dispositivos
Teléfonos IP	23
Cámaras IP	35
Pantallas de administración PPL4	9
Impresora IP	4
Servidores	3

En la tabla 32, se realiza una proyección de dos años del crecimiento de los equipos de la empresa Cooptracal S.A.

Tabla 32.

*Proyección de equipos de la empresa Cooptracal S.A.*

Equipos	Año 2016	Año 2017	Año 2018
Teléfonos IP	23	25	27
Cámaras IP	35	38	40
Pantallas de administración PPL4	9	10	12
Impresora IP	4	4	4
Servidores	3	4	5

En la tabla 33 se define si las direcciones IP son estáticas o dinámicas según el área de trabajo y los equipos de red involucrados.

Tabla 33.

*Tipo de direcciones IP área de trabajo y equipos.*

Área de trabajo / equipos	Nomenclatura	Numero de dispositivos	IP estática / dinámica
Administrativos	ctc_administrativos	23	Dinámico
Sistemas	ctc_sistemas	4	Dinámico
Estación de servicio	ctc_estacion	8	Estática
Zona industrial	ctc_industrial	6	Dinámico
Reuniones	ctc_reuniones	4	Dinámico
Visitas	ctc_visitas	30	Dinámico
Teléfonos IP	ctc_fono	23	Dinámico
Cámaras IP	ctc_camara	35	Dinámico
Pantallas inmóviles	ctc_inmotico	9	Estática
Impresora IP	ctc_printer	4	Estática
Servidores	ctc_servidores	3	Estática

Para el proyecto de la empresa cooptracal S.A. se determina redes privadas de clase A, debido a que existen varias áreas identificadas es necesario hacer uso de VLAN's para la distribución de cada una de ellas, esta distribución de VLAN's se lo realizara en un SWCORE 1. En la tabla 34, se observa la distribución de las redes, la máscara, broadcast y VLAN'S de cada una de las áreas definidas.

Tabla 34.

*Distribución de VLAN's*

VLAN	Nomenclatura	Numero de host	Red	Broadcast	Mascara
5	ctc_administrativos	23	10.10.10.0	10.10.10.255	255.255.255.0
10	ctc_sistemas	4	10.10.12.0	10.10.12.255	255.255.255.0
15	ctc_estacion	8	10.10.14.0	10.10.14.255	255.255.255.0
20	ctc_industrial	6	10.10.16.0	10.10.16.255	255.255.255.0
25	ctc_reuniones	4	10.10.18.0	10.10.18.255	255.255.255.0
30	ctc_visitas	30	10.10.20.0	10.10.20.255	255.255.255.0
35	ctc_fono	23	10.10.22.0	10.10.22.255	255.255.255.0
40	ctc_camara	35	10.10.24.0	10.10.24.255	255.255.255.0



45	ctc_inmotico	9	10.10.26.0	10.10.26.255	255.255.255.0
50	ctc_printer	4	10.10.28.0	10.10.28.255	255.255.255.0
55	ctc_servidores	3	10.10.30.0	10.10.30.255	255.255.255.0




### 3.7.2 Dispositivos red de datos.



En la tabla 35, se describen los dispositivos de red que permiten el cumplimiento del diseño planteado en el apartado 2.7.3.

Tabla 35.

*Dispositivos red de datos*

<b>DISPOSITIVOS RED DE DATOS</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Función/Características</b>	<b>Equipo</b>
Cisco IP Phone 8811	<p>Teléfono IP que permite manejo de voz, video y mensajería instantánea.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soporte de múltiples protocolos VoIP (SIP, RTCP, RTP, SRTP, SDP)</li> <li>• Conmutador Ethernet integrado</li> <li>• Códecs de voz G722, G711u, G711a, iSAC</li> <li>• 5 líneas de entrada</li> <li>• Calidad de servicio IEEE 802.1Q</li> <li>• Seguridad IEEE 802.1X</li> <li>• Compatible con puertos PoE</li> <li>• 2 puertos ethernet 10Base-T/100 Base-TX/1000 Base-T</li> <li>• Pantalla de 5 pulgadas con resolución de 800x480 pixeles</li> </ul>	

<p>Punto de acceso Cisco Aironet 1850e</p>	<p>Puntos de acceso que permite la conexión de dispositivos modernos, compatible con 802.11 ac</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tasa de transferencia: 2000 Mbit/s, Ethernet LAN.</li> <li>• Velocidad de transferencia de datos: 10,100,1000 Mbit/s</li> <li>• Conexión WAN: Ethernet (RJ-45).</li> <li>• Algoritmos de seguridad soportados: WPA, WPA2.</li> <li>• Consumo energético: 20,9 W.</li> <li>• Voltaje de entrada: 100 – 240</li> <li>• Frecuencia de entrada: 50 - 60.</li> </ul>	
<p>Check Point 1180</p>	<p>Dispositivo de seguridad de red de administración centralizada para sucursales y sitios remotos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SecurityPower 37</li> <li>• Rendimiento del cortafuego 1.5 Gbps</li> <li>• Rendimiento IPS 720 Mbps (Predeterminado) / 100 Mbps (Recomendado)</li> <li>• Ubicación de red, sucursal / Internet Edge, oficina pequeña</li> <li>• Edición de software R75</li> <li>• Rendimiento del cortafuego 1.5 Gbps</li> <li>• Rendimiento VPN 220</li> <li>• Rendimiento IPS 720</li> <li>• Sesiones concurrentes 200000</li> <li>VLAN 1024</li> <li>• Almacenamiento Flash</li> <li>• Enclosure Desktop</li> </ul>	
<p>Cisco Catalyst 2960 Series Switches</p>	<p>Switch de conexión de dispositivos de red.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Voltaje de alimentación 100 a 240 VAC, Frecuencia 50 a 60 Hz</li> <li>• Consumo de corriente de 0.5 0.25 A</li> <li>• Potencia de 0.89 kVA</li> <li>• 48 puertos Gigabit Ethernet con rendimiento de reenvío de velocidad de línea</li> <li>• Power over Ethernet Plus con hasta 740 W de presupuesto PoE</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FlexStack Plus para apilar hasta 8 switches con 80 Gbps de rendimiento de pila</li> </ul>	
<p>Cisco 2911 Integrated Services Router</p>	<p>Router de integración de redes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•3 puertos Ethernet 10/100/1000 integrados (solo RJ-45)</li> <li>•1 ranura de módulo de servicio</li> <li>•4 ranuras mejoradas de tarjeta de interfaz WAN de alta velocidad</li> <li>• 2 ranuras para procesador de señales digitales incorporadas (DSP)</li> <li>•1 ranura del módulo de servicio interno para servicios de aplicaciones</li> <li>• Distribución de energía totalmente integrada a módulos compatibles con 802.3af Power over Ethernet (PoE) y Cisco Enhanced PoE</li> </ul>	
<p>RICOH Aficio MP 201SPF</p>	<p>Impresora blanca/negro y color multifuncional para empresas con conexión a red.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Escaneo por rayo láser e impresión electrofotográfica</li> <li>• 20 copias por minuto</li> <li>• 600 dpi</li> <li>•Hasta 99 copias múltiples</li> <li>• Velocidad de primera impresión menor de 7.5 segundos.</li> <li>• Zoom de 50-200 %</li> <li>• Memoria estándar de 640MB</li> <li>•1 Bandeja de papel de 250 hojas</li> </ul>	

Adaptado de (Cisco, 2016)

### 3.7.3 Distribución de dispositivos de red.

En la figura 79. Se muestra la distribución de los dispositivos de red en los ambientes de la planta baja del edificio administrativo de la empresa Cooptracal S.A.

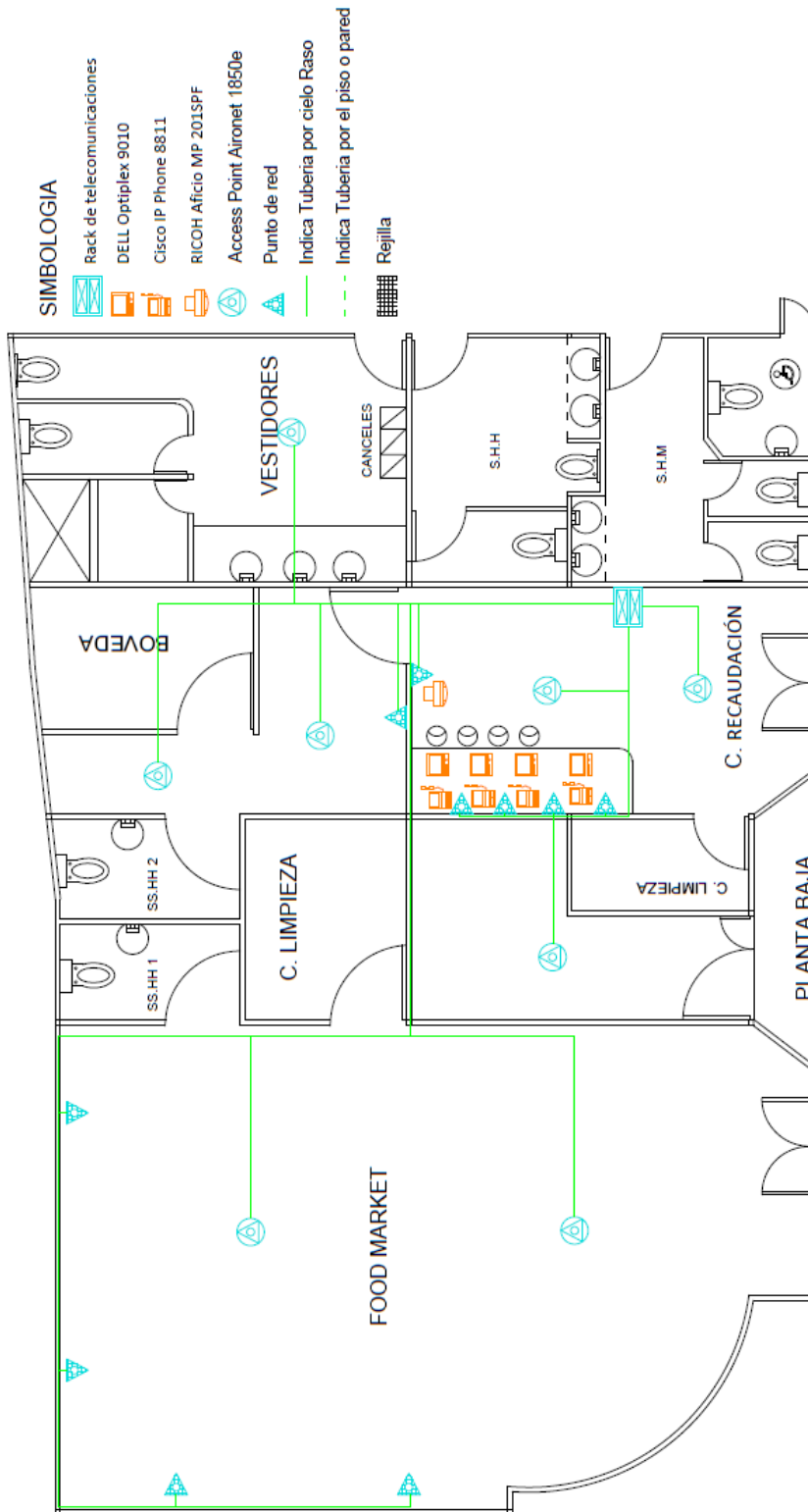


Figura 79. Diagrama de la distribución de dispositivos de la red de datos planta baja del edificio administrativo

En la figura 80. Se muestra la distribución de los dispositivos de red en los ambientes del segundo piso del edificio administrativo de la empresa Cooptracal S.A.

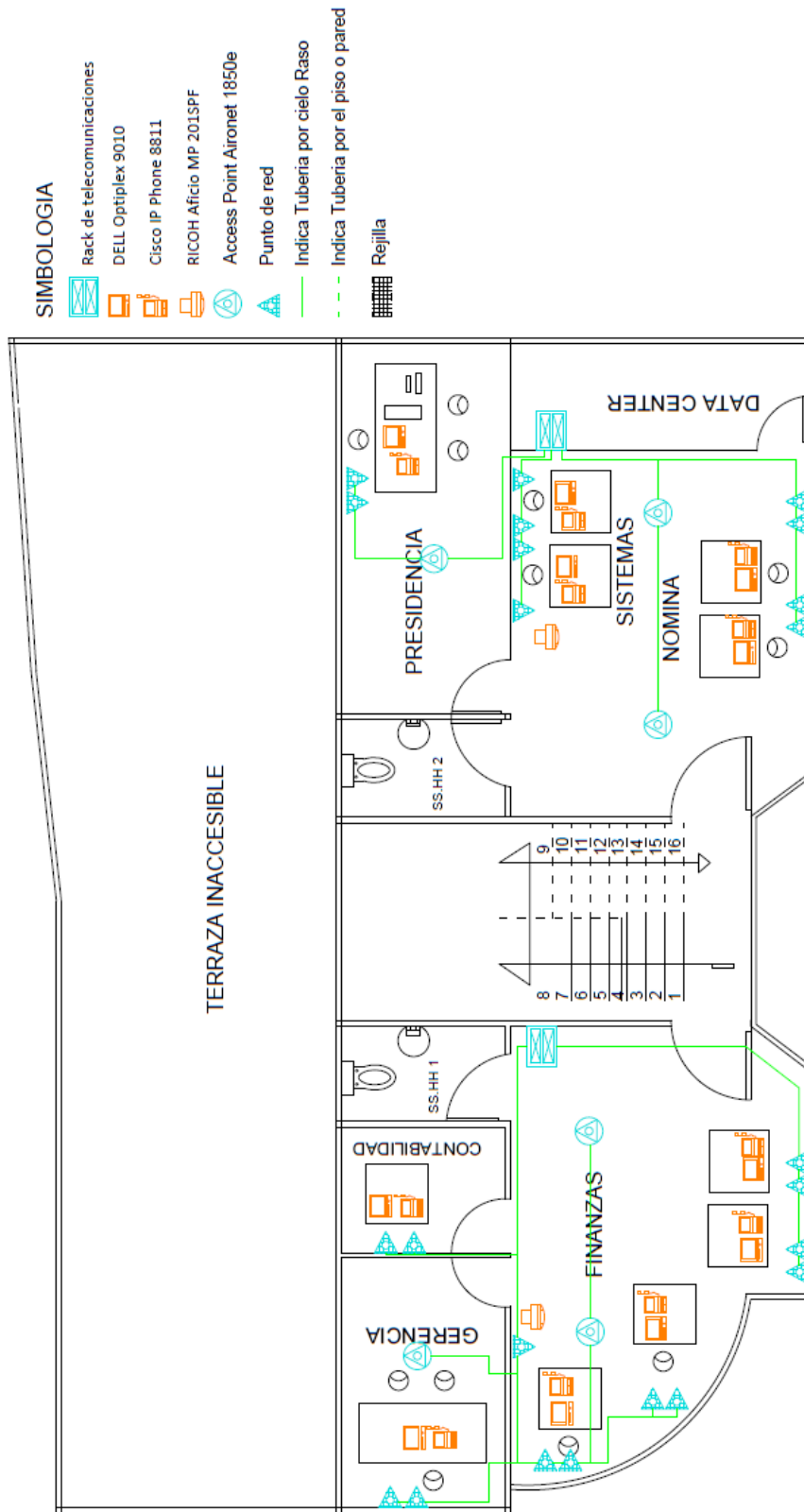


Figura 80. Diagrama de la distribución de dispositivos de la red de datos del segundo piso del edificio administrativo

En la figura 81. Se muestra la distribución de los dispositivos de red en los ambientes del tercer piso del edificio administrativo de la empresa Cooptracal S.A.

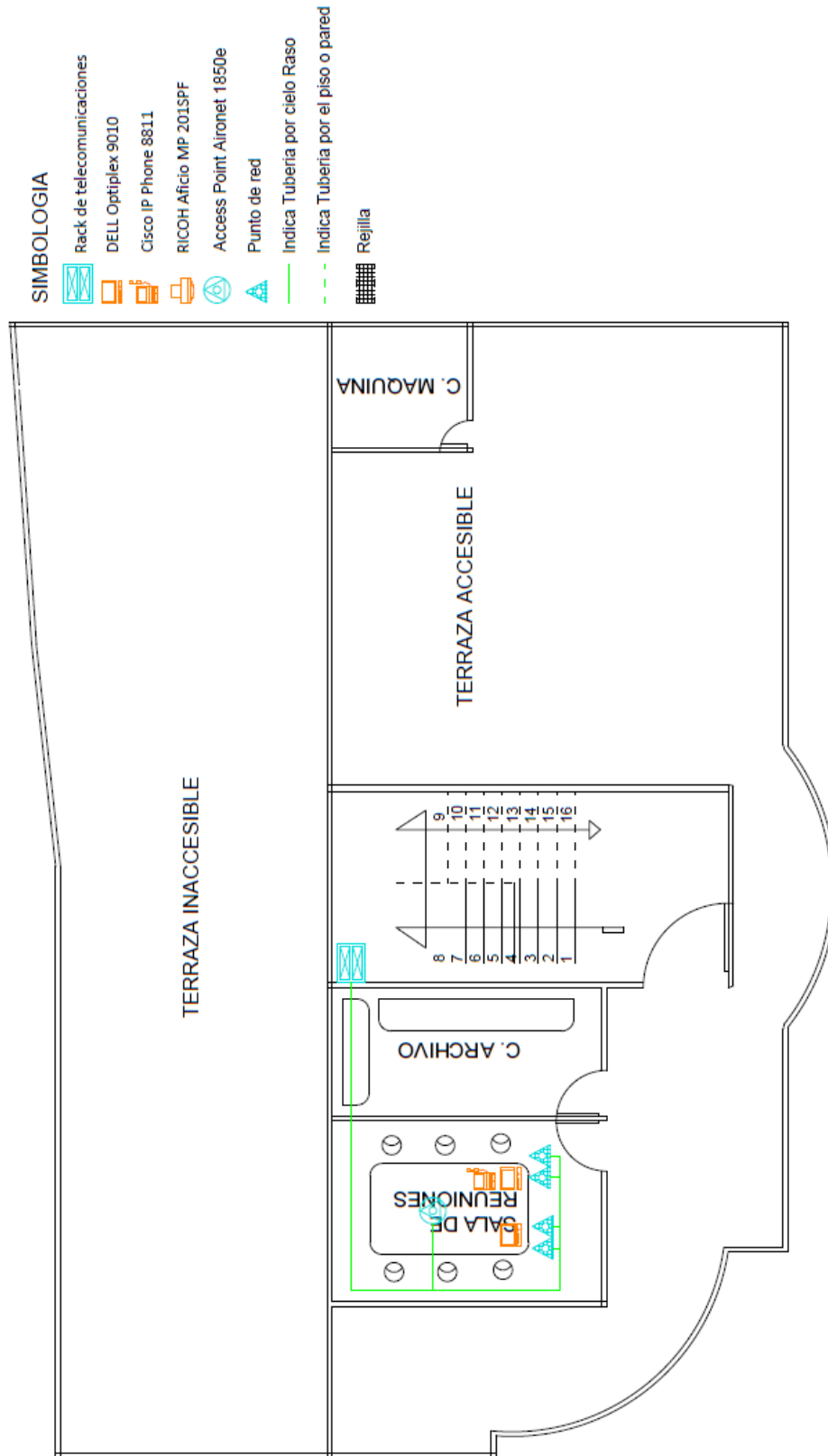


Figura 81. Diagrama de la distribución de dispositivos de la red de datos del tercer piso del edificio administrativo

En la figura 82. Se muestra la distribución de los dispositivos de red en los ambientes de la estación de servicio de la empresa Cooptracal S.A.

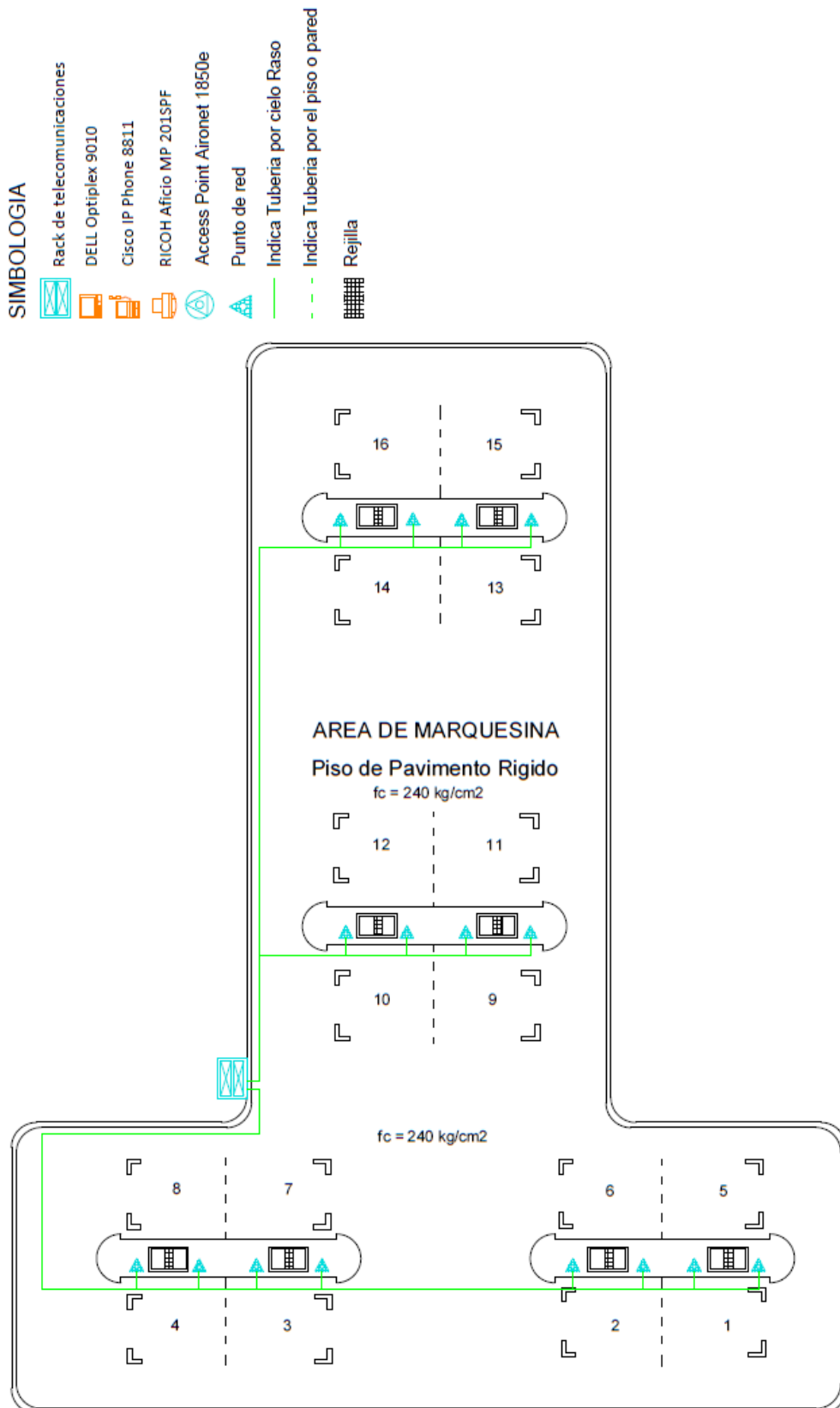


Figura 82. Diagrama de la distribución de dispositivos de la red de datos de la estación de servicio

En la figura 83. Se muestra la distribución de los dispositivos de red en los ambientes de la zona industrial de la empresa Cooptracal S.A.

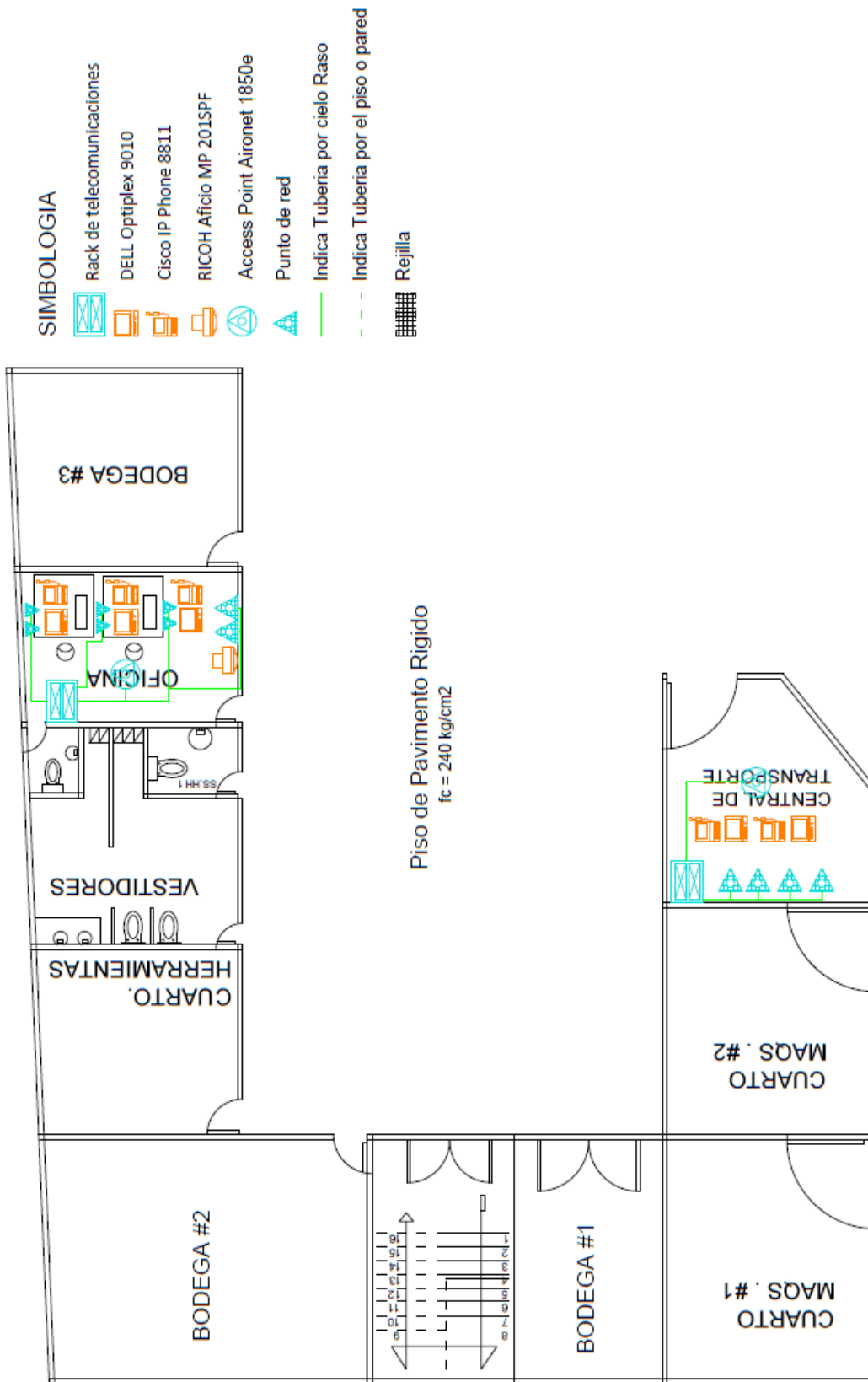


Figura 83. Diagrama de la distribución de dispositivos de la red de datos de la Zona industrial



### 3.7.4 Diagrama lógico de la red.

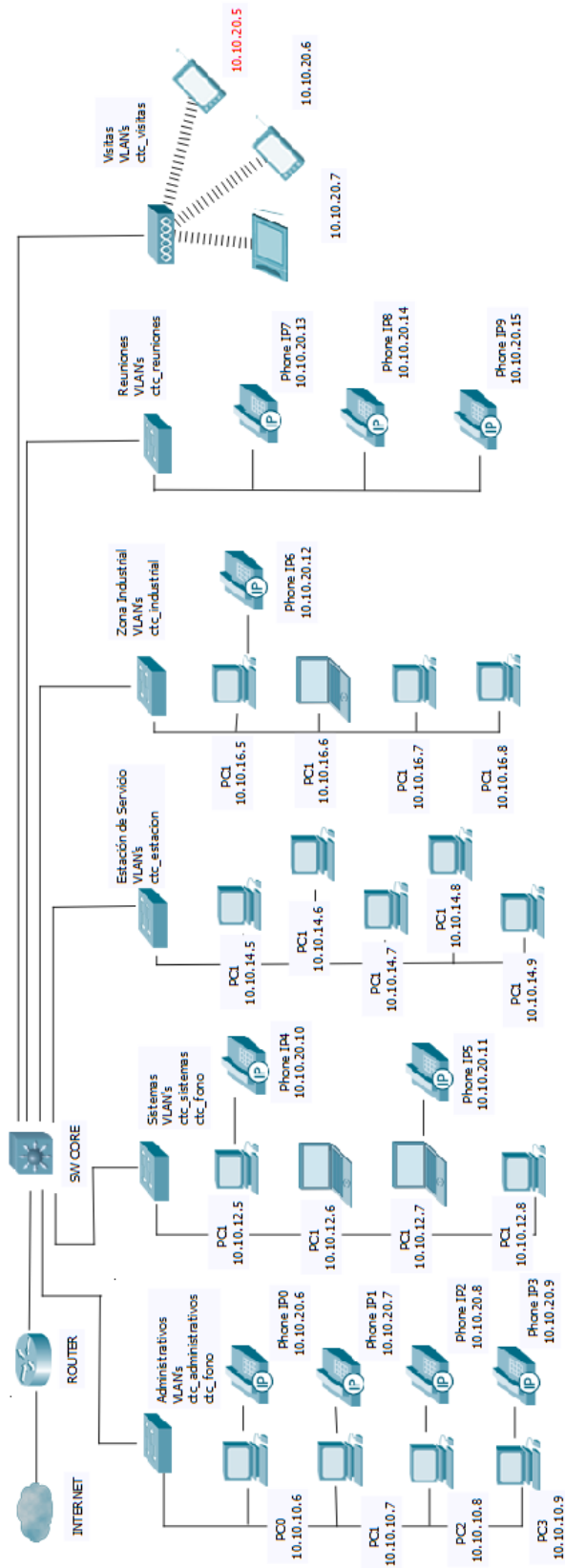


Figura 84. Diagrama lógico de la red

### 3.7.5 Diagrama físico de la red.

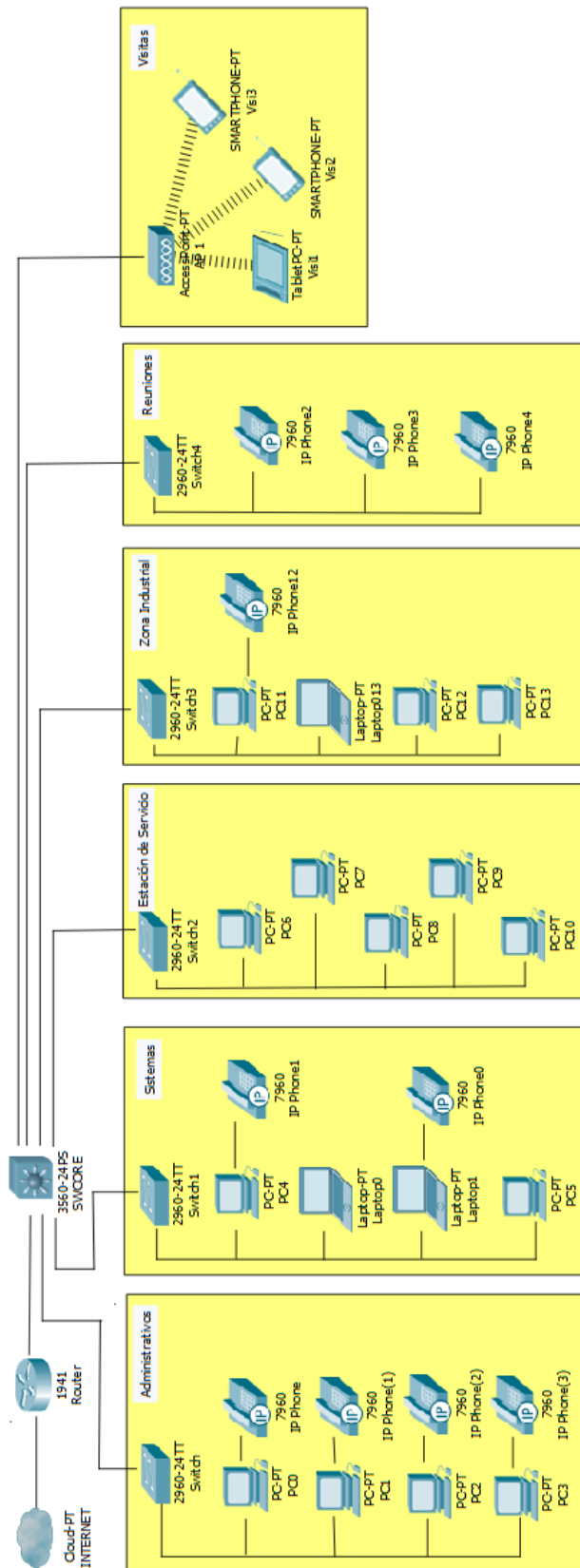


Figura 85. Diagrama físico de la red

### 3.8 Servicios Inmóticos empresa Cooptracal S.A.

En la figura 86, 87 y 88 se muestra un consolidado de los sistemas diseñados dentro de la empresa Cooptracal S.A en cada uno de sus ambientes dentro de las oficinas administrativas, zona industrial y estación de servicio.

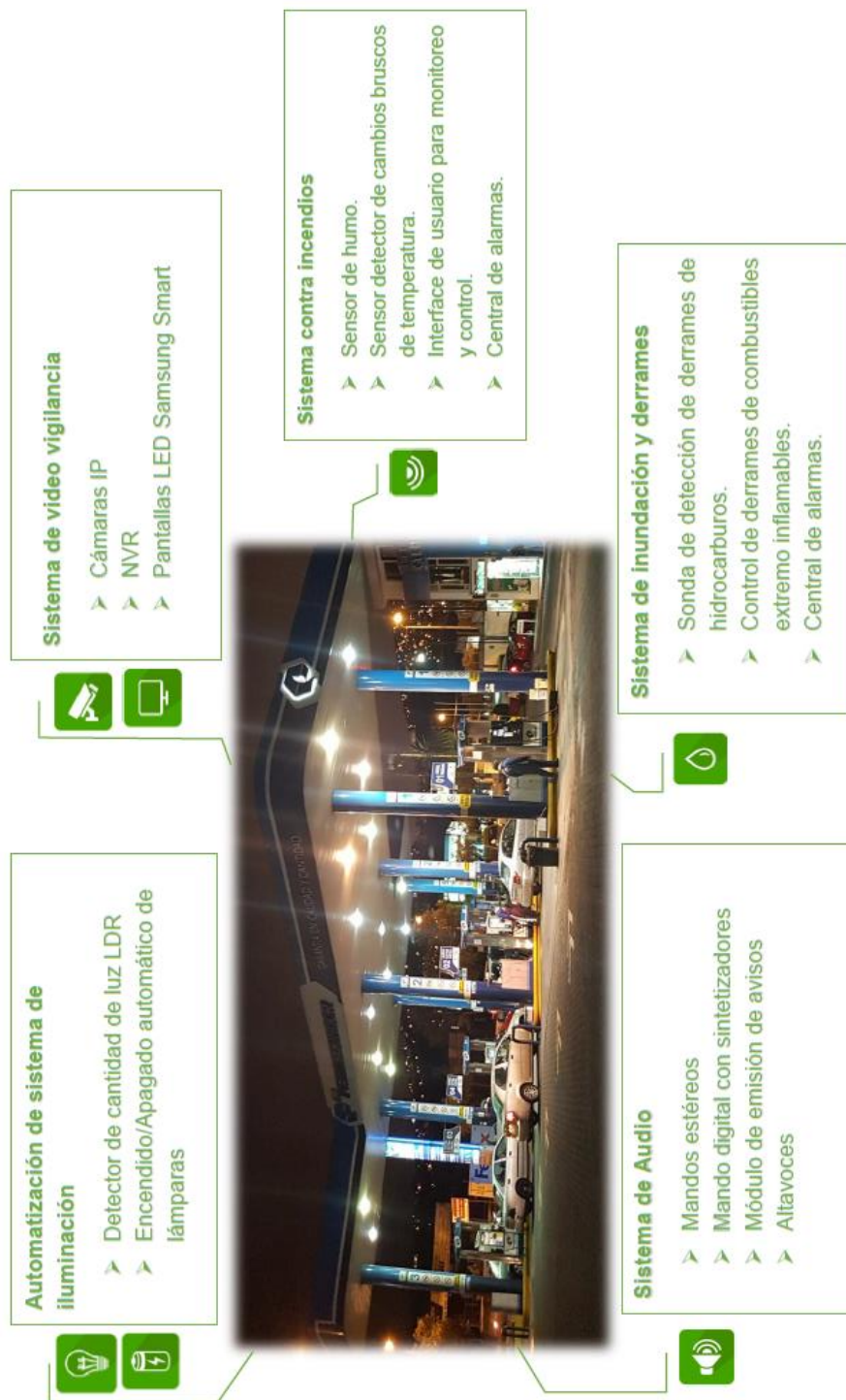


Figura 86. Servicios inmóticos estación de servicio.

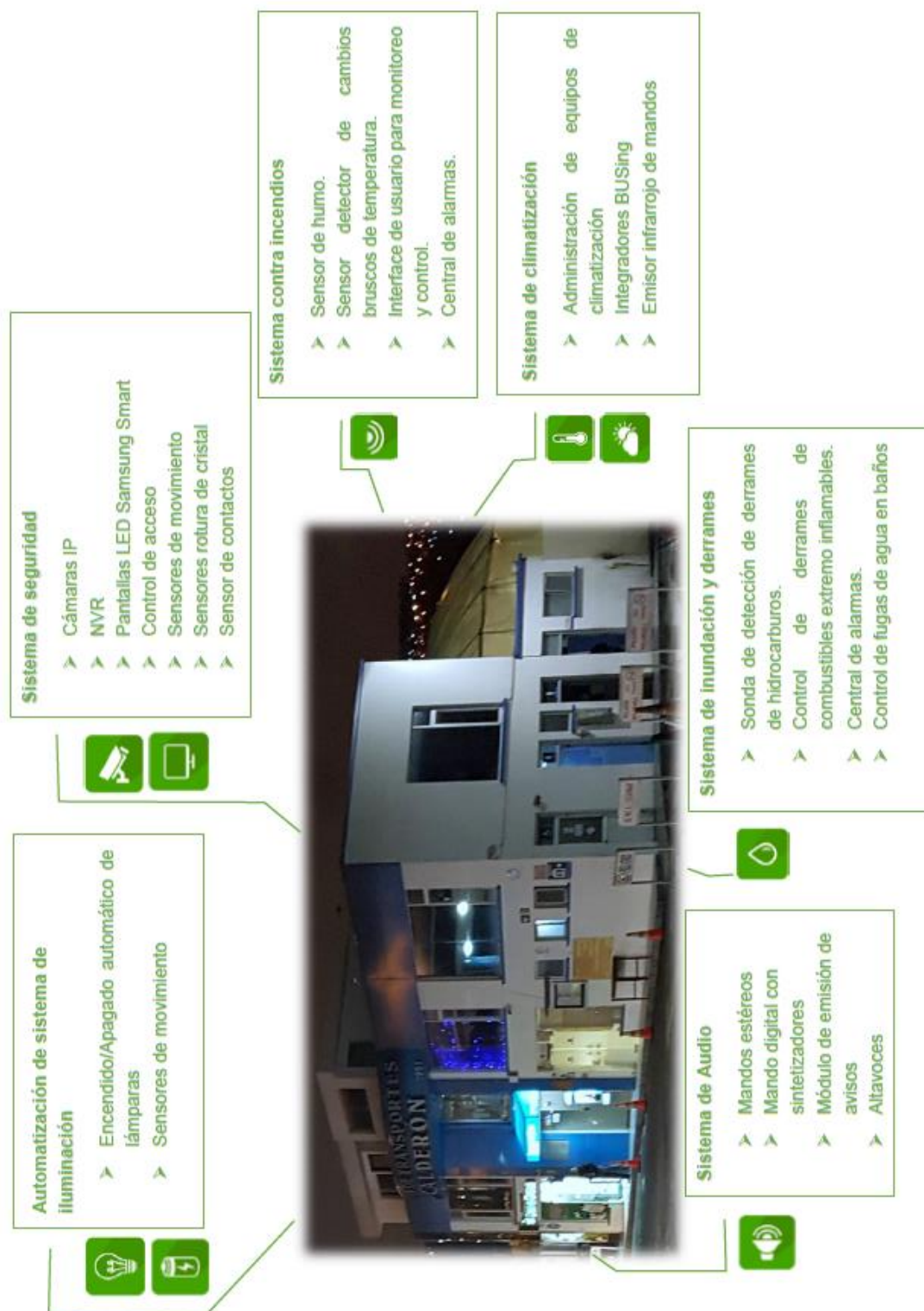


Figura 87. Servicio inmótico edificio administrativo

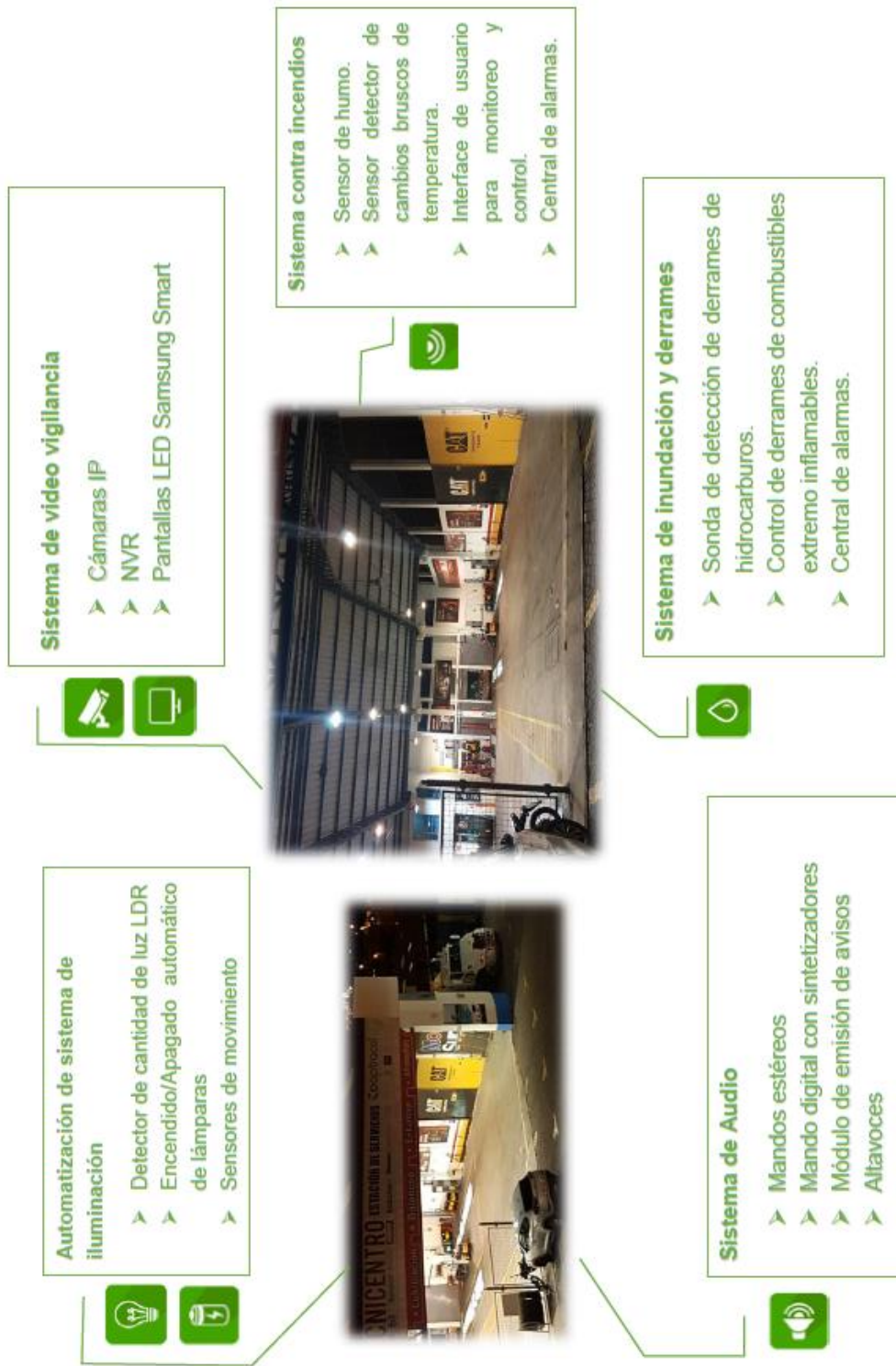


Figura 88. Servicio inmótico zona industrial

## **4. ANÁLISIS DE COSTO Y BENEFICIOS**

### **4.1 Costo de solución.**

En el apartado se realiza el análisis presupuestario de los dispositivos usados en el diseño de la arquitectura inmótica para la empresa Cooptracal S.A., haciendo uso de costo presupuestado de los dispositivos.

En las siguientes secciones se muestran los costos de los dispositivos por sistemas, obteniendo finalmente el costo total del diseño de la arquitectura. Considerando que el costo del equipo se define como un valor estimado en el cual no se toman en cuenta depreciación para la instalación del dispositivo.

#### **4.1.1 Costo de los dispositivos del sistema de seguridad**

Para el estudio presupuestario del sistema de seguridad se realiza la división por ambientes de la empresa:

Edificio administrativo

Zona industrial

Se tomará en cuenta los siguientes dispositivos:

SR-BUS

GT-126

DM-BUS

MECING-4

RFID-BUS

TjRFID

Cerradura Magnética E-9415A-1K2PQ

Cerradura Magnética E-9415A-600PQ

Actuador 6E6S

BF22

En el apartado se discrimina las pantallas de administración PPL4-G y central de alarmas técnicas KCtr debido a que serán dispositivos de uso múltiple para los diferentes sistemas.

En la tabla 36, se presenta el presupuesto del sistema de seguridad del edificio administrativo de la empresa Cooptracal S.A, tomando en cuenta la lista de precios CINTELAM (Anexo 6).

El valor especificado en el Anexo 6 es el PVP (Precio de venta al público), sin considerar materiales ni recursos de instalación, así como también la puesta en marcha del proyecto que se constituye de la programación de dispositivos y configuración de la interface gráfica, para que el valor se aproxime a un valor real de instalación se considerara un 10% del valor del dispositivo como rubro de instalación y un 15 % del valor del dispositivo para la puesta en marcha.

El valor unitario de los dispositivos se constituye de:

$$\text{Precio Unitario} = \text{PVP} + P \text{ Instalacion} + P \text{ Puesta en marcha} \quad \text{Ecuación 1}$$

$$\text{PVP} = \text{precio del dispositivo (Anexo6)} \quad \text{Ecuación 2}$$

$$P \text{ Instalacion} = \text{PVP} * 10\% \quad \text{Ecuación 3}$$

$$P \text{ Puesta en marcha} = \text{PVP} * 15\% \quad \text{Ecuación 4}$$

Tomando como ejemplo al sensor SR-BUS tenemos lo siguiente:

$$\text{Precio Unitario} = \text{PVP} + P \text{ Instalacion} + P \text{ Puesta en marcha}$$

$$\text{Precio Unitario} = 141,63 + 14,10 + 21,24$$

$$\text{Precio Unitario} = 176.97$$

Tabla 36.

*Análisis presupuestario sistema de seguridad edificio administrativo dispositivos CINTELAM.*

<b>FORMULARIO N°. 0001</b>			
<b>NOMBRE DEL PROPONENTE: CINTELAM Campos Inteligentes de América</b>			
<b>PRESUPUESTO</b>			
<b>PROFORMA: Dispositivos inmóticos.</b>			
<b>DETALLE: Sistema de seguridad edificio administrativo</b>			
<b>EQUIPOS</b>			
<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
8	Sensor SR-BUS	\$ 177,04	\$ 1.416,30
6	Sensor GT-126	\$ 41,25	\$ 247,50
2	Sensor de contacto DM-BUS	\$ 161,41	\$ 322,83
2	Integrador MECING-4	\$ 174,44	\$ 348,88
12	Lector RFID-BUS	\$ 546,73	\$ 6.560,70
10	Tarjetas TjRFID	\$ 10,41	\$ 104,13
2	Actuador 6E6S	\$ 559,75	\$ 1.119,50
3	fuelle de alimentación BF22	\$ 218,69	\$ 656,06
		V/DISPOSITIVOS	\$ 10.775,89
		DESCUENTO	\$ -
		SUB-TOTAL	\$ 10.775,89
		12 % IVA	\$ 1.293,11
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 12.068,99</b>

En la tabla 37, se presenta el presupuesto de las cerraduras magnéticas de marca SECO-LARM para el edificio administrativo de la empresa Cooptracal S.A.



Tabla 37.

*Análisis presupuestario de las cerraduras magnéticas SECO-LARM edificio administrativo.*

<b>FORMULARIO N°. 0002</b>			
<b>NOMBRE DEL PROPONENTE: SECO-LARM Manufactures of enforcer</b>			
<b>PRESUPUESTO</b>			
<b>PROFORMA: Cerraduras Magnéticas.</b>			
<b>DETALLE: Sistema de seguridad edificio administrativo</b>			
<b>EQUIPOS</b>			
<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
4	Cerradura E-9415A-1K2PQ	\$ 120,00	\$ 480,00
8	Cerradura E-9415A-600PQ	\$ 62,00	\$ 496,00
		V/DISPOSITIVOS	\$ 976,00
		DESCUENTO	\$ -
		SUB-TOTAL	\$ 976,00
		12 % IVA	\$ 117,12
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1.093,12</b>

En la tabla 38, se presenta el presupuesto del sistema de seguridad de la zona industrial de la empresa Cooptracal S.A, tomando en cuenta la lista de precios CINTELAM (Anexo 6).

Se realizan las consideraciones para el precio unitario como se lo describe en la ecuación 1.

Tabla 38.

*Análisis presupuestario sistema de seguridad zona industrial dispositivos CINTELAM.*

<b>FORMULARIO N°. 0003</b>			
<b>NOMBRE DEL PROPONENTE: CINTELAM Campos Inteligentes de América</b>			
<b>PRESUPUESTO</b>			
<b>PROFORMA: Dispositivos inmóticos.</b>			
<b>DETALLE: Sistema de seguridad zona industrial</b>			
<b>EQUIPOS</b>			
<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
4	Sensor SR-BUS	\$ 177,04	\$ 708,15
4	Lector RFID-BUS	\$ 546,73	\$ 2.186,90
1	Actuador 6E6S	\$ 559,75	\$ 559,75
2	fuentes de alimentación BF22	\$ 218,69	\$ 437,38
		V/DISPOSITIVOS	\$ 3.892,18
		DESCUENTO	\$ -
		SUB-TOTAL	\$ 3.892,18
		12 % IVA	\$ 467,06
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 4.359,24</b>

En la tabla 39, se presenta el presupuesto de las cerraduras magnéticas de marca SECO-LARM para la zona industrial de la empresa Cooptracal S.A.

Tabla 39.

*Análisis presupuestario de las cerraduras magnéticas SECO-LARM zona industrial.*

<b>FORMULARIO N°. 0004</b>			
<b>NOMBRE DEL PROPONENTE: SECO-LARM Manufactures of enforcer</b>			
<b>PRESUPUESTO</b>			
<b>PROFORMA: Cerraduras Magnéticas.</b>			
<b>DETALLE: Sistema de seguridad zona industrial</b>			
<b>EQUIPOS</b>			
<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
1	Cerradura E-9415A-1K2PQ	\$ 120,00	\$ 120,00
3	Cerradura E-9415A-600PQ	\$ 62,00	\$ 186,00
		V/DISPOSITIVOS	\$ 306,00
		DESCUENTO	\$ -
		SUB-TOTAL	\$ 306,00
		12 % IVA	\$ 36,72
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 342,72</b>

#### 4.1.2 Costo de los dispositivos del sistema de iluminación

Para el estudio de costo del sistema de iluminación se realiza la división por ambientes de la empresa:

Edificio administrativo

Estación de Servicio

Zona industrial

Se tomará en cuenta los siguientes dispositivos:

SR-BUS

SifBUS-L

LDR E3FB-VN11

MECing

RB300

Actuador 6E6S

BF22

En el apartado se discrimina las pantallas de administración debido a que serán dispositivos de uso múltiple para los diferentes sistemas.

En la tabla 40, se presenta el análisis presupuestario del sistema de iluminación del edificio administrativo de la empresa Cooptracal S.A tomando en cuenta la lista de precios CINTELAM (Anexo 6).

Para determinar el valor unitario de los dispositivos se toma en cuenta las consideraciones de la ecuación 1.

Tabla 40.

*Análisis de costo Unitario sistema de iluminación dispositivos CINTELAM*

<b>FORMULARIO N°. 0005</b>			
<b>NOMBRE DEL PROPONENTE: CINTELAM Campos Inteligentes de América</b>			
<b>PRESUPUESTO</b>			
<b>PROFORMA: Dispositivos inmóticos.</b>			
<b>DETALLE: Sistema de iluminación Edificio Administrativo</b>			
<b>EQUIPOS</b>			
<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
16	Sensor SR-BUS	\$ 177,04	\$ 2.832,60
21	Sensor SifBUS - L	\$ 177,04	\$ 3.717,79
3	Regulador RB300	\$ 210,89	\$ 632,66
5	Actuador 6E6S	\$ 559,75	\$ 2.798,75
5	fuelle de alimentación BF22	\$ 218,69	\$ 1.093,44
		V/DISPOSITIVOS	\$ 11.075,24
		DESCUENTO	\$ -
		SUB-TOTAL	\$ 11.075,24
		12 % IVA	\$ 1.329,03
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 12.404,27</b>

En la tabla 41, se presenta el análisis presupuestario del sistema de iluminación de la estación de servicio de la empresa Cooptracal S.A tomando en cuenta la lista de precios CINTELAM (Anexo 6).

Para determinar el valor unitario de los dispositivos se toma en cuenta las consideraciones de la ecuación 1.

Tabla 41.

Análisis presupuestario sistema de iluminación estación de servicio dispositivos CINTELAM.

<b>FORMULARIO N°. 0006</b>			
<b>NOMBRE DEL PROPONENTE: CINTELAM Campos Inteligentes de América</b>			
<b>PRESUPUESTO</b>			
<b>PROFORMA: Dispositivos inmóticos.</b>			
<b>DETALLE: Sistema de iluminación Estación de Servicio</b>			
<b>EQUIPOS</b>			
<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
1	Integrador MECing	\$ 166,63	\$ 166,63
1	Actuador 6E6S	\$ 559,75	\$ 559,75
1	fuelle de alimentación BF22	\$ 218,69	\$ 218,69
		V/DISPOSITIVOS	\$ 945,06
		DESCUENTO	\$ -
		SUB-TOTAL	\$ 945,06
		12 % IVA	\$ 113,41
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1.058,47</b>

En la tabla 42, se presenta el presupuesto del sensor LDR de marca RS OMRON para la estación de servicio de la empresa Cooptracal S.A.

Tabla 42.

*Análisis presupuestario sensor LDR RS OMRON estación de servicio.*

<b>FORMULARIO N°. 0007</b>			
<b>NOMBRE DEL PROPONENTE: RS OMRON</b>			
<b>PRESUPUESTO</b>			
<b>PROFORMA: Sensor LDR</b>			
<b>DETALLE: Sistema de iluminación Estación de Servicio</b>			
<b>EQUIPOS</b>			
<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
3	LDR E3FB-VN11	\$ 92,15	\$ 276,45
		V/DISPOSITIVOS	\$ 276,45
		DESCUENTO	\$ -
		SUB-TOTAL	\$ 276,45
		12 % IVA	\$ 33,17
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 309,62</b>

En la tabla 43, se presenta el presupuesto del sistema de iluminación de la zona industrial de la empresa Cooptracal S.A, tomando en cuenta la lista de precios CINTELAM (Anexo 6).

Se realizan las consideraciones para el precio unitario como se lo describe en la ecuación 1.

Tabla 43.

*Análisis presupuestario sistema de iluminación zona industrial dispositivos CINTELAM.*

<b>FORMULARIO N°. 0008</b>			
<b>NOMBRE DEL PROPONENTE: CINTELAM Campos Inteligentes de América</b>			
<b>PRESUPUESTO</b>			
<b>PROFORMA: Dispositivos inmóticos.</b>			
<b>DETALLE: Sistema de iluminación zona industrial</b>			
<b>EQUIPOS</b>			
<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
19	Sensor SifBUS	\$ 177,04	\$ 3.363,71
1	Integrador MECing	\$ 166,63	\$ 166,63
3	Actuador 6E6S	\$ 559,75	\$ 1.679,25
2	fuelle de alimentación BF22	\$ 218,69	\$ 437,38
		V/DISPOSITIVOS	\$ 5.646,96
		DESCUENTO	\$ -
		SUB-TOTAL	\$ 5.646,96
		12 % IVA	\$ 677,64
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 6.324,60</b>

En la tabla 44, se presenta el presupuesto del sensor LDR de marca RS OMRON para la zona industrial de la empresa Cooptracal S.A.



Tabla 44.

*Análisis presupuestario sensor LDR RS OMRON zona industrial.*

<b>FORMULARIO N°. 0009</b>			
<b>NOMBRE DEL PROPONENTE: RS OMRON</b>			
<b>PRESUPUESTO</b>			
<b>PROFORMA: Sensor LDR</b>			
<b>DETALLE: Sistema de iluminación zona industrial</b>			
<b>EQUIPOS</b>			
<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
2	LDR E3FB-VN11	\$ 92,15	\$ 184,30
		V/DISPOSITIVOS	\$ 184,30
		DESCUENTO	\$ -
		SUB-TOTAL	\$ 184,30
		12 % IVA	\$ 22,12
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 206,42</b>

#### 4.1.3 Costo de los dispositivos del sistema de climatización

Para el estudio de costo del sistema de climatización se realiza la división por ambientes de la empresa:

Edificio administrativo

Zona industrial

Se tomará en cuenta los siguientes dispositivos:

STIBUS

IRing



En la tabla 46, se presenta el presupuesto del sistema de climatización de la zona industrial de la empresa Cooptracal S.A, tomando en cuenta la lista de precios CINTELAM (Anexo 6).

Se realizan las consideraciones para el precio unitario como se lo describe en la ecuación 1.

Tabla 46.

*Análisis presupuestario sistema de climatización zona industrial dispositivos CINTELAM.*

<b>FORMULARIO N°. 0011</b>			
<b>NOMBRE DEL PROPONENTE: CINTELAM Campos Inteligentes de América</b>			
<b>PRESUPUESTO</b>			
<b>PROFORMA: Dispositivos inmóticos.</b>			
<b>DETALLE: Sistema de Climatización zona industrial</b>			
<b>EQUIPOS</b>			
<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
1	Sensor STIBUS	\$ 192,66	\$ 192,66
1	Emisor IRing	\$ 364,49	\$ 364,49
		V/DISPOSITIVOS	\$ 557,15
		DESCUENTO	\$ -
		SUB-TOTAL	\$ 557,15
		12 % IVA	\$ 66,86
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 624,01</b>

#### **4.1.4 Costo de los dispositivos del sistema de inundación y derrames**

Para el estudio de costo del sistema de inundación y derrames se realiza la división por ambientes de la empresa:

Edificio administrativo

Estación de servicio

Zona industrial

Se tomará en cuenta los siguientes dispositivos:

SIN-BUS

TT5000-HUV

MECing

BF22

6E6S

En el apartado se discrimina las pantallas de administración PPL4-G y central de alarmas técnicas KCtr debido a que serán dispositivos de uso múltiple para los diferentes sistemas.

En la tabla 47, se presenta el presupuesto del sistema de inundación y derrames del edificio administrativo de la empresa Cooptracal S.A, tomando en cuenta la lista de precios CINTELAM (Anexo 6).

Se realizan las consideraciones para el precio unitario como se lo describe en la ecuación 1.

Tabla 47.

*Análisis presupuestario sistema de inundación y derrames edificio administrativo CINTELAM.*

<b>FORMULARIO N°. 0012</b>			
<b>NOMBRE DEL PROPONENTE: CINTELAM Campos Inteligentes de América</b>			
<b>PRESUPUESTO</b>			
<b>PROFORMA: Dispositivos inmóticos.</b>			
<b>DETALLE: Sistema de inundación y derrames edificio administrativo</b>			
<b>EQUIPOS</b>			
<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
8	Sensor SIN-BUS	\$ 83,31	\$ 666,50
2	Fuente de alimentación BF22	\$ 218,69	\$ 437,38
1	Actuador 6E6S	\$ 559,75	\$ 559,75
		V/DISPOSITIVOS	\$ 1.663,63
		DESCUENTO	\$ -
		SUB-TOTAL	\$ 1.663,63
		12 % IVA	\$ 199,64
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1.863,26</b>

En la tabla 48, se presenta el presupuesto del sistema de inundación y derrames de la estación de servicio de la empresa Cooptracal S.A, tomando en cuenta la lista de precios CINTELAM (Anexo 6).

Se realizan las consideraciones para el precio unitario como se lo describe en la ecuación 1.

Tabla 48.

Análisis presupuestario sistema de inundación y derrames estación de servicio dispositivos CINTELAM.

<b>FORMULARIO N°. 0013</b>			
<b>NOMBRE DEL PROPONENTE: CINTELAM Campos Inteligentes de América</b>			
<b>PRESUPUESTO</b>			
<b>PROFORMA: Dispositivos inmóticos.</b>			
<b>DETALLE: Sistema de inundación y derrames estación de servicio</b>			
<b>EQUIPOS</b>			
<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
1	Fuente de alimentación BF22	\$ 218,69	\$ 218,69
1	Actuador 6E6S	\$ 559,75	\$ 559,75
3	Integrador MECing	\$ 166,63	\$ 499,88
		V/DISPOSITIVOS	\$ 1.278,31
		DESCUENTO	\$ -
		SUB-TOTAL	\$ 1.278,31
		12 % IVA	\$ 153,40
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1.431,71</b>

En la tabla 49, se presenta el presupuesto del sensor TT5000-HUV de marca ACTILUZ para la estación de servicio de la empresa Cooptracal S.A.

Tabla 49.

*Análisis presupuestario sensor TT5000-HUV ACTILUZ estación de servicio*

<b>FORMULARIO N°. 0014</b> <b>NOMBRE DEL PROPONENTE: ACTILUZ Detecta</b> <b>PRESUPUESTO</b>			
<b>PROFORMA: Dispositivos inmóticos.</b> <b>DETALLE: Sistema de inundación y derrames estación de servicio</b>			
<b>EQUIPOS</b>			
<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
6	Cable sensor TT5000-HUV (distancia 1m)	\$ 9,75	\$ 58,50
		V/DISPOSITIVOS	\$ 58,50
		DESCUENTO	\$ -
		SUB-TOTAL	\$ 58,50
		12 % IVA	\$ 7,02
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 65,52</b>

En la tabla 50, se presenta el presupuesto del sistema de inundación y derrames de la zona industrial de la empresa Cooptracal S.A, tomando en cuenta la lista de precios CINTELAM (Anexo 6).

Se realizan las consideraciones para el precio unitario como se lo describe en la ecuación 1.

Tabla 50.

Análisis presupuestario sistema de inundación y derrames zona industrial dispositivos CINTELAM.

<b>FORMULARIO N°. 0015</b>			
<b>NOMBRE DEL PROPONENTE: CINTELAM Campos Inteligentes de América</b>			
<b>PRESUPUESTO</b>			
<b>PROFORMA: Dispositivos inmóticos.</b>			
<b>DETALLE: Sistema de inundación y derrames zona industrial</b>			
<b>EQUIPOS</b>			
<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
1	Fuente de alimentación BF22	\$ 218,69	\$ 218,69
1	Actuador 6E6S	\$ 559,75	\$ 559,75
3	Integrador MECing	\$ 166,63	\$ 499,88
3	Sensor SIN-BUS	\$ 83,31	\$ 249,94
	V/DISPOSITIVOS		\$ 1.528,25
	DESCUENTO		\$ -
	SUB-TOTAL		\$ 1.528,25
	12 % IVA		\$ 183,39
	<b>TOTAL</b>		<b>\$ 1.711,64</b>

En la tabla 51, se presenta el presupuesto del sensor TT5000-HUV de marca ACTILUZ para la zona industrial de la empresa Cooptracal S.A.



Tabla 51.

*Análisis presupuestario sensor TT5000-HUV ACTILUZ zona industrial*

<b>FORMULARIO N°. 0016</b>			
<b>NOMBRE DEL PROPONENTE: ACTILUZ Detecta</b>			
<b>PRESUPUESTO</b>			
<b>PROFORMA: Dispositivos inmóticos.</b>			
<b>DETALLE: Sistema de inundación y derrames zona industrial</b>			
<b>EQUIPOS</b>			
<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
8	Cable sensor TT5000-HUV (distancia 7,5m)	\$ 65,25	\$ 522,00
		V/DISPOSITIVOS	\$ 522,00
		DESCUENTO	\$ -
		SUB-TOTAL	\$ 522,00
		12 % IVA	\$ 62,64
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 584,64</b>

#### 4.1.5 Costo de los dispositivos del sistema contra incendios

Para el estudio de costo del sistema contra incendios se realiza la división por ambientes de la empresa:

Edificio administrativo

Estación de servicio

Zona industrial

Se tomará en cuenta los siguientes dispositivos inmóticos:

DH-BUS

DTV-BUS

BF22

6E6S

En el apartado se discrimina las pantallas de administración PPL4-G y central de alarmas técnicas KCtr debido a que serán dispositivos de uso múltiple para los diferentes sistemas. En la tabla 52, se presenta el presupuesto del sistema contra incendio del edificio administrativo de la empresa Coopracal S. A, tomando en cuenta la lista de precios CINTELAM (Anexo 6). Se realizan las consideraciones para el precio unitario como se lo describe en la ecuación 1.

Tabla 52.

*Análisis presupuestario sistema contra incendio del edificio administrativo dispositivos CINTELAM.*

<b>FORMULARIO N° 0017</b>			
<b>NOMBRE DEL PROPONENTE: CINTELAM Campos Inteligentes de América</b>			
<b>PRESUPUESTO</b>			
<b>PROFORMA: Dispositivos inmóticos.</b>			
<b>DETALLE: Sistema contra incendios edificio administrativo</b>			
<b>EQUIPOS</b>			
<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
23	Sensor DTV-BUS	\$ 101,54	\$ 2.335,36
1	Sensor DH-BUS	\$ 177,04	\$ 177,04
1	Fuente de Alimentación BF22	\$ 218,69	\$ 218,69
1	Actuador 6E6S	\$ 559,75	\$ 559,75
		V/DISPOSITIVOS	\$ 3.290,84
		DESCUENTO	\$ -
		SUB-TOTAL	\$ 3.290,84
		12 % IVA	\$ 394,90
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 3.685,74</b>





#### 4.1.6 Costo de dispositivo interface de Usuario.

Para el estudio de costo del dispositivo de interface de usuario se realiza la división por ambientes de la empresa:

Edificio administrativo

Estación de servicio

Zona industrial

En la tabla 55, se presenta el presupuesto del dispositivo de interface de usuario que se utiliza en el diseño de la arquitectura inmótica que permite la administración de los sistemas diseñados en el edificio administrativo y estación de servicio de la empresa Cooptracal S.A.

Tabla 55.

*Análisis presupuestario de interface de usuario edificio administrativo y estación de servicio.*

<b>FORMULARIO N°. 0020</b>			
<b>NOMBRE DEL PROPONENTE: CINTELAM Campos Inteligentes de América</b>			
<b>PRESUPUESTO</b>			
<b>PROFORMA: Dispositivos inmóticos.</b>			
<b>DETALLE: Dispositivo interface de usuario edificio administrativo y estación de servicio</b>			
<b>EQUIPOS</b>			
<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
9	Pantalla PPL4-G	\$ 1.161,15	\$ 10.450,35
		V/DISPOSITIVOS	\$ 10.450,35
		DESCUENTO	\$ -
		SUB-TOTAL	\$ 10.450,35
		12 % IVA	\$ 1.254,04
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 11.704,39</b>

En la tabla 56, se presenta el presupuesto del dispositivo de interface de usuario que se utiliza en el diseño de la arquitectura inmótica que permite la administración de los sistemas diseñados en la zona industrial de la empresa Cooptracal S.A.

Tabla 56.

*Análisis presupuestario de interface de usuario zona industrial.*

<b>FORMULARIO N°. 0021</b>			
<b>NOMBRE DEL PROPONENTE: CINTELAM Campos Inteligentes de América</b>			
<b>PRESUPUESTO</b>			
<b>PROFORMA: Dispositivos inmóticos.</b>			
<b>DETALLE: Dispositivo interface de usuario zona industrial</b>			
<b>EQUIPOS</b>			
<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
2	Pantalla PPL4-G	\$ 1.161,15	\$ 2.322,30
		V/DISPOSITIVOS	\$ 2.322,30
		DESCUENTO	\$ -
		SUB-TOTAL	\$ 2.322,30
		12 % IVA	\$ 278,68
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 2.600,98</b>

#### **4.1.7 Costo de dispositivo central de alarmas técnicas**

Para el estudio de costo del dispositivo de central de alarmas técnicas se realiza la división por ambientes de la empresa:

Edificio administrativo

Estación de servicio

## Zona industrial

En la tabla 57, se presenta el presupuesto del dispositivo de central de alarmas técnicas del edificio administrativo y estación de servicio de la empresa Cooptracal S.A, tomando en cuenta la lista de precios CINTELAM (Anexo 6).

Se realizan las consideraciones para el precio unitario como se lo describe en la ecuación 1.

Tabla 57.

*Análisis presupuestario dispositivo de central de alarmas técnicas edificio administrativo y estación de servicio empresa Cooptracal S.A. CINTELAM*

<b>FORMULARIO N°. 0022</b>			
<b>NOMBRE DEL PROPONENTE: CINTELAM Campos Inteligentes de América</b>			
<b>PRESUPUESTO</b>			
<b>PROFORMA: Dispositivos inmóviles.</b>			
<b>DETALLE: Dispositivo central de alarmas técnicas edificio administrativo y estación de servicio</b>			
<b>EQUIPOS</b>			
<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
2	Central de alarmas técnicas KCtr	\$ 924,24	\$ 1.848,48
		V/DISPOSITIVOS	\$ 1.848,48
		DESCUENTO	\$ -
		SUB-TOTAL	\$ 1.848,48
		12 % IVA	\$ 221,82
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 2.070,29</b>

En la tabla 58, se presenta el presupuesto del dispositivo de central de alarmas técnicas de la zona industrial de la empresa Cooptracal S.A, tomando en cuenta la lista de precios CINTELAM (Anexo 6).

Se realizan las consideraciones para el precio unitario como se lo describe en la ecuación 1.

Tabla 58.

*Análisis presupuestario dispositivo de central de alarmas técnicas zona industrial empresa Cooptracal S.A. CINTELAM*

<b>FORMULARIO N°. 0023</b>			
<b>NOMBRE DEL PROPONENTE: CINTELAM Campos Inteligentes de América</b>			
<b>PRESUPUESTO</b>			
<b>PROFORMA: Dispositivos inmóticos.</b>			
<b>DETALLE: Dispositivo central de alarmas técnicas zona industrial</b>			
<b>EQUIPOS</b>			
<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
1	Central de alarmas técnicas KCtr	\$ 924,24	\$ 924,24
		V/DISPOSITIVOS	\$ 924,24
		DESCUENTO	\$ -
		SUB-TOTAL	\$ 924,24
		12 % IVA	\$ 110,91
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1.035,15</b>

#### 4.1.8 Costo de los dispositivos del sistema de audio.

Para el estudio de costo de los dispositivos del sistema de audio se realiza la división por ambientes de la empresa:



Edificio administrativo

Estación de servicio

Zona industrial

En la tabla 59, se presenta el presupuesto de los dispositivos del sistema de audio que se utiliza en el diseño de la arquitectura en base a los requerimientos presentados por la empresa para el edificio administrativo.

Tabla 59.

*Análisis presupuestario del sistema de audio edificio administrativo.*

<b>FORMULARIO N°. 0024</b>			
<b>NOMBRE DEL PROPONENTE: SONELCO</b>			
<b>PRESUPUESTO</b>			
<b>PROFORMA: Dispositivos de audio</b>			
<b>DETALLE: Sistema de audio edificio administrativo</b>			
<b>EQUIPOS</b>			
<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
27	Altavoz P7145	\$ 21,90	\$ 591,30
4	Módulos de emisión de avisos PCP1350	\$ 46,50	\$ 186,00
1	Mando estéreo PCP1273	\$ 122,50	\$ 122,50
2	Mando digital con sintonizador FM PCP1275.	\$ 117,40	\$ 234,80
4	Fuente de alimentación P3208.	\$ 45,00	\$ 180,00
		V/DISPOSITIVOS	\$ 1.314,60
		DESCUENTO	\$ -
		SUB-TOTAL	\$ 1.314,60
		12 % IVA	\$ 157,75
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1.472,35</b>

En la tabla 60, se presenta el presupuesto de los dispositivos del sistema de audio que se utiliza en el diseño de la arquitectura en base a los requerimientos presentados por la empresa para la estación de servicio.

Tabla 60.

*Análisis presupuestario del sistema de audio estación de servicio*

<b>FORMULARIO N°. 0025</b>			
<b>NOMBRE DEL PROPONENTE: SONELCO</b>			
<b>PRESUPUESTO</b>			
<b>PROFORMA: Dispositivos de audio</b>			
<b>DETALLE: Sistema de audio estación de servicio</b>			
<b>EQUIPOS</b>			
<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
10	Altavoz P7125	\$ 21,90	\$ 219,00
1	Módulos de emisión de avisos PCP1350	\$ 46,50	\$ 46,50
1	Mando digital con sintonizador FM PCP1275.	\$ 117,40	\$ 117,40
1	Fuente de alimentación P3208.	\$ 45,00	\$ 45,00
		V/DISPOSITIVOS	\$ 427,90
		DESCUENTO	\$ -
		SUB-TOTAL	\$ 427,90
		12 % IVA	\$ 51,35
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 479,25</b>

En la tabla 61, se presenta el presupuesto de los dispositivos del sistema de audio que se utiliza en el diseño de la arquitectura en base a los requerimientos presentados por la empresa para la zona industrial.

Tabla 61.

*Análisis presupuestario del sistema de audio zona industrial.*

<b>FORMULARIO N°. 0026</b>			
<b>NOMBRE DEL PROPONENTE: SONELCO</b>			
<b>PRESUPUESTO</b>			
<b>PROFORMA: Dispositivos de audio</b>			
<b>DETALLE: Sistema de audio zona industrial</b>			
<b>EQUIPOS</b>			
<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
27	Altavoz P7145	\$ 21,90	\$ 591,30
6	Altavoz P7125	\$ 25,60	\$ 153,60
3	Módulos de emisión de avisos PCP1350	\$ 46,50	\$ 139,50
1	Mando estéreo PCP1273.	\$ 122,50	\$ 122,50
2	Mando digital con sintonizador FM PCP1275.	\$ 117,40	\$ 234,80
3	Fuente de alimentación P3208.	\$ 45,00	\$ 135,00
		V/DISPOSITIVOS	\$ 1.376,70
		DESCUENTO	\$ -
		SUB-TOTAL	\$ 1.376,70
		12 % IVA	\$ 165,20
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1.541,90</b>

#### **4.1.9 Costo de los dispositivos del sistema de video vigilancia.**

En la tabla 62, se presenta el presupuesto de los dispositivos del sistema de video vigilancia que se utiliza en el diseño de la arquitectura en base a los requerimientos presentados por la empresa para la empresa Cooptracal S.A.



Tabla 63.

*Análisis presupuestario de la red de datos.*

<b>FORMULARIO N°. 0028</b>			
<b>NOMBRE DEL PROPONENTE: AKROS soluciones tecnológicas</b>			
<b>PRESUPUESTO</b>			
<b>PROFORMA: Dispositivos de la red de datos</b>			
<b>DETALLE: sistema de la red de datos empresa Cooptracal S.A.</b>			
<b>EQUIPOS</b>			
<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
21	Cisco IP Phone 8811	\$ 179,95	\$ 3.778,95
17	Cisco Aironet 1850e	\$ 576,39	\$ 9.798,63
1	Check Point 1180	\$ 1.683,27	\$ 1.683,27
6	Cisco Catalyst 2960 48 (PoE) Switch	\$ 1.250,00	\$ 7.500,00
3	Cisco 2911 Integrated Services Router	\$ 1.666,98	\$ 5.000,94
3	RICOH Aficio MP 201SPF	\$ 600,00	\$ 1.800,00
		V/DISPOSITIVOS	\$ 29.561,79
		DESCUENTO	\$ 4.434,27
		SUB-TOTAL	\$ 25.127,52
		12 % IVA	\$ 3.015,30
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 28.142,82</b>

#### **4.1.11 Costo total del diseño de la infraestructura.**

En el siguiente apartado se presenta el costo total del diseño planteado para la empresa cooptracal S.A. se realiza el desglose de cada uno de los totales de los sistemas diseñados.

En la tabla 64, se desglosa los valores totales de cada uno de los sistemas que involucran los dispositivos en los ambientes del edificio administrativo, estación de servicio y zona industrial.

Tabla 64.

*Valores totales desglosados por sistemas.*

Totales	
Sistemas / Dispositivos	Valores
Sistema de Seguridad	\$ 17.864,07
Sistema de iluminación	\$ 20.303,37
Sistema de climatización	\$ 4.368,06
Sistema de inundación y derrames	\$ 5.656,77
Sistema contra incendio	\$ 8.266,64
Sistema de audio	\$ 3.272,65
Sistema de video vigilancia	\$ 5.148,07
Sistema de red de datos	\$ 28.142,82
Interface de usuarios	\$ 14.305,37
Central de alarmas	\$ 3.105,44
<b>Total</b>	<b>\$ 110.433,26</b>

El valor total del diseño de la infraestructura es de \$ 110.433,26 este valor incluye solo dispositivos y su instalación excluyendo valores de materiales o recursos y gastos operacionales de implementación.

Los precios considerados en el análisis de costos son precios de fábrica que se encuentran publicados en las páginas web oficiales de cada uno de los proveedores de los dispositivos.

## **4.2 Análisis de los beneficios.**

En el siguiente apartado se realiza un análisis de los beneficios que la empresa obtiene con la implementación del diseño propuesto, con esto se pretende obtener una rentabilidad y disminución de costos operacionales de la empresa al hacer uso de sistemas automatizado.

### **4.2.1 Ahorro de costo de energía eléctrica**

La empresa Cooptracal S.A. ha presentado un incremento en el valor de consumo de energía eléctrica durante los últimos 3 años (Tabla 65), se busca implementar un sistema de iluminación que permita un ahorro de entre un 20 y 30 por ciento en facturas de consumo eléctrico.

Tabla 65.

*Consumo de energía anual*

Consumo de energía		
Año	kwh	Costo
2014	7800	\$7.277,40
2015	9000	\$8.397,00
2016	9360	\$8.732,88

Considerando que el costo de la energía eléctrica en el sector industrial en el Ecuador es 9.33 centavos por kwh se presenta un consumo promedio anual durante el año 2014, 2015 y 2016 de \$8.135,33, el consumo en su gran mayoría se debe a iluminación que se encuentran encendida de forma no controlada.

Tomando como ejemplo el ambiente de bóveda que se encuentra en el edificio administrativo, tenemos en la actualidad un consumo de 2 focos de 100W y 2 lámparas fluorescentes de 32W que se encuentran encendidas por 8 horas diarias durante 30 días.

Para el cálculo del consumo tenemos lo siguiente:

$$\text{Consumo} = \frac{264 \text{ w} * 8 \text{ horas} * 30 \text{ dias}}{\text{KWH } 1000} \quad \text{Ecuación 5}$$

$$\text{Consumo} = 63,36 \text{ kwh/mes}$$

$$\text{Costo} = \frac{\text{kwh}}{\text{mes}} * 0,933 \text{ centavos} \quad \text{Ecuación 6}$$

$$\text{Costo} = 63,36 \frac{\text{kwh}}{\text{mes}} * 0,933 \text{ centavos}$$

$$\text{Costo} = \$59,11 \text{ mensual}$$

$$\text{Costo} = \$709,32 \text{ anual}$$

Al realizar la implementación del sistema de iluminación en el ambiente es necesario la colocación de 3 sensores SRBUS dadas las especificaciones técnicas y el área especificada, los sensores tienen un costo de \$177,04 por unidad lo que da un total de \$531,11 para la implementación, según la normativa

ISO 50001 (2017), que tiene como objetivo mantener y mejorar un sistema de gestión de energía en una organización, menciona que la implementación de sistemas de control energético reduce el consumo energético en un 20 % puesto que la implementación del sistema aumenta la eficiencia energética.

Con la consideración mencionada por la ISO 50001, tenemos que se reduce en un 20 % el consumo lo que se traduce en lo siguiente:

$$\text{Consumo\%} = 51,48 \frac{\text{kwh}}{\text{mes}} * 20 \%$$

$$\text{Consumo\%} = 10,29 \frac{\text{kwh}}{\text{mes}}$$

$$\text{Consumo} = 51,48 \frac{\text{kwh}}{\text{mes}} - 10,29 \frac{\text{kwh}}{\text{mes}}$$

$$\text{Consumo} = 41,19 \frac{\text{kwh}}{\text{mes}}$$

$$\text{Costo} = \frac{\text{kwh}}{\text{mes}} * 0,933 \text{ centavos}$$

$$\text{Costo} = 41,19 \frac{\text{kwh}}{\text{mes}} * 0,933 \text{ centavos}$$

$$\text{Costo} = \$38,43 \text{ mensual}$$

$$\text{Costo} = \$461,16 \text{ anual}$$

Al realizar el análisis de un antes y después de la implementación en el ambiente de bóveda se demuestra un ahorro de \$248,16 anual.

$$\text{Costo sin implementacion} = \$709,32 \text{ anual}$$

$$\text{Costo con implementacion} = \$461,16 \text{ anual}$$

$$\text{Ahorro} = \$709,32 - \$461,16$$

$$\text{Ahorro} = \$248,16 \text{ anual}$$

Considerando esta demostración se asume que el valor promedio de pago de consumo de energía eléctrica anual disminuye en un 20% quedando en \$6508,26 teniendo un ahorro anual promedio de \$1627,06.



$$\text{Ahorro anual} = \text{Consumo Promedio} * 20\%$$

$$\text{Ahorro anual} = \$8.135,33 * 20\%$$

$$\text{Ahorro anual} = \$1627,06$$

En la tabla 66 y figura 89, se muestra la proyección de consumo energético antes y después de la implementación del sistema de iluminación, en los años 2014, 2015 y 2016 el consumo de energía bordea un costo de \$ 8.500, al realizar la implementación del sistema en el año 2016 el costo disminuye a \$6.508,26 generando un ahorro anual de \$1.627,06.

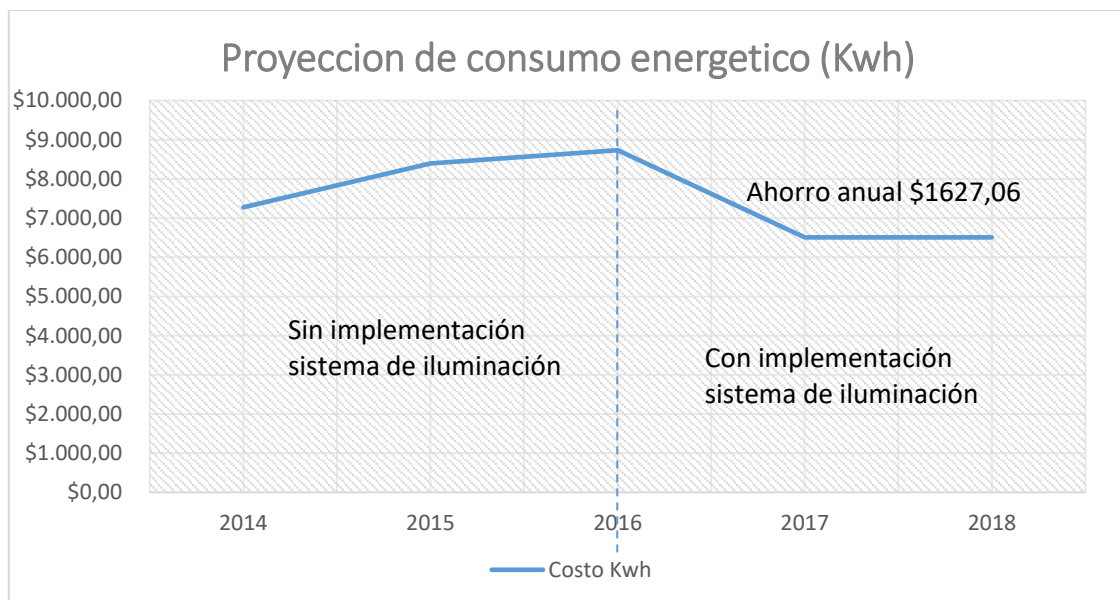


Figura 89. Grafica proyección de consumo energético

Tabla 66.

Proyección de consumo de energía con el sistema de iluminación implementado.

Consumo de energía		
Año	kwh	Costo
2014	7800	\$7.277,40
2015	9000	\$8.397,00
2016	9360	\$8.732,88
2017	5998	\$6.508,26
2018	5998	\$6.508,26

#### 4.2.2 Aumento de sensación de confort

La sensación de confort de usuario y empleados de la empresa se lo puede cuantificar en aspectos como climatización del ambiente y su influencia en el tiempo de trabajo, música en la oficina y como ayuda a mejorar el rendimiento laboral.

Medir la satisfacción de los usuarios se ha convertido en un medio de valoración de la calidad de los HVAC (Heating, Ventilating and Air Conditioning), permitiendo la verificación y validación de los sistemas de acondicionamiento de aire empleados en los edificios. Esta sensación de confort de climatización aumenta la capacidad de trabajo de las personas hasta un 20 %, además de mejorar la capacidad de toma de decisiones. (Ruiz Pablo, J.M. 2011).

La música en la oficina tiene como beneficio la notable reducción de la sensación y del padecimiento de estrés temporal o crónico. Puesto que, con la música en la oficina, se logra evitar concentrar la atención auditiva a otros ruidos más molestos. Tomando como prioridad únicamente esa melodía y sus labores. Aumenta el rendimiento laboral de los trabajadores hasta en 12.5 %. (Cerem, 2016).

Considerando estos porcentajes de aumento de rendimiento laboral que se aproxima al 20 % más de eficiencia y si se considera una nómina anual de \$ 327.840,00 (tabla 67), se puede optimizar el recurso humano en aproximadamente \$65.568,00 anual, al realizar una inversión de \$4.368,06 en el sistema de climatización y \$3.272,65 en el sistema de audio.

$$\text{Optimización} = \text{Nómina anual} * 20\%$$

$$\text{Optimización} = \$327.840,00 * 20\%$$

$$\text{Optimización} = \$65.568,00$$

En la figura 90, se muestra la inversión para la implementación de los sistemas de audio y climatización que tiene un costo de \$7.640,71 con lo que se genera una eficiencia de trabajo del 20% que se traduce en un ahorro de nómina de \$ 65.568,00 de forma anual.

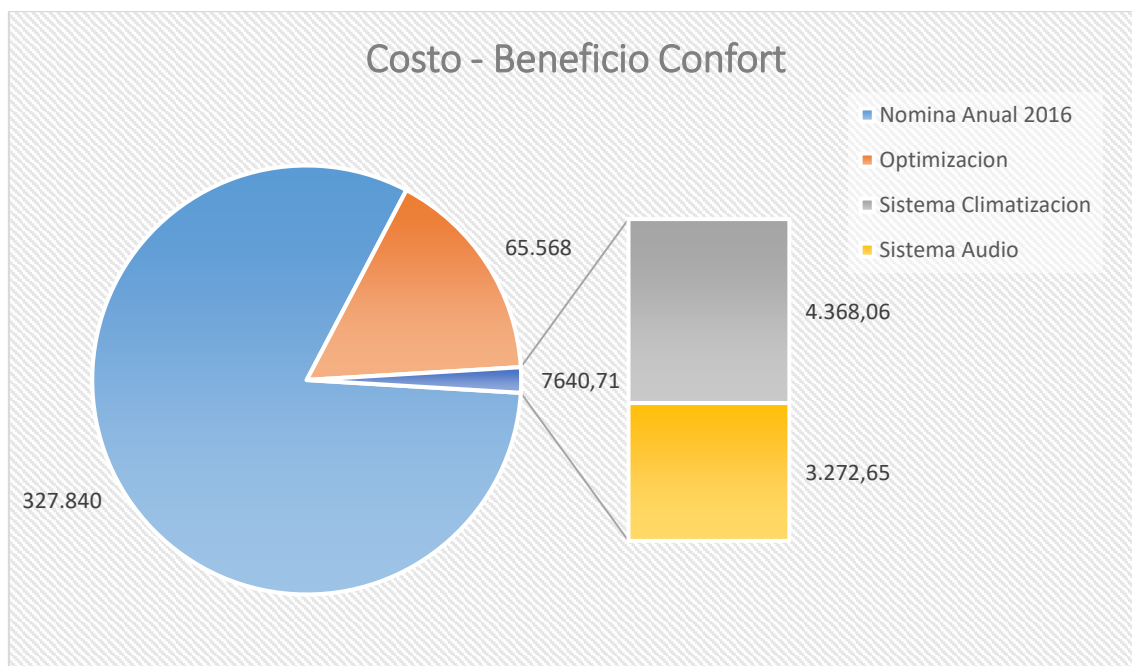


Figura 90. Grafica costo beneficio aumento de confort.

Tabla 67.

*Presupuesto de sueldos.*

Presupuesto de sueldos		
Cargo	Valor total mensual	Valor total anual
Gerente	\$ 1.850,00	\$ 22.200,00
Presidente	\$ 2.000,00	\$ 24.000,00
Contadora	\$ 1.400,00	\$ 16.800,00
Asistente contable 1	\$ 750,00	\$ 9.000,00
Asistente contable 2	\$ 750,00	\$ 9.000,00
Asistente contable 3	\$ 750,00	\$ 9.000,00
Asistente contable 4	\$ 750,00	\$ 9.000,00
Secretaria	\$ 650,00	\$ 7.800,00
Administrador	\$ 1.400,00	\$ 16.800,00
Supervisor de compra	\$ 1.200,00	\$ 14.400,00
Supervisor de venta	\$ 1.200,00	\$ 14.400,00
Analista de sistema	\$ 980,00	\$ 11.760,00
Asistente de sistemas	\$ 650,00	\$ 7.800,00
Supervisor de transporte	\$ 800,00	\$ 9.600,00
Supervisor de marquesina	\$ 800,00	\$ 9.600,00
Supervisor de mecánico	\$ 990,00	\$ 11.880,00
Asistente mecánico 1	\$ 650,00	\$ 7.800,00
Asistente mecánico 2	\$ 650,00	\$ 7.800,00

Asistente mecánico 3	\$ 650,00	\$ 7.800,00
Asistente mecánico 4	\$ 650,00	\$ 7.800,00
Asistente mecánico 5	\$ 650,00	\$ 7.800,00
Asistente mecánico 6	\$ 650,00	\$ 7.800,00
Asistente mecánico 7	\$ 650,00	\$ 7.800,00
Asistente mecánico 8	\$ 650,00	\$ 7.800,00
Despachador de combustible 1	\$ 650,00	\$ 7.800,00
Despachador de combustible 2	\$ 650,00	\$ 7.800,00
Despachador de combustible 3	\$ 650,00	\$ 7.800,00
Despachador de combustible 4	\$ 650,00	\$ 7.800,00
Despachador de combustible 5	\$ 650,00	\$ 7.800,00
Despachador de combustible 6	\$ 650,00	\$ 7.800,00
Despachador de combustible 7	\$ 650,00	\$ 7.800,00
Despachador de combustible 8	\$ 650,00	\$ 7.800,00
<b>Total</b>		<b>\$ 327.840,00</b>

#### 4.2.3 Disminución de riesgo de derrames

Al contar con un sistema de derrames de hidrocarburos se previene el riesgo de incendios en los distribuidores de gasolina y bodegas que almacenas hidrocarburos altamente inflamables si se presenta un incendio en estas áreas se puede cuantificar las pérdidas económicas de la siguiente forma:

Tabla 68

*Cuantificación de pérdidas.*

<b>Cuantificación de pérdidas</b>		
<b>Ambiente</b>	<b>Activos</b>	<b>Valor</b>
Estación de servicio	Distribuidores de combustible	\$ 20.000,00
Estación de servicio	Gasolina	\$ 5.000,00
Estación de servicio	Diésel	\$ 8.000,00
Bodega Industrial	Mercadería	\$ 18.000,00
Bodega Industrial	Maquinaria industrial	\$ 30.000,00
	<b>total</b>	<b>\$ 81.000,00</b>

Se estima una pérdida aproximada de \$81.000 si se presenta un incendio en las áreas que se maneja hidrocarburos inflamables, además de pérdidas humanas que no pueden ser cuantificadas esto se puede prevenir con la implementación del sistema de derrames.

El sistema de derrames permite cuidar la pérdida progresiva de hidrocarburos embodegados por fugas de los contenedores o recipientes, esto se traduce en pérdida de dinero por daño de producto. Por ejemplo.

El costo de un tanque de aceite 15W40 Móvil que contiene 55 galones tiene un valor de \$625 el valor por galón es de \$11,36 si se estima una pérdida de 2 galones mensuales por fugas o mal manejo de los contenedores se tiene una pérdida mensual de \$22.72 y anual de \$272.64 por tanque de hidrocarburo que se puede prevenir con el sistema de derrames.

La implementación del sistema de derrames tiene un costo de \$5.656,77 lo que permite cuidar la integridad de activos de la empresa en un valor estimado de \$81.000 y disminuir pérdidas de hidrocarburos en un estimado de \$272,64 por tanque anual, se estima la compra de 200 tanques anuales lo que representa una pérdida de \$54.528,00. (Figura 91)

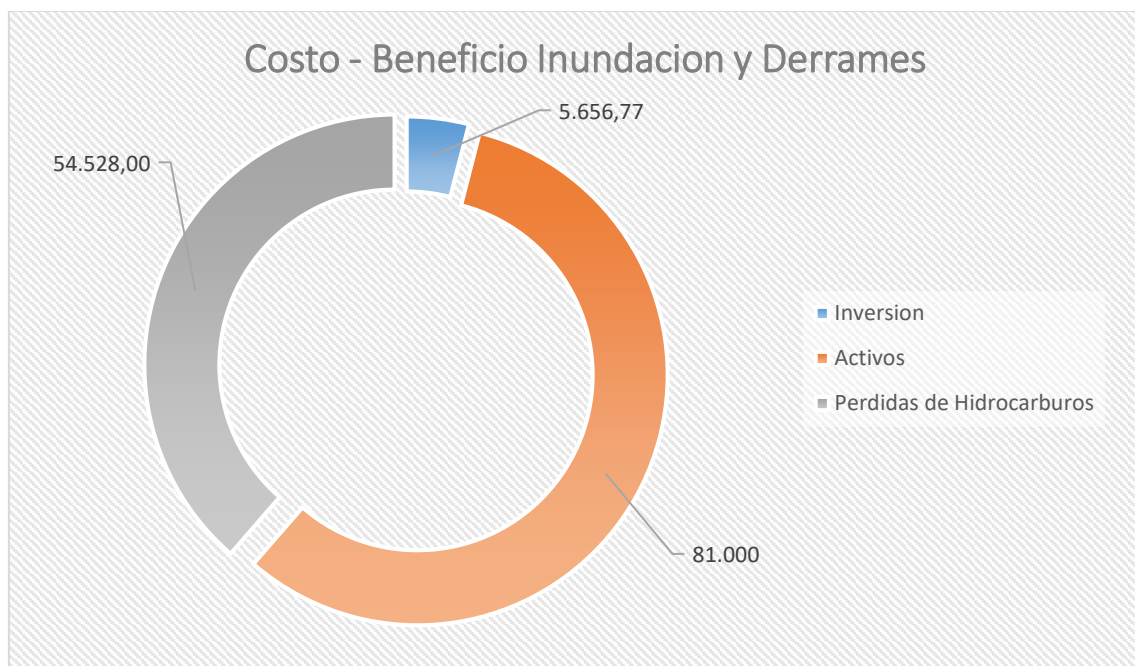


Figura 91. Grafica costo beneficio sistema de inundación y derrames.

#### 4.2.4 Disminución de riesgo de robos

En la empresa Cooptracal S.A. uno de los aspectos con mayor enfoque es la seguridad, debido a la cantidad de dinero circulante que se encuentra dentro del

área del negocio, en los últimos años se han presentado amenazas de robo a la estación de servicio y al edificio administrativo los cuales no se han logrado consumir, por esto la empresa desea aumentar su sistema de seguridad con cámaras IP que permitan monitorear los ambientes y si llegara a presentarse un robo contar con una evidencia para el ámbito legal, además de sistemas de controles de acceso los cuales limitaran el accesos a personal no autorizado a áreas en donde la empresa considera que son de alto riesgo debido a la información y equipos que se encuentran dentro de estos ambientes.

El sistema de seguridad tiene un costo de \$12.391,66, el sistema de video vigilancia \$ 5.148,07 y la central de alarmas técnicas \$ 2.111,70 dando un costo total de \$19.651,43 para la implementación del sistema. La inversión que la empresa realice al implementar el sistema permite salvaguardar activos tangibles de un valor aproximado de \$206.181,79 (Tabla 69) y además asegurar el dinero circulante de la producción diaria aproximada de \$150.000,00. (Figura 92)

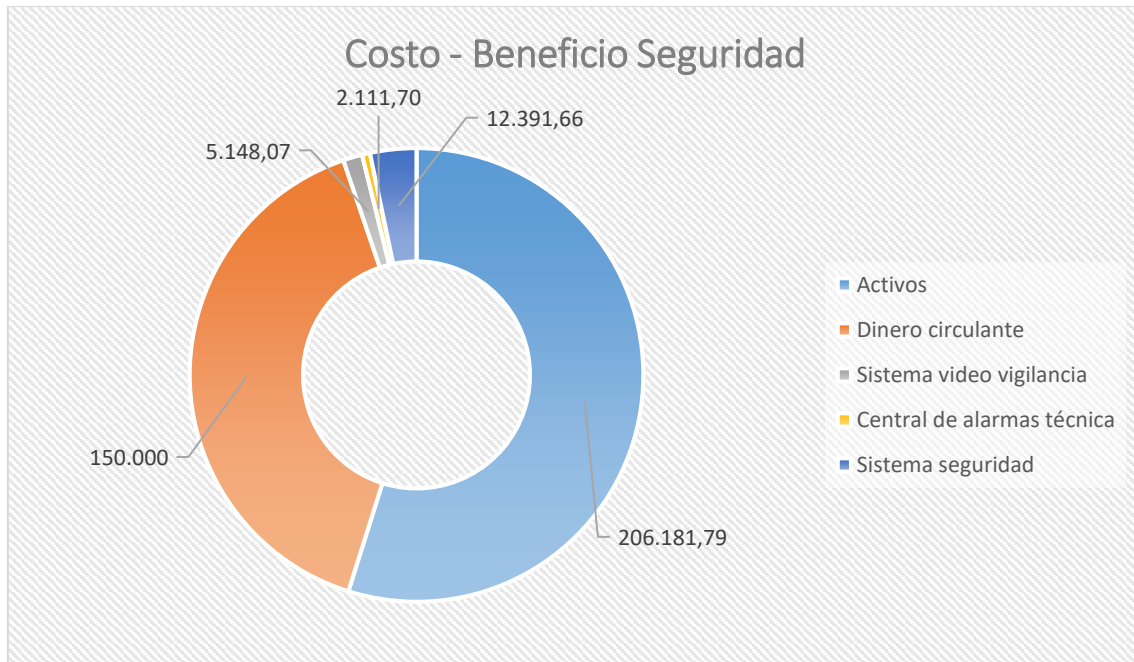


Figura 92. Grafica costo beneficio sistema de seguridad.

Tabla 69.

*Activos tangibles de la empresa Cooptracal S.A.*

<b>Activos tangibles</b>		
<b>Concepto</b>	<b>unidades</b>	<b>Valor</b>
Cisco IP Phone 8811	21	\$ 3.778,95
Cisco Aironet 1850e	17	\$ 9.798,63
Check Point 1180	1	\$ 1.683,27
Cisco Catalyst 2960 48 (PoE) Switch	6	\$ 7.500,00
Cisco 2911 Integrated Services Router	3	\$ 5.000,94
RICOH Aficio MP 201SPF	3	\$ 1.800,00
Computadoras de escritorio	15	\$ 4.500,00
Laptops	6	\$ 5.940,00
Cámaras IP	35	\$ 2.030,00
Proyector	1	\$ 650,00
Muebles de oficina	1	\$ 20.000,00
Suministros de oficina	1	\$ 2.500,00
Distribuidores de combustible	8	\$ 20.000,00
Gasolina	1	\$ 5.000,00
Diésel	1	\$ 8.000,00
Mercadería	1	\$ 18.000,00
Maquinaria industrial	1	\$ 90.000,00
	<b>TOTAL</b>	<b>\$206.181,79</b>

#### **4.2.5 Disminución de riesgo de incendios**

La implementación de un sistema de incendio permite salvaguardar los activos tangibles cuantificados en \$206.181,79 (Tabla 69) con los que cuenta la empresa, la implementación del sistema contra incendio tiene un costo de \$8.266,64 que significa una inversión de menos del 10 % del valor total de los activos. Además de dar cumplimiento con las normativas establecidas por el municipio metropolitano de Quito.

En la figura 93 se muestra el análisis de costo beneficio que se obtiene con la implementación del sistema contra incendios, demostrando que la inversión es mínima con respecto a los activos tangibles de la empresa.

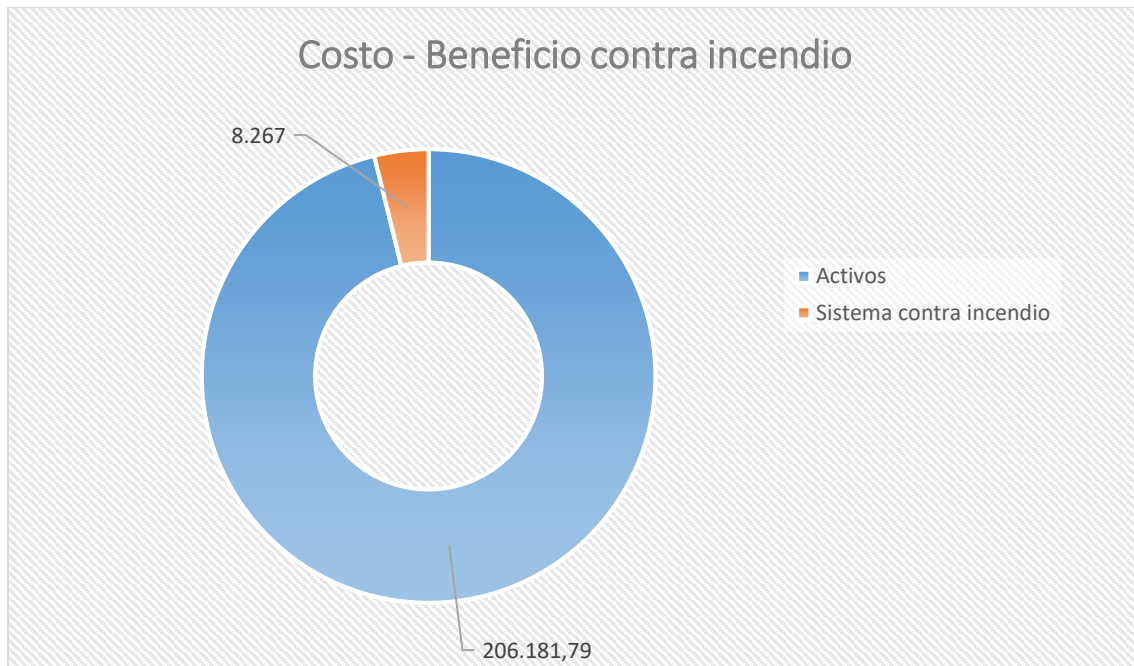


Figura 93. Grafica costo beneficio sistema contra incendio.



## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 Conclusiones.**

La empresa Cooptracal S.A. en la actualidad presenta requerimientos de alto interés con respecto ahorro de energía y conservación de activos tangibles y recursos de hidrocarburos siendo esto un requerimiento prioritario, el diseño planteado para la empresa en diferentes sistemas como seguridad, iluminación, derrames, etc. Permite que la empresa cubra las necesidades requeridas basadas en un levantamiento de información previo al diseño de los sistemas y tomando en cuenta la tecnología inmótica que mejor se acople a la empresa, siendo así que la tecnología BUSing es la que mayores beneficios presenta a comparación de tecnologías como KNX , LonWorks y BACnet puesto que BUSing permite generar una red distribuida de fácil escalabilidad que se ajusta con los requerimientos que la empresa presenta dentro de sus instalaciones, tales como 399 dispositivos inteligentes en red, monitoreo local y remoto haciendo uso de servidores web propios de la tecnología BUSing.

El análisis previo de los dispositivos que serán utilizados en cada uno de los sistemas, permite identificar los dispositivos óptimos para que cumplan con los requerimientos de los sistemas a implementar dentro de las instalaciones de la empresa Cooptracal. Por ejemplo, el uso del sensor TT5000-HUV en el sistema de inundación y derrames permite un óptimo control de hidrocarburos como combustibles de alto octanaje y cetanaje que son utilizados dentro de estaciones de servicio de combustible, además que por su tecnología puede der integrado con la red BUSing haciendo uso de un integrador MECing, conviértanlo así a este sensor en un sensor inteligente para la administración y control con las interfaces de usuarios de la red.

La creación de planos arquitectónicos de preinstalación inmótica de los ambientes de la empresa se presentan por sistema, estos han sido desarrollado con la herramienta AutoCAD 2012 utilizando librerías domóticas de uso libre, este software de diseño brinda las herramientas necesarias para la localización de los dispositivos inmóticos con su respetiva conexión y la futura administración de los dispositivos de los sistemas.

En el análisis de costo beneficio del diseño planteado para cubrir la necesidad de ahorro de energía eléctrica de la empresa, ha demostrado que la automatización del sistema de iluminación haciendo uso de tecnología BUSing, dentro de las instalaciones permite un ahorro en el costo de energía eléctrica de \$1.627,06 anuales que representa un 20 % de ahorro en planillas de pago de consumo eléctrico y que permite que la empresa cumpla con normativas ISO 50001 (2017).

La implementación de la infraestructura inmótica planteada para la automatización del sistema de climatización y audio con tecnología BUSing tiene un costo de \$7.640,71 y se ha demostrado que permite tener un ahorro de costo de nómina de \$ 65.568,00 puesto que el aumento de sensación de confort optimiza el recurso humano en horas de trabajo diarias.

La implementación de la infraestructura inmótica planteada para el sistema de detección de incendios con tecnología BUSing que tiene un costo de \$8.266,64 que permite salvaguardar la integridad de activos cuantificados en un valor de \$206.181,79 lo que para la empresa representa una inversión de menos del 10 % del costo de sus activos mostrándose, así como una de las soluciones más optimas en detección de incendios.

La seguridad dentro de las instalaciones de la empresa Cooptracal S.A. es un punto prioritario puesto que la empresa ha cuantificado el valor de sus activos en \$206.181,79 y presenta un flujo de dinero de \$150.000,00. Para salvaguardar los activos y el flujo de dinero se diseñó un sistema de seguridad con tecnología BUSing que tiene un costo de \$12.391,66 que consta de controles de acceso a áreas restringidas , sensores de rotura de cristal , sensores de movimiento y cintas magnéticas de apertura de puertas y ventanas ,un sistema de video vigilancia con tecnología IP que tiene un costo de \$ 5.148,07 y una central de alarmas técnicas que tiene un costo de \$ 2.111,70 , lo que representa menos del 5 % con respecto al valor de los activos y flujo de dinero que la empresa maneja, demostrando así que el diseño plantado es el óptimo para le empresa y que cubre con todos los requerimiento que la empresa necesita.

La implementación de un sistema de video vigilancia dentro de las instalaciones la empresa Cooptracal S.A. nos permite salvaguardar y monitorear las instalaciones y sus activos, el uso de cámaras IP nos genera un beneficio de ahorro en costo de instalación puesto que el uso de un Switch con puertos PoE nos permite enviar por un solo cable la corriente necesaria para la cámara y la información que transmite.

La implementación de la infraestructura inmótica planteada para el sistema de inundación y derrames tiene un costo de \$ 5.656,77 lo que permite salvaguardar las pérdidas que la empresa presenta dentro de bodegas de los líquidos de hidrocarburos que se estima en una pérdida de \$54.528,00 por año. demostrando así que la solución es óptima y que permite reducir pérdidas de hidrocarburos por derrames dentro de las bodegas de la empresa.

La implementación de una red de datos nos permite tener un control óptimo de los dispositivos de red que se encuentran dentro de la empresa, así como también en la actualidad una red de datos se ha convertido en una necesidad prioritaria para las empresas puesto que el Internet es una herramienta muy necesaria para cada una de las actividades del personal administrativo y operativo. El hacer uso de un diseño de fácil escalabilidad nos permite incorporar dispositivos de forma rápida y fácil, así como también realizar un control óptimo de la calidad y seguridad de la red.

La empresa Cooptracal S.A. para la implementación de los sistemas planteados en el diseño del presente trabajo de titulación debe realizar una inversión de \$ 110.433,26 , esta inversión se verá reflejada en el ahorro de consumo energético , disminución de pérdidas de hidrocarburos, cuidado de activos fijos de empresa y optimización de tiempos de trabajo, con el análisis de costo beneficio se demuestra que la inversión de la empresa retorna en un lapso de dos meses puesto que la optimización de energía eléctrica y tiempo de trabajo de los empleados representa una cantidad muy elevada de dinero.

## 5.2 Recomendaciones

Se recomienda realizar el diseño de la infraestructura inmótica haciendo uso de otra tecnología como KNX, LonWorks y BACnet. Para generar una comparación de cuál de las tecnologías representa costos menores de implementación y mantenimiento de dispositivos.

Se recomienda realizar un análisis unitario de los dispositivos inmóticos que serán implementados en el diseño planteado, generando así valores desglosados de presupuestos y costos de implementación.

Se recomienda para la implementación del proyecto realizar la programación y documentación de los dispositivos inmóticos que serán utilizados en la infraestructura lo que nos permitirá tener una documentación completa de programación y diseño de la solución planteada

Se recomienda realizar un estudio completo del sistema de iluminación de la empresa, para de estar aumentar en un 10% el ahorro con respecto a la automatización del sistema, este estudio comprende en cantidad de lámparas, tipos de lámparas, voltajes y potencia de las lámparas esto con el fin de disminuir el consumo de energía y lograr un 10 % más de ahorro energético.

Se recomienda realizar un diseño de control para flujos y derrames de hidrocarburos subterráneos, haciendo uso de tecnología BUSing con el fin de tener un control preciso de cada uno de los flujos de líquidos que se encuentran de forma subterránea en las instalaciones de la empresa.

## REFERENCIAS

- Actualidad GADGET (2016). Situación actual y ventajas de la domótica, Recuperado el 28 de noviembre de 2017 de <https://www.actualidadgadget.com/domotica-ventajas-y-estado-actual/>
- AFME. (2016). Clasificación de los sistemas domóticos y normalización en el área domótica. Recuperado el 22 de noviembre de 2017 de [file:///C:/Users/Edgar/Downloads/Sistemas\\_Domoticos\\_y\\_Normalizacion.Pdf](file:///C:/Users/Edgar/Downloads/Sistemas_Domoticos_y_Normalizacion.Pdf)
- Altertec (2016). *Gestión Energética*, Recuperado el 28 de noviembre de 2017 de <http://altertec.com/auditoria-y-eficiencia-energetica/>
- Arquitectura del sistema Domótica. (2016). *Arquitectura del sistema Domótica*. Recuperado el 30 de octubre de 2017 de <http://domotica1003.weebly.com/la-arquitectura-del-sistema-de-domoacutetica.html>
- ASHRAE BACnet (2017). *Bacnet*. Recuperado el 28 de octubre de 2017 de <http://www.bacnet.org/>
- Automatización Industrial. (2009). *Automatización Industrial*. Recuperado el 25 de octubre de 2017 de <http://www.monografias.com/trabajos6/auti/auti.shtml>
- BLOCKSEAS (2016). *KNX* Recuperado el 22 de noviembre de 2017 de <https://www.seas.es/blog/automatizacion/que-es-knx/>
- BTICINO (2017), *Bticino Corporativo*. Recuperado el 30 de octubre de 2017 de <http://www.bticino.com.pe/>
- BUSES Y PROTOCOLOS EN DOMOTICA E INMOTICA. (2015). *BUSES Y PROTOCOLOS EN DOMOTICA E INMOTICA*. Recuperado el 30 de octubre de 2017 de <http://isa.uniovi.es/~sirgo/doctorado/UD7.pdf>

- Cáceres Huaman, J. D. (2017). *Planificación de Edificios Inteligentes y Empresas mediante la Inmótica sobre Plataforma IP*. (Tesis). Universidad Católica de santa maría
- Carrión Garzón, M. E. (2015). Estudio de factibilidad y propuesta de diseño de un sistema inmótico para el edificio del bloque G y auditorios de la Universidad Politécnica Salesiana (Campus Sur) Quito.
- CEAC. (2017). *EDIFICIOS INTELIGENTES: ¿LA INMÓTICA Y LA URBÓTICA?* Recuperado el 25 de octubre de 2017 de <http://www.ceac.es/blog/edificios-inteligentes-la-inmótica-y-la-urbótica>.
- CEDOM. (2017). *Que es Inmótica*. Recuperado el 25 de octubre de 2017 de <http://www.cedom.es/sobre-domotica/que-es-inmotica>
- Cerem International Business School (2016). *Música o radio en la oficina*. Recuperado el 14 de noviembre del 2017 de <https://www.cerem.ec/blog/musica-o-radio-en-la-oficina>
- CINTELAM (2017). *CINTELAM® Campos Inteligentes de América*. Recuperado el 30 de octubre de 2017 de <https://www.educaedu.com.ec/centros/cintelam-uni2131>
- CISCO Networking Academy (2017). *Topologías*. Recuperado el 22 de noviembre del 2017 de <http://ecovi.uagro.mx/ccna1/course/module4/4.4.1.2/4.4.1.2.html>
- Domótica (2016). *Dispositivos de sistema domótico*, recuperado el 28 de noviembre de 2017 de <http://domotica1003.weebly.com/dispositivos-de-sistemade-domoacutetica.html>
- Domoprac (2017). *Sensores tipos y funcionalidades*, recuperado el 28 de noviembre de 2017 de <http://www.domoprac.com/hardware-y-productos-domoticos/sensores-tipos-y-funcionalidades.html>

ECHELON (2016), *LonWorks*. Recuperado el 22 de noviembre de 2017 de [http://www.echelon.com/assets/blt893a8b319e8ec8c7/078-0183-01B\\_Intro\\_to\\_LonWorks\\_Rev\\_2.pdf](http://www.echelon.com/assets/blt893a8b319e8ec8c7/078-0183-01B_Intro_to_LonWorks_Rev_2.pdf)

e-micronica. (2009). *¿Qué es Lonworks?* Recuperado el 25 de octubre de 2017 de <http://www.micronica.es/index.php/es/18-formacion/26-queeslon.html>

Fnergia (2016). *Gestión Energética*, Recuperado el 28 de noviembre de 2017 de <http://fnenergia.com.es/services/gestion-energetica>

GOOGLE MAPS (2016). Localización satelital Cooptracal S.A. Recupera el 06 de 14 de noviembre del 2017 de <https://www.google.com.ec/maps/place/Petrocomercial>

HOGARTEC (2017). Sistemas domóticos. Recuperado el 22 de noviembre de 2017 de <http://hogartec.es/hogartec2/sistemas-domoticos-centralizados-descentralizados-y-distribuidos/>

ICIM (2013), *ISO 50001 – SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA*. Recuperado el 21 de noviembre de 2017 de <http://www.icim.it/es/iso-50001-sistema-di-gestione-dellenergia-2/>

INGENIUM AUSTRAL ANDINA (2017). *Ingenium Ecuador evoluciona a Ingenium Austral Andina*. Recuperado el 28 de octubre de 2017 de <http://www.ingenium.com.ec/> 10

Ingenium. (2017). *BUSing*. Recuperado el 30 de octubre de 2017 de <http://ingeniumsl.com/website/empresa/>

Ingenium. (2017). *Protocolo BUSing*. Recuperado el 22 de noviembre de 2017 de [http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/11977/fichero/Memoria%252F5\\_Capitulo03.pdf](http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/11977/fichero/Memoria%252F5_Capitulo03.pdf)

- Landázuri Sánchez, Juan José (2014). Diseño de una red de control domótico para un conjunto de cinco viviendas utilizando tecnología BUSing para la empresa Cintelam. (Tesis). Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias. UDLA. Quito
- LINKEDIN (2015). *Definamos que es hoy un edificio inteligente*, Recuperado el 28 de noviembre de 2017 de <https://es.linkedin.com/pulse/definamos-qu%C3%A9-es-hoy-un-edificio-inteligente-ricardo-d%C3%ADaz-m%C3%ADnguez>
- LONKWORK (2016). *LonWorks*. Recuperado el 22 de noviembre de 2017 de <http://odisea.ii.uam.es/esp/recursos/Lonwork.htm>
- LUTRON (2017), *Lutron nuestra historia*. Recuperado el 30 de octubre de 2017 de <http://www.lutron.com/es-LA/Company-Info/Paginas/AboutUS/OurStory.aspx>
- NATIONAL KNX Spain (2017). *¿Qué es KNX?* Recuperado el 28 de octubre de 2017 de [file:///C:/Users/Edgar/Downloads/KNX\\_Que%20es%20KNX.pdf](file:///C:/Users/Edgar/Downloads/KNX_Que%20es%20KNX.pdf)
- Obando, G, & Sánchez, W (2016). Diseño de la ingeniería domótica en una oficina para la empresa Cintelam. (Tesis). Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias. UDLA. Quito
- Protocolo X10 (2016). *X10* Recuperado el 22 de noviembre de 2017 de <http://www2.udec.cl/~racuna/domotica/x10.htm>
- Ruiz Pablo, J.M. (2011). *Estudio de satisfacción del confort para la toma de decisiones*. Universidad de Sevilla.
- Reinoso Pérez, E. S. (2008). *Diseño e implementación de un prototipo para una red de domótica y seguridad para un hogar utilizando el estándar IEEE 802.15. 4 ZIGBEE*. (Tesis). QUITO/Escuela Politécnica Nacional/2008.



TWENERGY. (2017). *¿QUE ES LA INMOTICA?* Recuperado el 25 de octubre de 2017 de <https://twenergy.com/a/que-es-la-inmotica-589>.

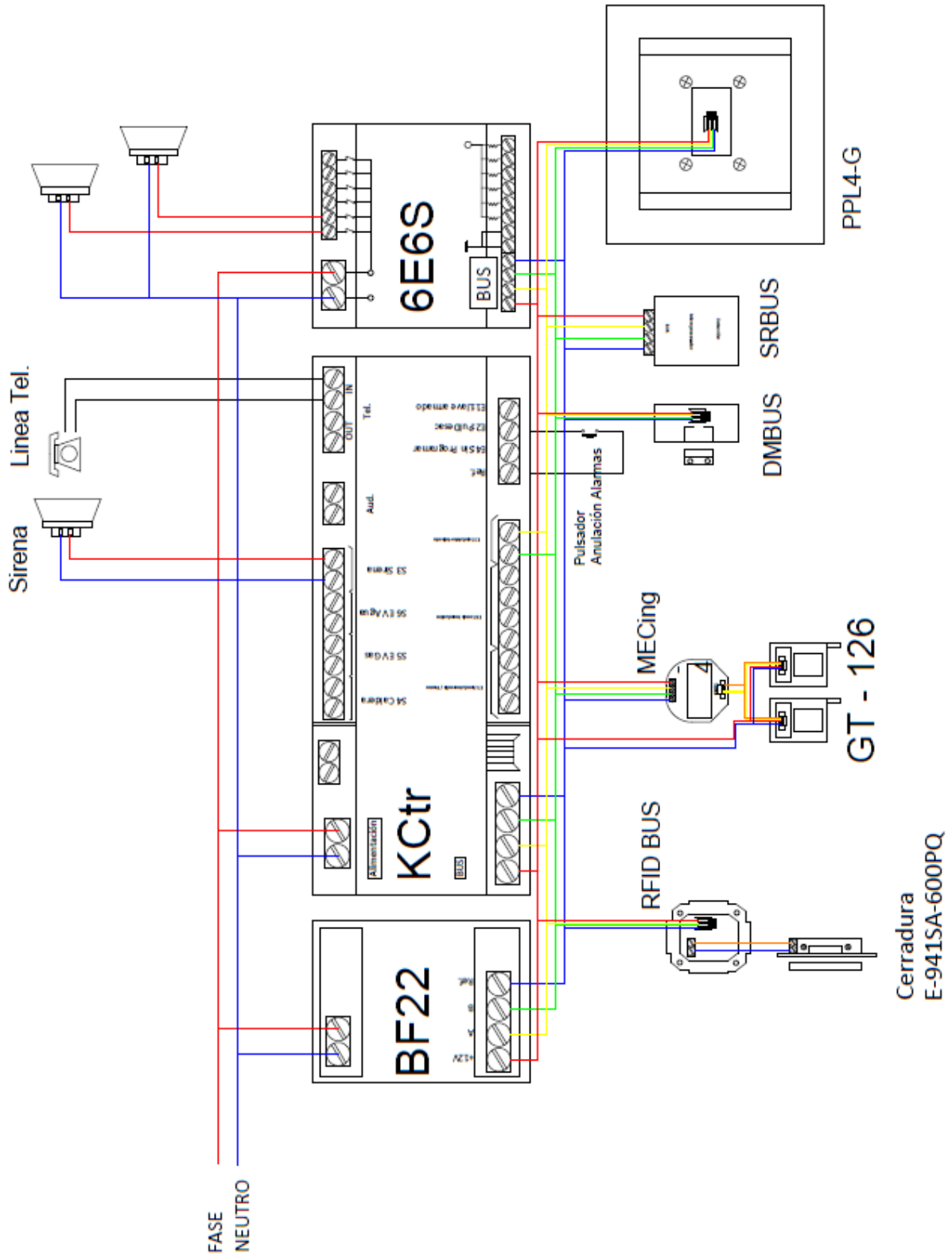
TOPOLOGIAS DE RED (2016). *Tipos de topologías*. Recuperado el 22 de noviembre del 2017 de <https://sites.google.com/site/topologiasdered708/home/red-en-anillo>

Samaniego Arcos, María Luisa (2016). *Propuesta para el diseño de un sistema de seguridad domótico en viviendas existentes en centros históricos*. (Tesis) Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias. UDLA. Quito. 171 p.

## **ANEXOS**

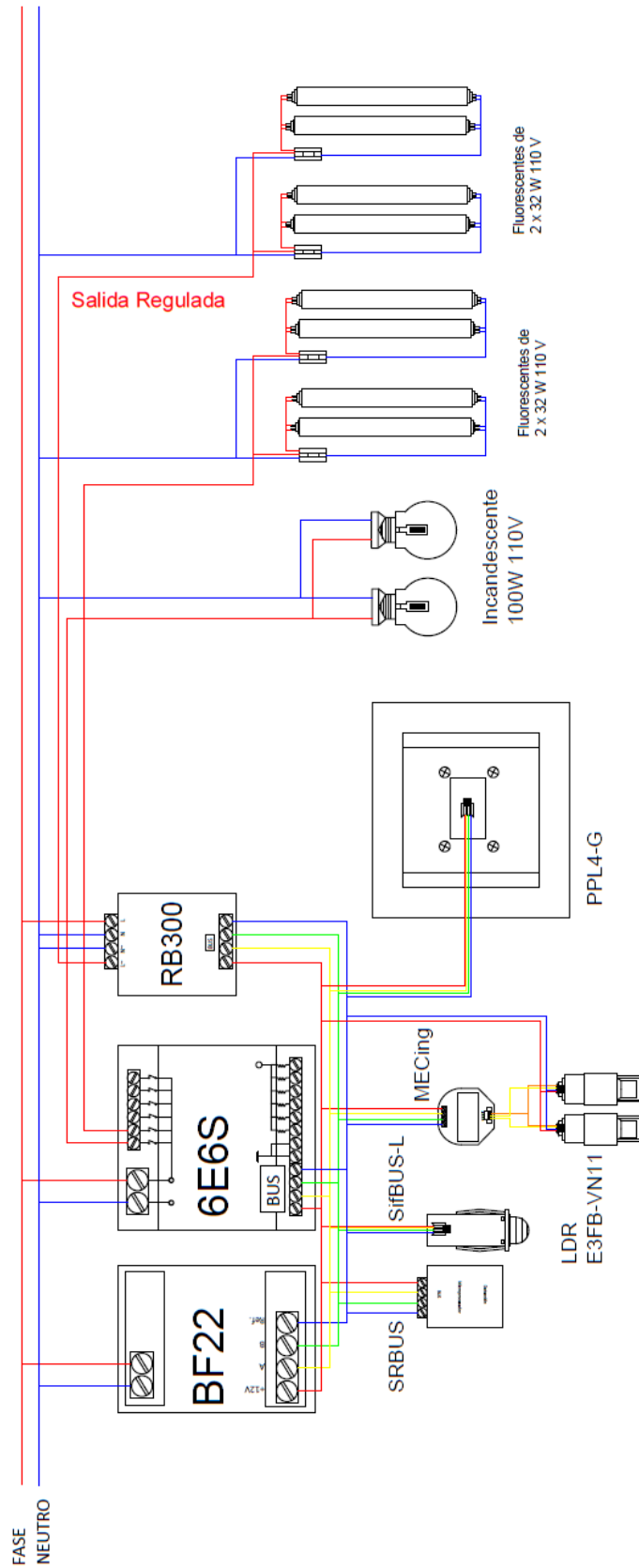
## Anexo 1. Conexión sistema de seguridad

Conexión unifilar de los dispositivos del sistema de seguridad.



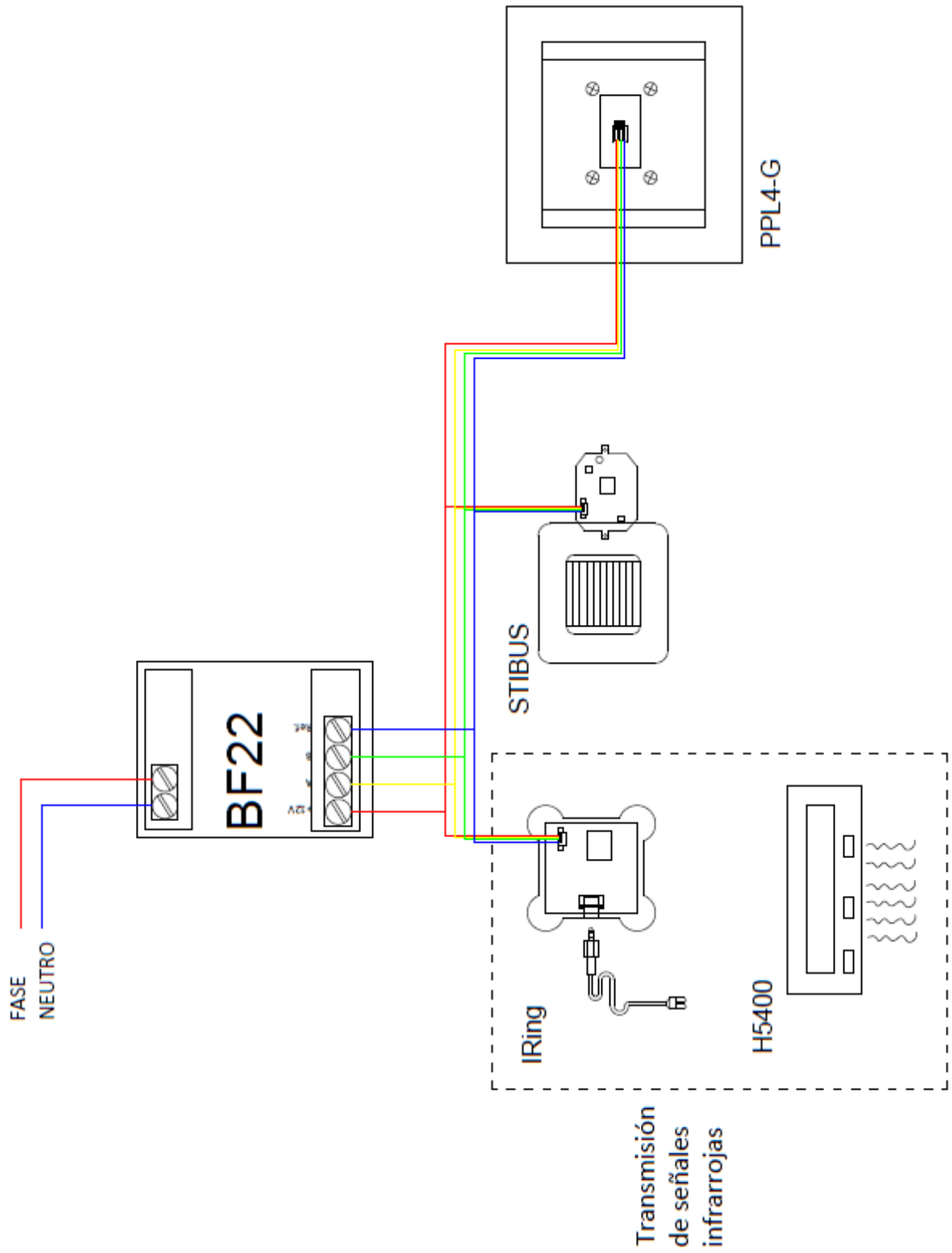
## Anexo 2. Conexión sistema de iluminación

Conexión unifilar de los dispositivos del sistema de iluminación.



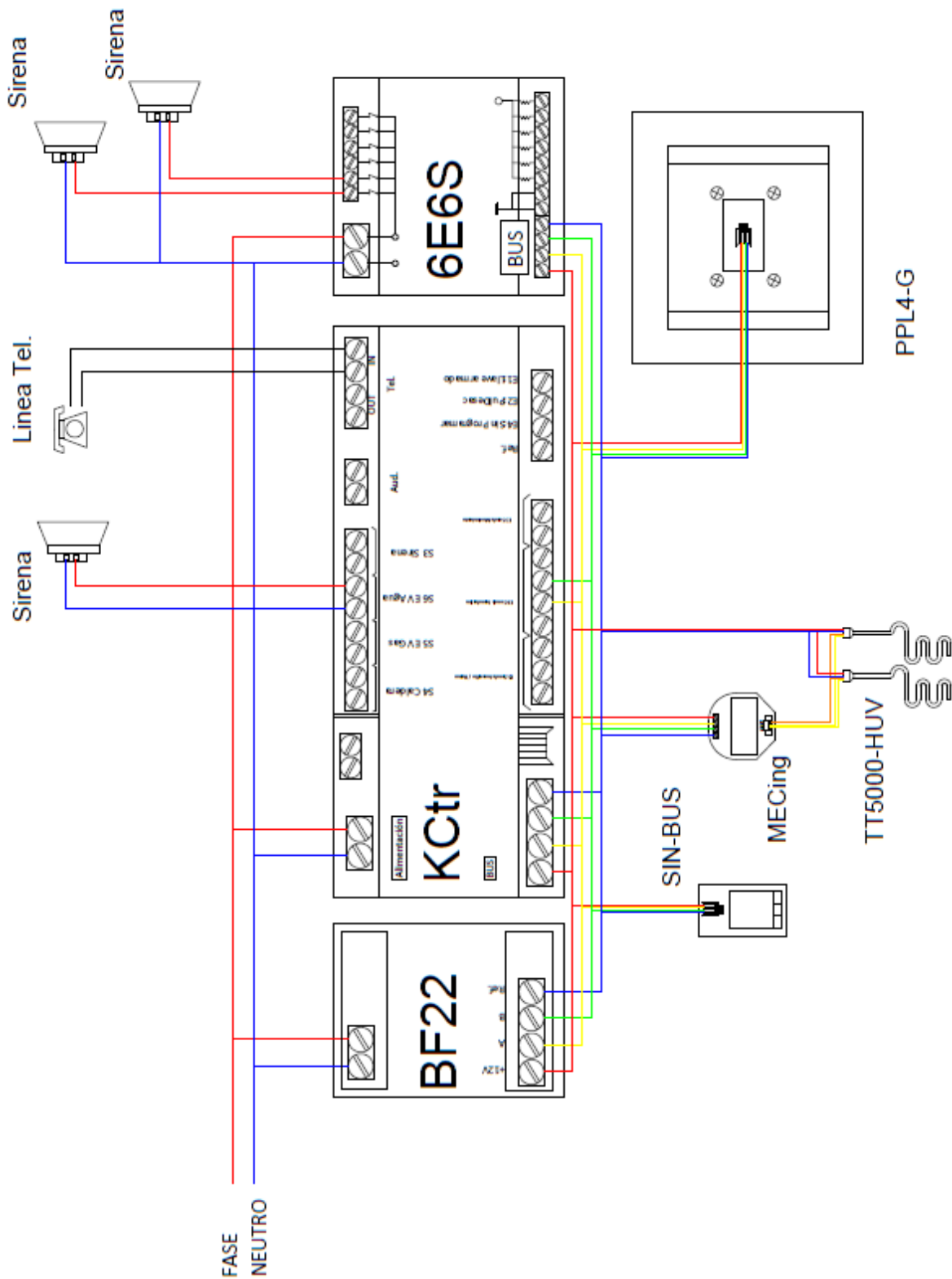
### Anexo 3. Conexión sistema de climatización

Conexión unifilar de los dispositivos del sistema de climatización.



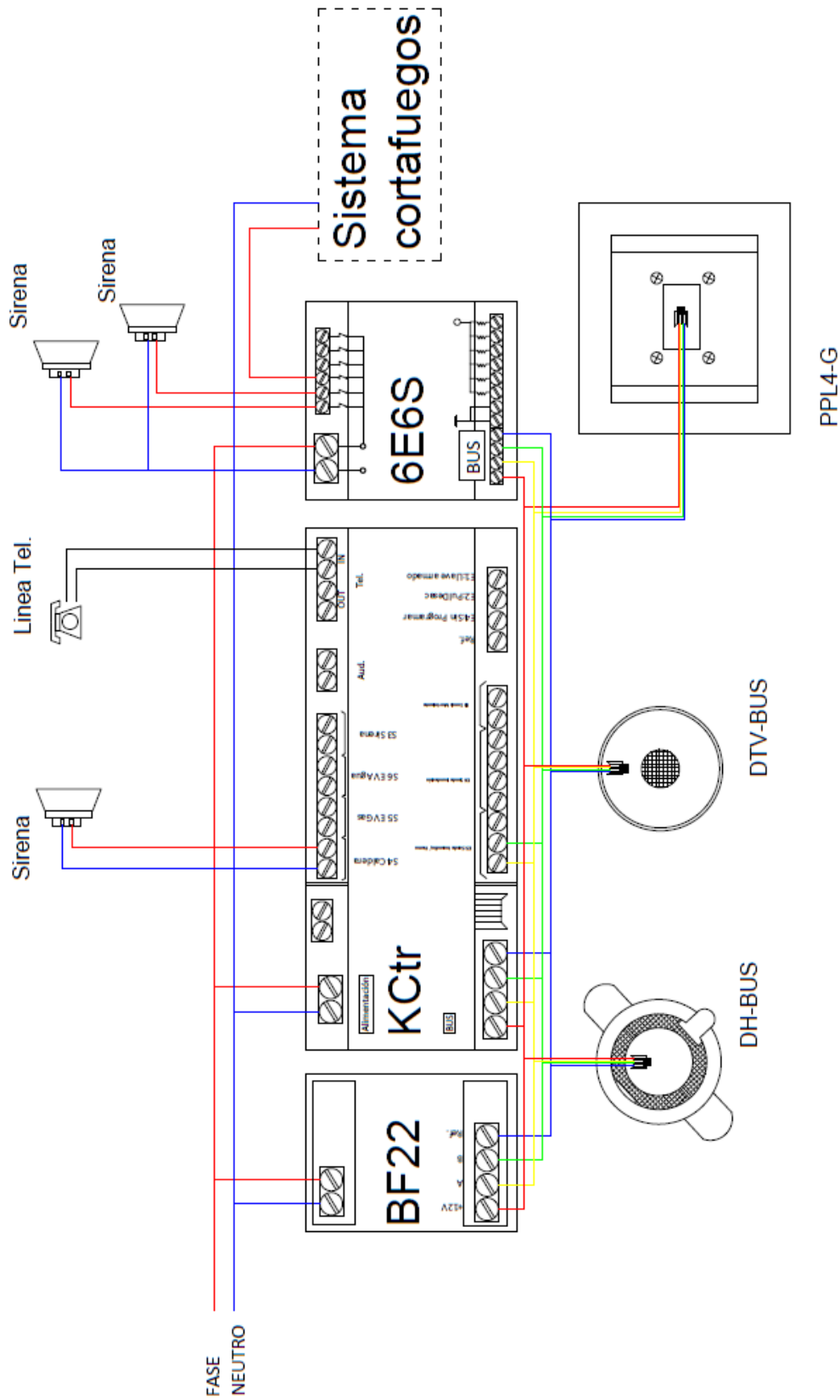
## Anexo 4. Conexión sistema de inundación y derrames.

Conexión unifilar de los dispositivos del sistema de inundación y derrames.



## Anexo 5. Conexión sistema contra incendio.

Conexión unifilar de los dispositivos del sistema contra incendio.



## Anexo 6. Lista de precios CINTELAM.



LISTA DE PRECIOS 2018 ECUADOR		
REF-DISPOSIT.	DESCRIPCION GENERAL	PVP
<b>Detectores Autónomos</b>		
SR	Detector de movimiento radiofrecuencia	197,86
<b>Visualización</b>		
Cubic-SQ2	Panel capacitivo cuadrado BUSing® con sensor de temperatura	187,45
Cubic-SQ4	Panel capacitivo cuadrado BUSing® con sensor de temperatura - 4 áreas	206,20
Cubic-SQ6	Panel capacitivo cuadrado BUSing® con sensor de temperatura - 6 áreas	220,77
Cubic-V6	Panel capacitivo vertical BUSing® con sensor de temperatura - 6 áreas	268,68
Cubic-V8	Panel capacitivo vertical BUSing® con sensor de temperatura - 8 áreas	291,59
TRMD	Termostato vertical BUSing® para control de clima	322,83
ST-MEC	Pantalla táctil a color de 4,3" vertical	431,14
ST-TEC	Pantalla táctil a color para gestión de alarmas técnicas	537,36
ST-BASIC	Pantalla táctil vertical a color de 4,3", personalizable y WiFi integrada	583,18
ST-PLUS	Pantalla táctil vertical a color de 4,3" con conectividad a Internet	735,22
TECBUS-G	Pantalla táctil a color de 4.3" alarmas técnicas	520,70
MECBUS-G	Pantalla táctil a color de 4.3" horizontal	437,38
PPL10-G	Pantalla táctil a color de 10,4"	2834,66
PPL7-G	Pantalla táctil a color de 7" WiFi integrada y servidor Web	1609,99
PPL4-G	Pantalla táctil a color de 4.3" WiFi integrada y servidor Web	928,92
ETHBUS3	Servidor WEB para el control remoto de instalaciones BUSing®	781,04
GSMdata	Servidor WEB para el control remoto de instalaciones BUSing® via GPRS	864,35
<b>Seguridad</b>		
KCtr	Kit de alarmas técnicas BUSing® con avisos y control telefónico	739,39
KCtr-W	Kit de alarmas técnicas BUSing® inalámbrica	CONSULTAR
KCtr-basic	Kit de alarmas técnicas BUSing® con avisos y control telefónico	666,49
GSMing	Kit de alarmas técnicas BUSing® con avisos y control por SMS	722,72
RFIDBUS	Lector BUSing® de tarjetas inteligentes RFID	437,38
TJRFID	Tarjeta para dispositivos RFID	8,33
<b>Entradas/salidas</b>		
6E6S	Actuador con 6 entradas y 6 salidas digitales	447,80
6E6S-F2A	Actuador con 6 entradas y 6 salidas digitales (triac)	470,71
6E6S-W	Actuador con 6 entradas y 6 salidas digitales inalámbrico	CONSULTAR
4E4S	Actuador con 4 entradas y 4 salidas digitales	416,56
4E4S-W	Actuador con 4 entradas y 4 salidas digitales inalámbrico	CONSULTAR
4E4S-30A	Actuador con 4 entradas y 4 salidas digitales (30 A)	531,11
4E4S-F4A	Actuador con 4 entradas y 4 salidas digitales (triac)	437,38



4E8S	Actuador con 4 entradas y 8 salidas digitales	462,38
2E2S	Actuador con 2 entradas y 2 salidas digitales	174,95
2E2S-PW	Actuador con 2 entradas y 2 salidas digitales inalámbrico	177,04
2E2S-C30A	Actuador con 2 entradas y 2 salidas digitales	254,10
MECing	Adaptador de mecanismos a BUSing®	133,30
MECing-4	Adaptador de mecanismos a BUSing® - 4 entradas	139,55
MECing-W	Adaptador de mecanismos a BUSing® inalámbrico	131,22
MECing-C	Adaptador de mecanismos a BUSing® (montaje en carril DIN)	166,62

#### Reguladores

RB300	Dimmer a triac de 1 canal con mando por BUSing®	168,71
RR800	Dimmer a triac de 1 canal con mando por BUSing®	304,09
RB300W	Dimmer a triac de 1 canal con mando por BUSing® inalámbrico	193,70
2S300	Dimmer a triac de 2 canales con mando por BUSing®	256,18
RB1500	Dimmer a triac de 1 canal con mando por BUSing®	304,09
RB1500-W	Dimmer a triac de 1 canal con mando por BUSing® inalámbrico	CONSULTAR
RBF10A	Dimmer para balastos electrónicos con mando por BUSing®	256,18
RBF10A-W	Dimmer para balastos electrónicos con mando por BUSing® inalámbrico	CONSULTAR
RBLED500	Dimmer para iluminación LED con mando por BUSing® - 500 W	291,59
RBLED1000	Dimmer para iluminación LED con mando por BUSing® - 1000 W	322,83
RBLED2S400	Dimmer para iluminación LED con mando por BUSing® - 2 x 400 W	316,58
RGBL	Dimmer de 3 canales para regular módulos LED RGB por BUSing®	208,28
RGBL-C	Dimmer de 3 canales para regular módulos LED RGB por BUSing® (formato DIN)	262,43
RGBWL	Dimmer de 4 canales para regular módulos LED RGB+Blanco por BUSing®	279,09
RGBWL-C	Dimmer de 4 canales para regular módulos LED RGB+Blanco por BUSing® (forma	304,09
DALing	Gateway BUSing® – DALI	345,74
iDALING-G	Pantalla táctil a color de 4,3" para control de iluminación DALI	583,18
DMXBUS	Gateway BUSing® – DMX 512	351,99

#### Sensores

STIBUS	Sonda de temperatura para control por BUSing®	154,13
STIBUS-SD	Sonda de temperatura para inserción en ranura microSD	33,32
STIBUS-NTC	Sonda de temperatura BUSing® tipo NTC 5KΩ	95,81
SinBUS	Detector de inundación BUSing®	66,65
Sin-W	Detector de inundación BUSing® inalámbrico	78,10
Sin-2H	Detector de inundación - 2 hilos	33,32
Sin-3H	Detector de inundación - 3 hilos	33,32
DH	Detector óptico de humos	104,14
DHBUS	Detector óptico de humos BUSing®	141,63
DTV	Detector termovelocimétrico de incendio	74,98
DTVBUS	Detector termovelocimétrico de incendio BUSing®	81,23
DTV-W	Detector termovelocimétrico de incendio BUSing® inalámbrico	124,97
SG	Detector de gas	CONSULTAR
B-DTV	Adaptador de detectores de humo estandar a BUSing	CONSULTAR
Sif	Detector de movimiento por infrarrojos empotrable	70,81
SifBUS-S	Detector de movimiento por infrarrojos BUSing® de superficie	185,37
SifBUS-L	Detector de movimiento por infrarrojos BUSing® empotrable	141,63
SifBUS-E	Detector de movimiento por infrarrojos BUSing® con sensor crepuscular	114,55
SifBUS-W	Detector de movimiento por infrarrojos BUSing® inalámbrico	229,11

LDRBUS	Sonda de nivel de luz	114,55
SRBUS	Detector de movimiento radiofrecuencia BUSing®	141,63
DMBUS	Detector magnético BUSing®	129,13
DM-W	Detector magnético BUSing® inalámbrico	149,96

#### Control de aire

BUSing-HaiLin	Gateway BUSing® – ModBus HaiLin	281,18
---------------	---------------------------------	--------

#### Clima

BUSing-LGAC-I	Gateway BUSing® – aire acondicionado LG	781,04
BUSing-LGAC-D	Gateway BUSing® – aire acondicionado LG para uso doméstico	312,42
BUSing-DKAC-I	Gateway BUSing® – aire acondicionado DAIKIN®	CONSULTAR
BUSing-DKAC-D	Gateway BUSing® – aire acondicionado DAIKIN® para uso doméstico	312,42
BUSing-McQuay	Gateway BUSing® – ModBus McQuay®	281,18
RejiBUS	Dispositivo para el control de rejillas motorizadas	74,98
Iring	Emisor de infrarrojos con capacidad de aprendizaje	291,59

#### Audio

ING-AS(DLNA)	Sistema de audio BUSing® – DLNA®	CONSULTAR
SoniBUS	Nodo de sonido BUSing®	206,20

#### Eficiencia energética

MeterBUS-1C	Dispositivo para medición de consumo eléctrico – 1 canal	208,28
MeterBUS-1C-40A	Dispositivo para medición de consumo eléctrico – 1 canal (40 A)	235,35
MeterBUS-3C	Dispositivo para medición de consumo eléctrico – 3 canales	327,00
MeterBUS-3C-40A	Dispositivo para medición de consumo eléctrico – 3 canales (40 A)	420,72
MeterBUS-4C	Dispositivo para medición de consumo eléctrico – 4 canales	420,72

#### Alimentación

BF1-W	Fuente de alimentación BUSing® inalámbrico para caja de mecanismo universal	350,95
BF2	Fuente de alimentación BUSing® - 12 V 5 VA	127,05
BF22	Fuente de alimentación BUSing® - 12 V 12 VA	174,95

#### Software

SIDE	Software de Desarrollo BUSing® Avanzado	1249,67
SIDE-KITS	Software de Desarrollo BUSing® para KITS	CONSULTAR
SC-PC	Software de Control BUSing® para PC	CONSULTAR
SH-PC	Modo Hotel para el Software de Control BUSing®	CONSULTAR

#### Otros dispositivos

BPC-USB	Gateway USB – BUSing®	204,11
BPC-USBW	Gateway USB – BUSing® inalámbricos	327,00
BPC-WiFi	Gateway WiFi – BUSing®	245,77
C-BUS	Dispositivo BUSing® programable en C	479,04
C-BUS-KIT	Kit inicial para el dispositivo BUSing® programable en C	676,90

#### Comunicación

BW	Gateway BUSing® cable – BUSing® inalámbrico	137,46
----	---	--------

BW-LA	Gateway BUSing® cable – BUSing® inalámbrico largo alcanc	177,04
BW-FERMAX	Gateway BUSing® cable – iLoft-BUSing® de Fermax	137,46
ROUTing	Acoplador de línea BUSing®	281,18
REPinG	Repetidor de señal BUSing®	258,26
EndBUS	Terminador de BUS	66,65

#### Integraciones

RS232	Gateway RS232 – BUSing®	376,98
ULing	Unidad lógica BUSing®	327,00
RTC	Reloj en tiempo real BUSing®	156,21
VeluxBUS	Dispositivo BUSing® para el control de ventanas tipo Velux®	295,75
BUSing-KNX	Gateway BUSing® – KNX®	937,25

#### Accesorios

Sirena	Sirena sonora y luminosa	79,15
Batería	Batería de plomo sellada	89,56
Pila CR2032	Batería CR2032	3,12
Pila CR2450	Batería CR2450	13,54
Pila LST14250	Batería 14250	28,12
SenLluv	Sensor de Lluvia	368,65
AneBUS	Anemómetro	208,28
Conector T	Conector para empalmar 3 conectores de crimpado BUSing®	37,49
Cable BUSing	Cable para la conexión del BUS de datos BUSing® 100m	333,24

## Anexo 7. Data Sheet de dispositivos.

### Anexo 7.1 Data Sheet SRBUS

## ➔ SRBUS

### Detector 360° radiofrecuencia oculto BUSing®

Permite la detección de presencia en la instalación.



- Detecta movimiento a través de objetos sólidos no metálicos
- Capacidad de detección de movimientos mínimos
- Diseñado para instalación oculta en falso techo, pared o caja estanca
- Rearme de la temporización después de cada detección
- Ajuste de temporización desde pulso hasta 17 minutos
- Sensibilidad ajustable hasta 12 metros
- Dimensiones: 65 x 25 x 45 mm



#### Descripción

El SR-BUS es un detector de radiofrecuencia para instalación oculta capaz de detectar movimiento a través de muros y techos de cualquier material no metálico. Está orientado a sustituir a los detectores pasivos de techo de 360°, superando ampliamente sus prestaciones.

Su instalación oculta tras paredes, tabiques, falsos techos, cajas de registro o cajas estancas, garantiza la seguridad ante intrusiones no deseadas o actos vandálicos al no resultar accesible.

Al ser capaz de detectar el mínimo movimiento, es posible vincular el encendido de la iluminación de estancias a la presencia de personas o el disparo de la alarma de intrusión.

Desde el Sistema de Desarrollo (SIDE) es posible configurar la sensibilidad, el periodo de muestreo, el tiempo de respuesta y la temporización tras la detección, así como una lista de eventos de BUS a enviar en el momento en el que se produce la detección y cuando expira la temporización.

#### Configuración mediante el Sistema de Desarrollo (SIDE)

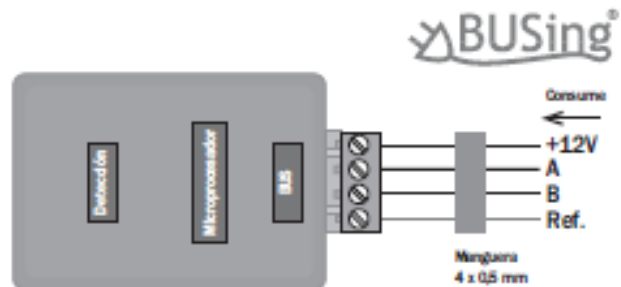
- 2 escenas programables para la activación y desactivación del sensor.
- Hasta 60 eventos de BUS programables por cada escena.
- Ajuste de temporización tras detección en segundos.
- Ajuste de sensibilidad y amortiguamiento.
- Configuración de ciclos de control y número de detecciones para activación.

#### Características técnicas

Referencia equipo	Tensión de alimentación	Corriente consumida	Ángulo de detección	Área detección máxima	Área detección segura
SR-BUS	9 - 16 Vdc (BUS)	100 mA (BUS)	360°	12 x 6 m*	6 x 3 m*

\* área aproximada a 2,5 m de altura

**Cableado de las salidas SRBUS**  
 Corriente absorbida 100 mA



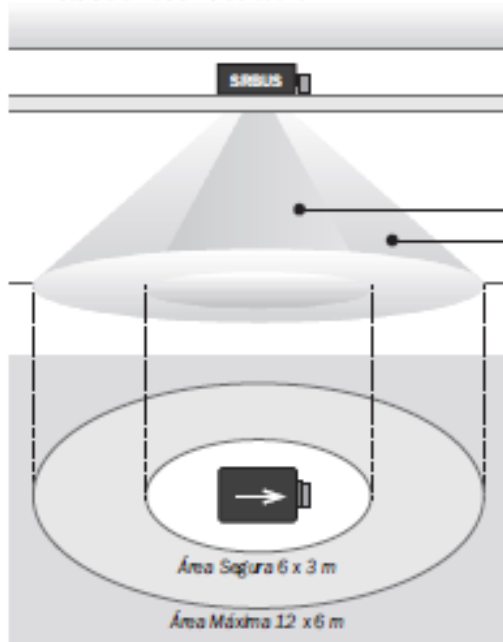
**Ajustes de Detección**

El detector emite un haz de detección de más intensidad y de mayor o menor amplitud según la sensibilidad con la que se programe desde el Sistema de Desarrollo.

**Ángulos de detección**

El haz en la dirección longitudinal del equipo tiene un ángulo de 140° y en la dirección transversal de 70°.

**Instalación tras «falso techo»**



**Zona de detección**

La zona de detección debe mirar hacia la estancia, colocando la cara del equipo con letras serigráficas hacia abajo.

**Área de Detección**

a 2,5 m del suelo:  
 Segura: 6 x 3 m  
 Máxima: 12 x 6 m

Se puede apantallar el equipo con cinta metálica para que no detecte por una zona.

Suelo

**Orientación del equipo**

En dirección longitudinal a la misma, es decir, con la parte «larga» del equipo hacia la parte «larga» de la estancia. De esta forma se asegurará, junto con la programación, una óptima detección.

**Se recomienda evitar instalar :**

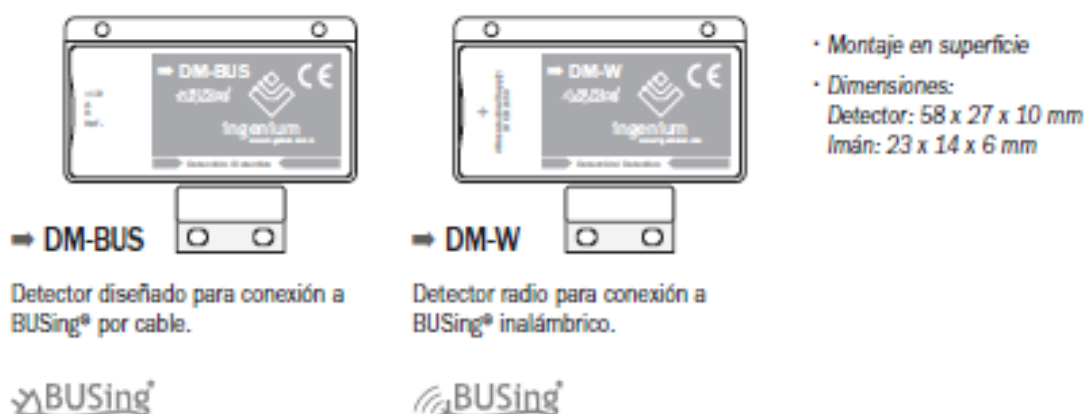
- En lugares susceptibles a vibraciones.
- Sobre lámparas fluorescentes.

## Anexo 7.2 Data Sheet DM-BUS

### ➔ DM [ DM-BUS · DM-W ]

#### Detector magnético BUSing®

Permite la detección de apertura de ventanas o puertas.



Detector diseñado para conexión a BUSing® por cable.

Detector radio para conexión a BUSing® inalámbrico.

#### Descripción

Los detectores magnéticos constan de dos piezas separadas, una de menor tamaño que contiene un imán y otra mayor que incluye un circuito integrado capaz de detectar la presencia o ausencia del imán.

Se pueden emplear para cumplir las funciones de:

- *Dispositivos de seguridad anti-intrusión: detectan la apertura de puertas y ventanas de forma no deseada.*
- *Dispositivos de control de la climatización para ahorro energético: al detectar la apertura de ventanas, procediendo (por programación) al corte del clima.*

Se instalan en la zona de puertas o ventanas más cercana a la apertura de estas, es decir, en la parte que se desplaza, para que el sensor detecte cualquier mínimo movimiento o desplazamiento.

- *La pieza de menor tamaño (imán) se instala sobre el borde de la ventana y situada lo más cercana posible a la zona de apertura de ventana.*
- *La pieza de mayor tamaño (detector) se instala sobre el marco de la ventana y con la cara que detecta enfocada hacia el imán.*

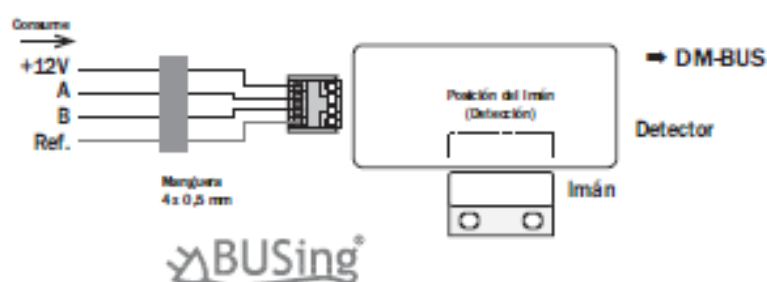
Configuración mediante el Sistema de Desarrollo (SIDE)

- *2 escenas programables para la activación y desactivación de la sonda.*
- *Hasta 60 eventos de BUS programables por cada escena.*

#### Características técnicas

Referencia equipo	Tensión de alimentación	Corriente consumida	Distancia máx. recomendada
DM-BUS	9 - 16 Vdc (BUS)	40 mA (BUS)	-
DM-W	Pila CR2450 (3V)	-	15 m*

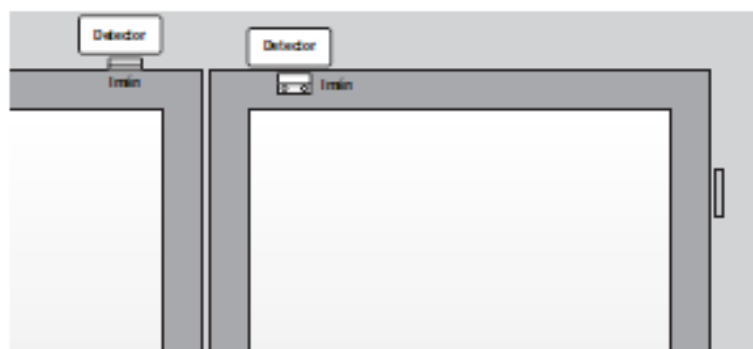
## Instalación



Ubicación en Ventana o Puerta (según tipo de marco).

Opción 1

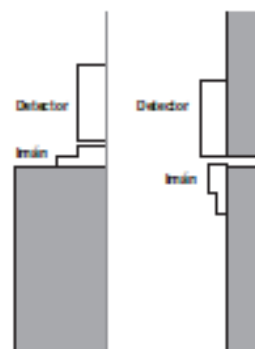
Opción 2



Posibilidades de Orientación

Opción 1

Opción 2

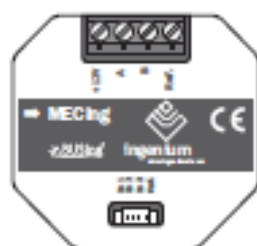


## Anexo 7.3 Data Sheet MECing-4

### ➔ MECing [ MECing · MECing-4 · MECing-W ]

#### Adaptador de mecanismos a BUSing®

Equipo con entradas digitales de baja tensión.



- Entradas digitales de baja tensión (SELV) referidas a la masa del BUS
- Hasta 60 scripts programables por cada escena y dos escenas por cada entrada
- Memoria de la última posición frente a fallos de alimentación
- Entradas programables para trabajar con interruptor o pulsador
- Montaje en caja de mecanismo: Dimensiones: 45 x 45 x 10 mm
- Disponible versión BUSing® inalámbrica, frecuencia 868 MHz (referencia: MECing-W)



#### Descripción

Equipo de entradas diseñado para ser instalado en cajas de mecanismos, detrás de interruptores y/o pulsadores. Especialmente útil para distribuir la instalación y para ejecutar escenas.

Dispone de 3 o 4 entradas digitales, según modelo, siendo posible programar eventos de BUS para la activación y para la desactivación de cada una de ellas.

Además admite 3 modos de funcionamiento: Modo pulsador, Modo interruptor y Modo repetición, seleccionables para cada una de las entradas, disponiendo también de una temporización de retardo configurable tras la pulsación.

La versión inalámbrica, MECing-W, es similar a la versión con cable pero no dispone de conexión a BUS, recibiendo y emitiendo datos vía radio (frecuencia 868 MHz) y se alimenta mediante una pila CR2450 (3V). Es obligatorio revisar y/o sustituir la batería del equipo al menos cada 2 años. Además no soporta por consumo el modo de funcionamiento repetición (8450 operaciones). La vida de la batería en reposo es de 5 años.

Disponible una versión diseñada para su instalación sobre carril DIN (referencia: MECing-C, página 58).

#### Entradas

- Entradas de baja tensión (SELV) 5 V, corriente mínima de activación 5 mA.
- Activas cuando están conectadas a masa.
- Distancia de cableado máxima a interruptor o pulsador 30 metros.
- Cada entrada dispone de una temporización de retardo tras la pulsación, configurable desde el Sistema de Desarrollo (SIDE).

#### Características técnicas

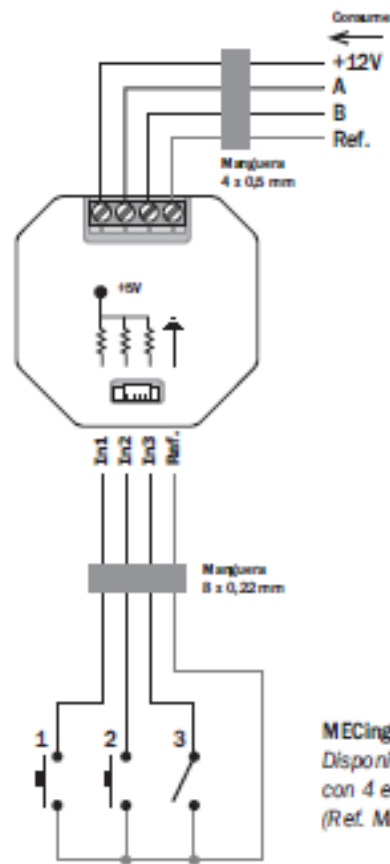
Referencia equipo	Tensión de alimentación	Corriente consumida	Nº de entradas	Número de escenas/entrada	Número de scripts/escena	Modos de funcionamiento*
MECing	9 - 16 Vdc (BUS)	40 mA (BUS)	3	2	60	Pul./Int./Rep.
MECing-4	9 - 16 Vdc (BUS)	40 mA (BUS)	4	2	60	Pul./Int./Rep.
MECing-W	Pila CR2450 (3V)	-	3	2	10	Pul.

\* modos de funcionamiento de las entradas: pulsador (Pul.), interruptor (Int.) o repetición (Rep.)

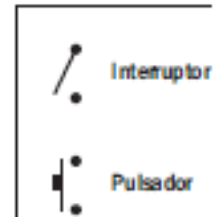




**Montaje en pared**  
Tras el propio mecanismo.



**Simbología**



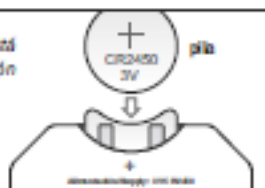
**MECing-4**  
Disponible versión  
con 4 entradas.  
(Ref. MECing-4)

**Cableado de las entradas MECing**  
Todas las entradas son SELV.  
Están referidas internamente a 5V  
y se activan al conectarlas a masa.

➔ **MECing-W** Instalación inalámbrica en la base

Este dispositivo está disponible en versión inalámbrica.

Preca de pila CR2450 para la alimentación.



**Mantenimiento MECing-W**

Es obligatorio revisar y/o sustituir las pilas de estos equipos al menos cada 2 años.

Es importante no utilizar interruptores en las entradas del MECing-W para evitar el agotamiento de la pila.

## Anexo 7.4 Data Sheet GT-126

**CHUANGO®**

Glass Break Detector

**GT-126**

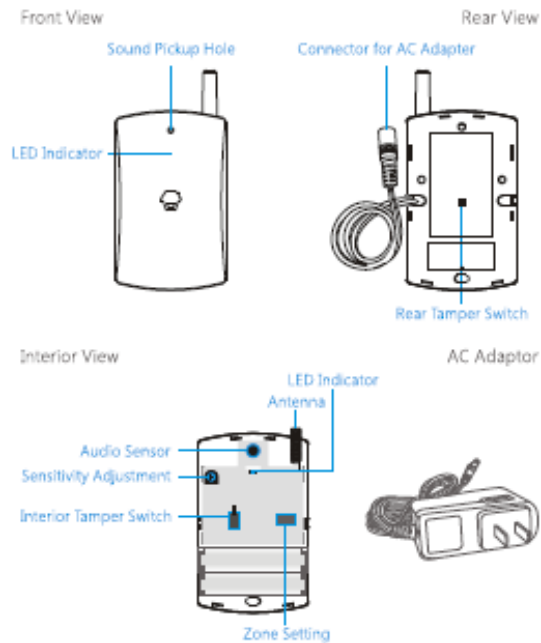
Operation Manual



### Introduction

Glass break detector is a device which responds to glass broken and alarms. The product collects environmental sounds by high-accuracy microphone, then analyzes and judges the signal by microprocessor after filtering and magnifying the receiving aural signal, so that the product can avoid false alarm effectively. The product is suitable for buildings, banks, hotels, shops, and homes etc.

### General Sketch



### Testing

Connect the adaptor with the connector and then plug the adaptor into wall socket. The detector enters normal working mode after the LED indicator flashes once. Knocking glass object (e.g. knocking a glass bottle with a metal spoon), the detector receives the high voice frequency signal. Meanwhile, the LED indicator flashes once which means the detector works properly.

### Installation and Sensitivity Adjustment

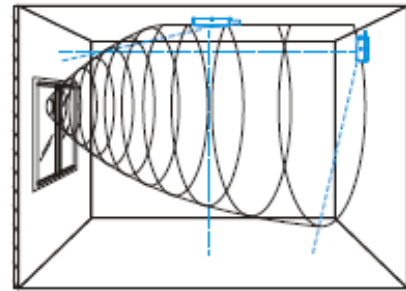
Install the detector on the ceiling or walls adjacent or opposite to the protected glass. Avoid proximity to noisy objects such as bells, fans, compressors, and loud machinery. Make sure the microphone has a direct and unobstructed view of the protected glass.

**Installation steps:**

1. Connect the AC adaptor with the connector of the detector. Then plug the AC adaptor into wall socket.
2. Clean the surface of the locations you are going to install.
3. Use the double-sided tape to fix the product on the installation site.

You can set sensitivity of detector based on requirements. If the environment produces echoes, adjust sensitivity to low; if the environment has damping materials, adjust the sensitivity to high.

### Installation Diagram



### Connect with the Control Panel

Make sure the control panel is under connecting state. Press the rear tamper switch of the detector, the control panel receives wireless signal from the detector and beeps once. Connection succeeded. Arm the alarm system and trigger the rear tamper switch of the detector again, the siren of control panel will hoot to indicate they have been connected successfully.

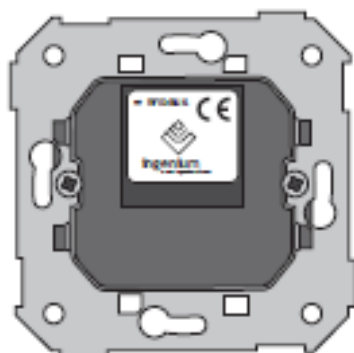
### Specifications

Power Supply: DC 12V 500mA  
Static Current:  $\leq 2.6\text{mA}$   
Alarm Current:  $\leq 28\text{mA}$   
Detection Distance: Max. 7m  
Transmitting Distance:  $\leq 100\text{m}$  (Highest sensitivity)  
Radio Frequency: 315MHz or 433MHz ( $\pm 75\text{KHz}$ )  
Housing Material: ABS plastic  
Operation Condition:  
Temperature:  $-10^{\circ}\text{C} - +50^{\circ}\text{C}$   
Relative Humidity:  $\leq 80\% \text{RH}$  (non-condensing)  
Detector Dimensions (L x W x H): 54 X 15 X 106.5 mm

## ➔ RFID-BUS

### Lector BUSing® de tarjetas Inteligentes RFID

Para control de accesos mediante tarjetas RFID.



- Permite la programación de 255 identificadores (IDs) por equipo
- Permiso o restricción horaria para 5 distintos niveles de usuarios
- 3 modos de funcionamiento: pulsador, largo/corto e interruptor
- Salida a transistor (máximo 300 mA/30 Vdc) para conexión a cerradura
- Montaje atornillado sobre caja de mecanismo universal
- Dimensiones: 55 x 55 x 10 mm

BUSING

#### Descripción

Este equipo está diseñado para funcionar con tarjetas inteligentes (referencia: TjRFID).

Cada uno de los equipos permite la lectura, control, interpretación y programación de hasta 255 usuarios con identificación distinta (255 usuarios por equipo).

El lector de tarjetas será el encargado de distinguir la tarjeta a leer, e interpretar y ejecutar las acciones que se le han programado.

Se podrá actuar sobre las tarjetas de forma que se pueda asignar un horario determinado para permitir o restringir el acceso de personal a una determinada estancia. Este horario podrá ser programado de forma sencilla subdividiéndose en intervalos de 30 minutos para cada uno de los 7 días de la semana para 5 niveles de usuario del 0 al 4.

Este dispositivo se utiliza adicionalmente junto con el Software de Control para Hoteles (referencia: SH-PC), para programación de tarjetas y control de acceso a habitaciones, salas privadas, zonas comunes, etc. También se puede utilizar para la activación y desactivación de alarmas de intrusión.

#### Modos de funcionamiento

- **Modo pulsador:** Ejecución de las escenas programadas por cambio de flanco.
- **Modo interruptor:** Ejecución de las escenas programadas por nivel (flanco ascendente - flanco descendente).
- **Modo Largo/Corto:** Distinción entre larga y corta detección de tarjeta RFID.

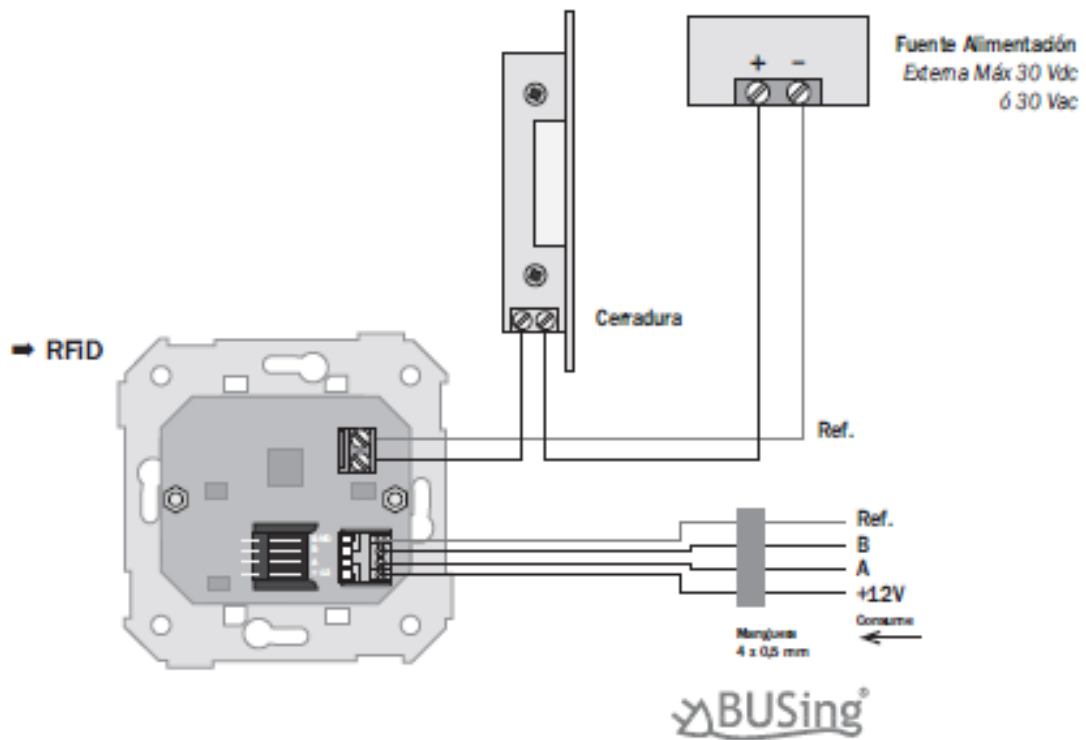
#### Características técnicas

Referencia equipo	Tensión de alimentación	Corriente consumida	Nº de salidas	Tensión máxima	Corriente máxima	Tarjetas compatibles	Distancia máx. de lectura
RFID-BUS	9 - 16 Vdc (BUS)	50 mA (BUS)	1*	30 Vdc	300 mA	UNIQUE, EM 4102**	20 cm (aprox.)

\* salidas a transistor en colector abierto

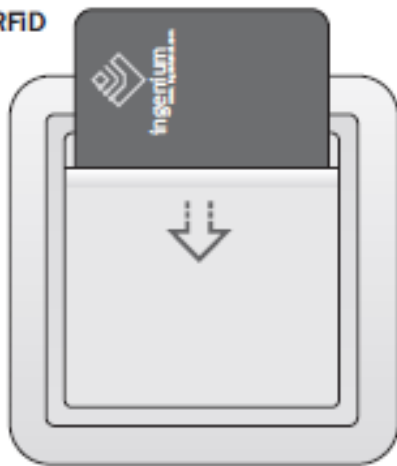
\*\* (125 MHz)

## Instalación



Montaje en caja universal  
Opción tapa ciega o portatarjetas.

→ TjRFID



Tapa portatarjetas



Tapa ciega

# SECO-LARM®

Access

## 1,200-lb Electromagnetic Locks



- E-941SA-1200** *UL Listed*
- E-941SA-1K2PQ** *With bond sensor, status LED, UL listed*
- E-941SA-1K2PD** *With bond sensor, status LED, Timer*



**Features:**

- 1,200-lb Holding force
- Anodized aluminum housing (US 28)
- Selectable 12/24 VDC operation
- No residual magnetism
- MOV surge protection
- Adjustable mounting bracket
- Complete mounting hardware for typical installations
- "L" and "Z" brackets available for easy mounting
- Detachable faceplate

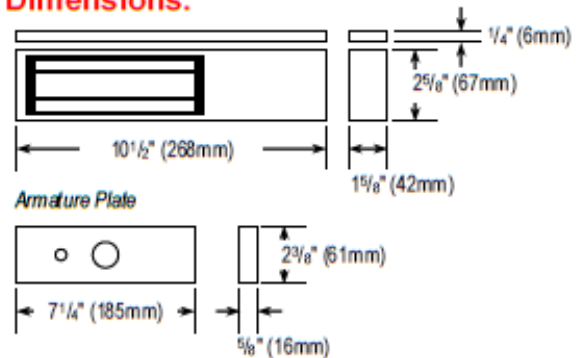
**E-941SA-1K2PQ Only:**

- Built-in dual-colored status LED and bond sensor to indicate locking status
- Bond sensor relay rated 3A@12VDC

**E-941SA-1K2PD Only:**

- Built-in dual-colored status LED and bond sensor to indicate locking status
- Built-in timer: 1~78 seconds

**Dimensions:**



**Additional brackets for easy mounting:**

**E-941S-1K2/ZQ**  
"Z" Bracket



**E-941S-1K2/LQ**  
"L" Bracket



**E-941S-1K2/HQ**  
Armature Plate Holder



**E-941S-1K2/UQ**  
"U" Bracket



**Specifications:**

Model	SA-1200	SA-1K2PQ	SA-1K2PD
Holding force		1,200-lb (545kg)	
Operating voltage		12/24 VDC±10%	
Current draw	12VDC	500mA@12VDC	
	24VDC	250mA@24VDC	
Bond sensor relay		3A@12VDC	
Operating temperature		14°~131° F (-10°~55° C)	
Weight		11-lb (5kg)	
Bond sensor relay		✓	✓
Status LEDs		✓	✓
Built-in timer			✓

**SECO-LARM® U.S.A., Inc.**

16842 Millikan Avenue, Irvine, CA, 92606  
 Phone: (949) 261-2999 | (800) 662-0800 Fax: (949) 261-7326  
 Website: www.seco-larm.com Email: sales@seco-larm.com



Copyright © 2016 SECO-LARM U.S.A., Inc. All rights reserved.  
 The SECO-LARM policy is one of continual development. For that reason, SECO-LARM reserves the right to change prices and specifications without notice. SECO-LARM is not responsible for misprints.  
**SECO-LARM® ENFORCER® CRIMEBUSTER® CBA SLI**

PL E-941SA-1200\_161115.docx

# SECO-LARM®

Access

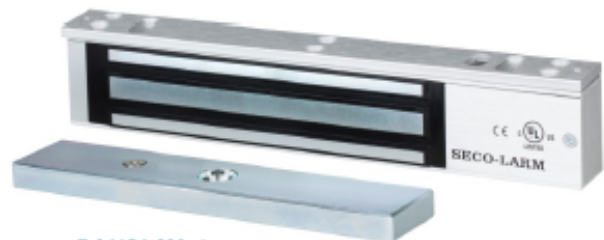
## 600-lb Electromagnetic Locks



- E-941SA-600**      *UL Listed*
- E-941SA-600PQ**      *With bond sensor, status LED, UL listed*

**Features:**

- 600-lb Holding force
- Anodized aluminum housing (US 28)
- Selectable 12/24 VDC operation
- No residual magnetism
- MOV surge protection
- Adjustable mounting bracket
- Complete mounting hardware for typical installations
- "L" and "Z" brackets available for easy mounting
- Detachable faceplate



E-941SA-600 shown

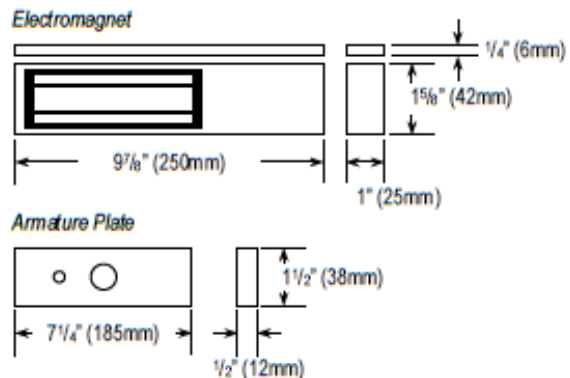
**E-941SA-600PQ Only:**

- Built-in dual-colored status LED and bond sensor to indicate locking status

Green	Door is closed and locked
Red	Door is not closed and/or locked
Off	Door in use / No power

- Bond sensor relay rated 3A@12VDC

**Dimensions:**



**Also Available from SECO-LARM®:**

	<b>80-lb Mini Electromagnetic Locks</b>
	• E-941 SA-80Q <i>80-lb Holding force</i>
	<b>300-lb Electromagnetic Locks</b>
	• E-941 SA-300 <i>Weatherproof</i> • E-941 SA-300RQ <i>Reversible</i>
	<b>1,200-lb Electromagnetic Locks</b>
	• E-941 SA-1200 <i>1,200-lb Holding force</i> • E-941 SA-1K2PQ <i>Bond sensor, LED</i> • E-941 SA-1K2PD <i>Bond sensor, LED, Timer</i>

**Specifications:**

Model	E-941SA-600	E-941SA-600PQ
Holding force	600-lb (272kg)	
Operating voltage	12/24 VDC ± 10%	
Current draw	12VDC	500mA@12VDC
	24VDC	250mA@24VDC
Operating temperature	14°~131° F (-10°~55° C)	
Weight	4-lb, 6-oz (2kg)	
Bond sensor relay		✓
Status LED		✓

**SECO-LARM® U.S.A., Inc.**  
 16842 Millikan Avenue, Irvine, CA, 92606  
 Tel (CA & Int'l): (949) 261-2999 | (800) 662-0800  
 Website: [www.seco-larm.com](http://www.seco-larm.com) | Email: [sales@seco-larm.com](mailto:sales@seco-larm.com)

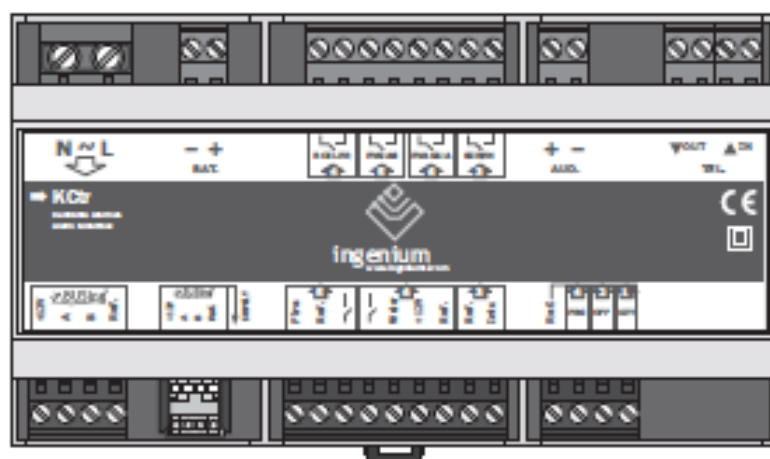
Copyright 2015 © SECO-LARM U.S.A., Inc. All rights reserved.  
 All trade marks are the property of SECO-LARM U.S.A., Inc. or their respective owners.  
 The SECO-LARM policy is one of continual development. For that reason, SECO-LARM reserves the right to  
 change prices and specifications without notice. SECO-LARM is not responsible for misprints.  
**SECO-LARM® ENFORCER® CRIMEBUSTER® CBA SLI®**  
DE 941SA 600

## Anexo 7.8 Data Sheet KCtr

### ➔ KCtr [ KCtr · KCtr-basic ]

#### Central de alarmas técnicas BUSing® con avisos y control telefónico

Permite la gestión de las alarmas técnicas y elementos de la instalación mediante llamadas telefónicas.



- Control de la instalación mediante un teléfono convencional, a través de menús hablados
- Acceso protegido con clave (4 dígitos)
- Montaje en carril DIN (9 módulos)

BUSing®

#### Descripción

Este equipo permite el control de las alarmas técnicas y de cualquier elemento de una instalación BUSing® mediante llamadas telefónicas realizadas desde el interior o exterior, a través de menús hablados.

El acceso a la central está protegido mediante clave y se realiza desde el exterior esperando un número configurable de tonos o desde un teléfono interior de la instalación pulsando simplemente # # e introduciendo clave.

La versión KCtr-basic tiene las mismas características que el modelo KCtr eliminando la posibilidad de llamadas al interior de la vivienda.

#### Configuración mediante el Sistema de Desarrollo (SIDE)

- Ser avisado hasta en un total de 3 teléfonos de los eventos de alarmas técnicas.
- Permite avisar de hasta 8 alarmas técnicas y ejecutar hasta 96 escenas.
- Dispone de 96 menús de voz organizados en 8 menús principales cada uno con 12 submenús.

#### Entradas

- 6 entradas digitales de baja tensión (SELV) 5V, con un retardo de 3 segundos para evitar falsas alarmas.
- Entradas para conexión de sensores convencionales de gas, incendio, inundación e intrusión.
- Entradas libres para contactos magnéticos, alarma médica, etc.

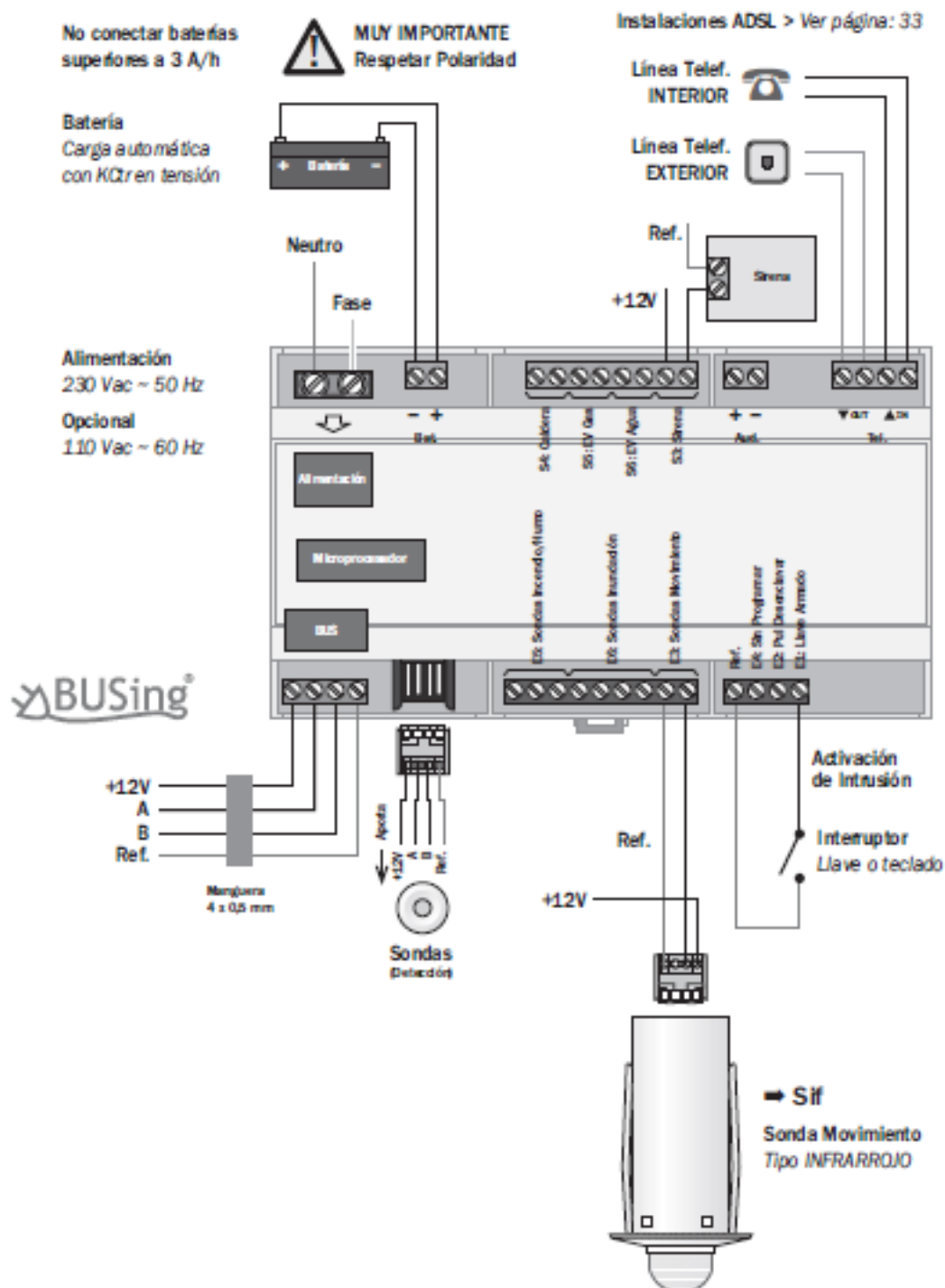
#### Salidas

- 4 salidas digitales a relé libres de potencial para electroválvula de agua y gas, control de caldera y sirena de aviso.
- Desactivadas: Relé abierto. Activadas: Relé cerrado.
- Poder de corte de 6 A @ 230 V por salida. Para el control de circuitos de mayor potencia intercalar un contactor.

#### Características técnicas

Referencia equipo	Tensión de alimentación	Potencia máx. absorbida	Corriente entregada	Nº de salidas	Poder de corte/salida
KCtr/KCtr-basic	230 Vac	5 VA	300 mA* (BUS) / -	4**	6 A

## Instalación Sondas de Movimiento - Tipo Infrarrojo



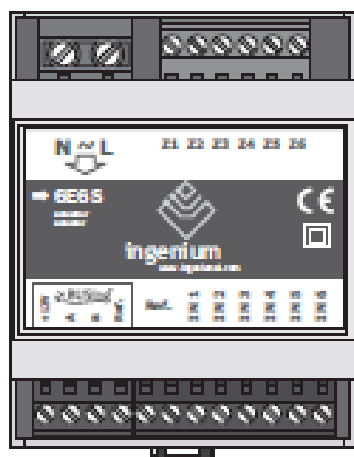


## Anexo 7.9 Data Sheet 6E6S

### ➔ 6E6S [ 6E6S · 6E6S-F2A ]

#### Actuador con 6 entradas digitales y 6 salidas digitales

Para control de 6 cargas eléctricas o 3 persianas.



- 6 entradas digitales de baja tensión (SELV) referidas a la masa del BUS
- 6 salidas digitales a relé internamente conectadas a fase
- Fuente de alimentación integrada (según modelo) capaz de entregar 150 mA de alimentación a otros equipos del BUS
- Memoria de la última posición frente a fallos de alimentación
- Entradas programables para trabajar con interruptor o pulsador
- 2 eventos de BUS programables por cada entrada
- Montaje en carril DIN (4 módulos) o en caja de registro de fondo 70 mm



#### Descripción

El 6E6S es un actuador todo/nada provisto de 6 salidas a relé internamente conectadas a fase con un poder de corte de 6 A por salida y 6 entradas de baja tensión (SELV) referidas a la masa del BUS.

Desde el Sistema de Desarrollo (SIDE) es posible asignar cadenas de 15 caracteres para identificar a cada una de las salidas y las entradas. También es posible asignar el modo de funcionamiento de cada una de las entradas (pulsador, interruptor o modo persianas), y dos eventos de BUS para cada una de las entradas (un evento de activación y uno de desactivación), permitiendo de esta manera actuar sobre cualquier elemento de la instalación desde las entradas del equipo.

La versión 6E6S-F2A, está indicada para el control de fluorescencia o leds precedidos de transformador, al disponer de salidas a triac (no apto para corriente continua).

#### Entradas

- 6 entradas digitales de baja tensión (SELV) 5 V, corriente mínima de activación 5 mA.
- Activas cuando están conectadas a la masa del BUS.
- Distancia de cableado máxima a interruptor o pulsador: 30 metros.
- Filtro hardware y software configurable desde el Sistema de Desarrollo (SIDE).

#### Salidas

- 6 salidas digitales internamente conectadas a fase.
- Poder de corte según modelo. Para el control de circuitos de mayor potencia intercalar un contactor.
- Desactivadas: Relé/triac abierto. Activadas: Relé/triac cerrado.

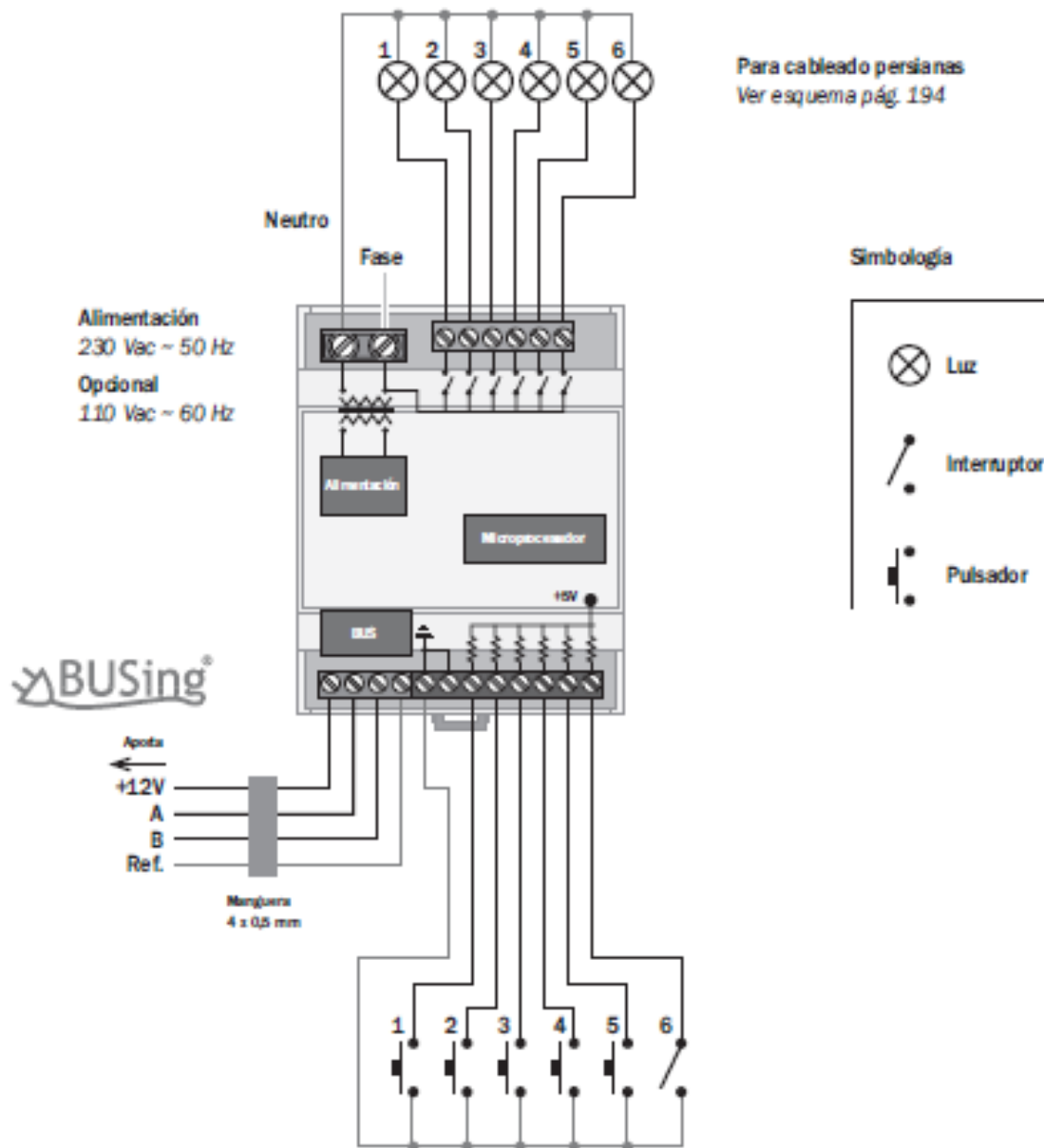
#### Características técnicas

Referencia equipo	Tensión de alimentación	Potencia máx. absorbida	Corriente entregada	Corriente consumida	Nº de salidas	Capacidad de corte en salidas
6E6S	230 Vac	2,8 VA @ 230 Vac	150 mA (BUS)	120 mA* (BUS)	6** (relé)	6 A (por salida)
6E6S-F2A	230 Vac	2,8 VA @ 230 Vac	150 mA (BUS)	120 mA* (BUS)	6** (triac)	12 A (sumando todas)

## Instalación

### Cableado de las salidas 6E6S

Potencia máxima por salida, 6 A carga resistiva.



### Cableado de las entradas 6E6S

Todas las entradas son SELV.

Están referidas internamente a 5 V  
y se activan al conectarlas a masa.

## Anexo 7.10 Data Sheet BF22

### ➔ BF [ BF1-W · BF2 · BF22 ]

#### Fuente de alimentación BUSing®

Permite suministrar alimentación a una instalación BUSing®.



#### ➔ BF1-W

Fuente con repetidor BUSing® wireless integrado. Montaje en caja de registro universal.

• Dimensiones: 55 x 55 x 28 mm



#### ➔ BF2

Fuente de alimentación indicada para montaje en carril DIN (2 módulos).

• Dimensiones: Carril DIN 2 mód.



#### ➔ BF22

Esta fuente dispone de mayor potencia que las anteriores. Montaje en carril DIN (4 módulos).

• Dimensiones: Carril DIN 4 módulos.



#### Descripción

Equipos de suministro eléctrico de corriente continua para instalaciones domóticas.

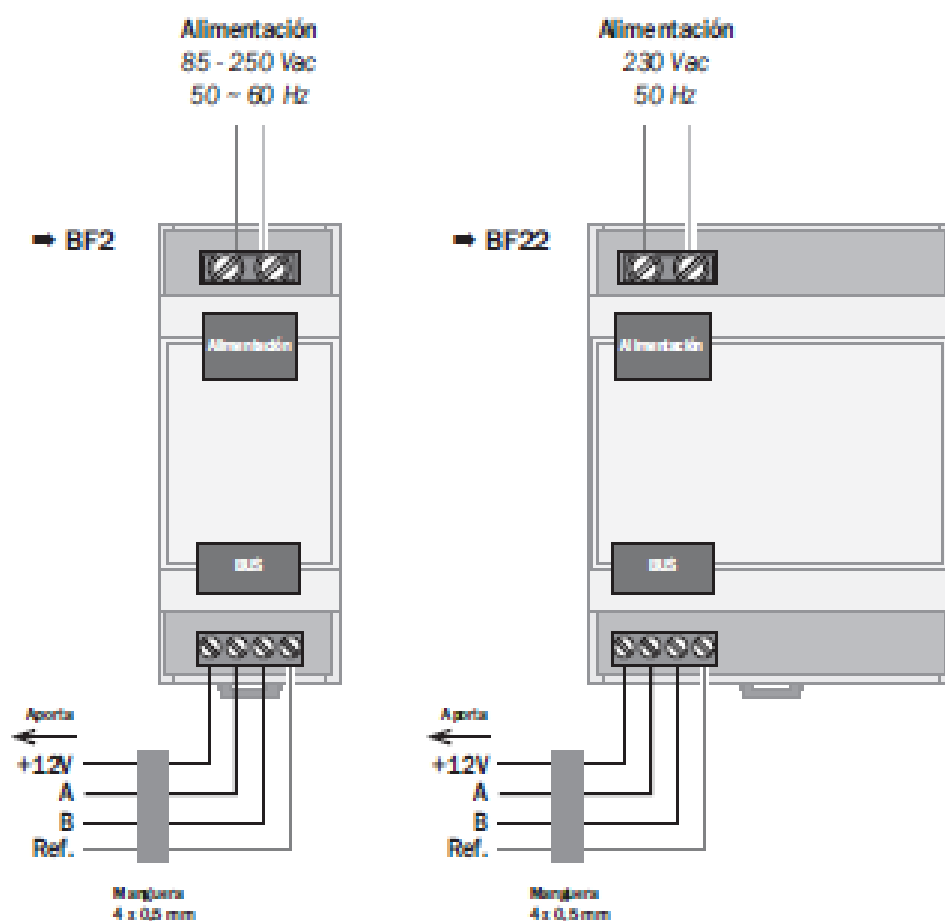
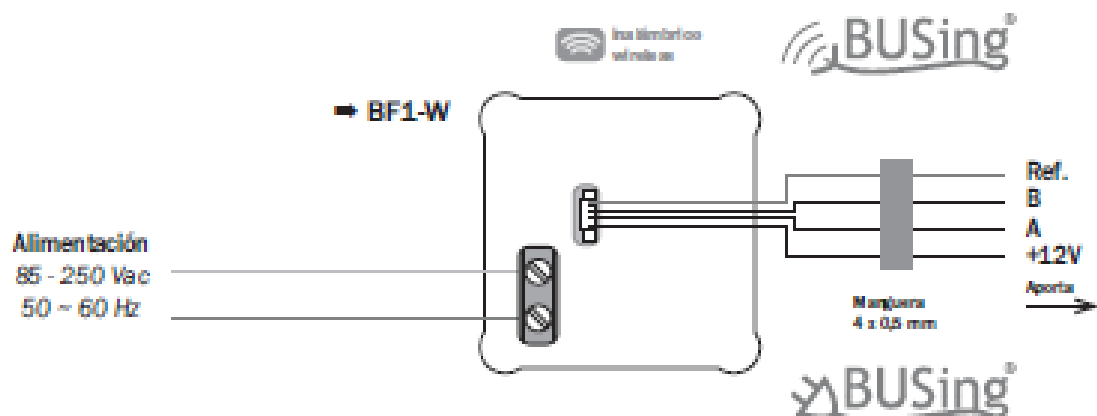
Es necesaria su utilización para el buen funcionamiento de la instalación en función de los equipos instalados. La utilización de un tipo u otro de fuente de alimentación, así como un mayor o menor número de estas, depende del número de equipos existentes en la instalación y de la relación consumo/aporte de estos.

#### Características técnicas

Referencia equipo	Tensión de alimentación	Tensión de salida	Potencia	Corriente entregada
BF1-W	85 - 265 Vac	12 Vdc	5 VA	≈ 410 mA
BF2	85 - 265 Vac	12 Vdc	5 VA	≈ 410 mA
BF22	85 - 265 Vac	12 Vdc	12 VA	≈ 1000 mA

Se ha de tener en cuenta la caída de tensión en el cable (pérdidas) dependiendo de la longitud entre unos y otros dispositivos y el tipo de estos. La tensión de alimentación en el BUS debe estar comprendida entre 10 - 16 Vdc para el correcto funcionamiento de cualquier equipo BUSing®.

## Instalación



**BUSing®**

## Anexo 7.11 Data Sheet PPL4-G

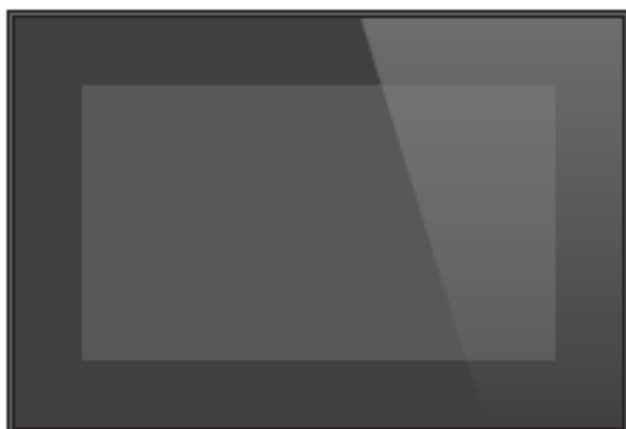
### ➔ PPL4-G

---

#### Pantalla táctil capacitiva a color de 4,3"

---

Permite controlar y monitorizar los elementos de una instalación con planos en 3D.



- Pantalla táctil capacitiva a color de 4,3"
- Resolución 800 x 480 píxeles. 4 K colores
- Todas las prestaciones de la serie PPL en el tamaño más compacto.
- Montaje sobre caja de mecanismo universal, atornillado a pared
- Opción de acabado negro o blanco
- Dimensiones: 129 x 88 x 4 mm (13 mm de profundidad)

 BUSing®

#### Descripción

El modelo PPL4-G es una pantalla táctil capacitiva a color de 4,3" para controlar y monitorizar una instalación BUSing®, usando planos 3D y/o fotografías, iconos, paneles personalizados, etc.

Como todos los modelos de la serie PPL, permite controlar los termostatos de la instalación, incluyendo la función cronotermostato y la capacidad para realizar temporizaciones anuales; así como la simulación de presencia real y predicción meteorológica.

Tiene un servidor web integrado que permite controlar la instalación vía internet utilizando un navegador web o mediante las APPs oficiales disponibles para Android, Apple iOS y Samsung Smart TV.

La conectividad Wi-Fi permite actualizarla a la última versión de software disponible o controlar la instalación desde la nube vía Smartphone o Tablet.

#### Configuración mediante el Sistema de Desarrollo (SIDE)

- Admite hasta 16 planos de control.
- Programación de hasta 100 escenas temporizables anuales.
- Permite activación/desactivación de alarma de intrusión usando código de acceso.
- Avisos de alarmas técnicas a través de iconos y mensajes de pantalla, envío de un correo electrónico y notificación push en los dispositivos móviles.

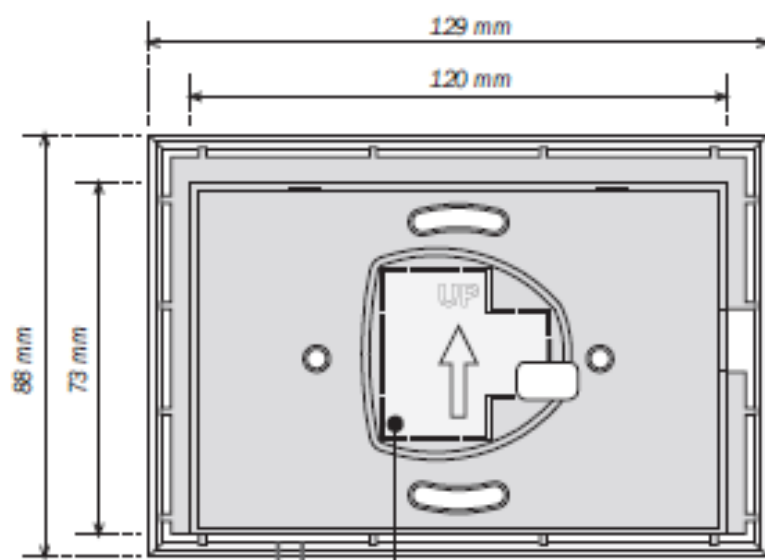
#### Características técnicas

Referencia equipo	Tensión de alimentación	Corriente consumida	Resolución pantalla
PPL4-G	9 - 16 Vdc (BUS)	380 mA (BUS)	800 x 480 píxeles

## Instalación



Emplear la caja de montaje externa es imprescindible en cualquier tipo de instalación, permite la futura extracción del equipo.



Antes de encajar el equipo retirar borde exterior acabada instalación en PARED DE OBRA

Retirar plástico interior en instalación EMPOTRADA para acceso al ConectorT

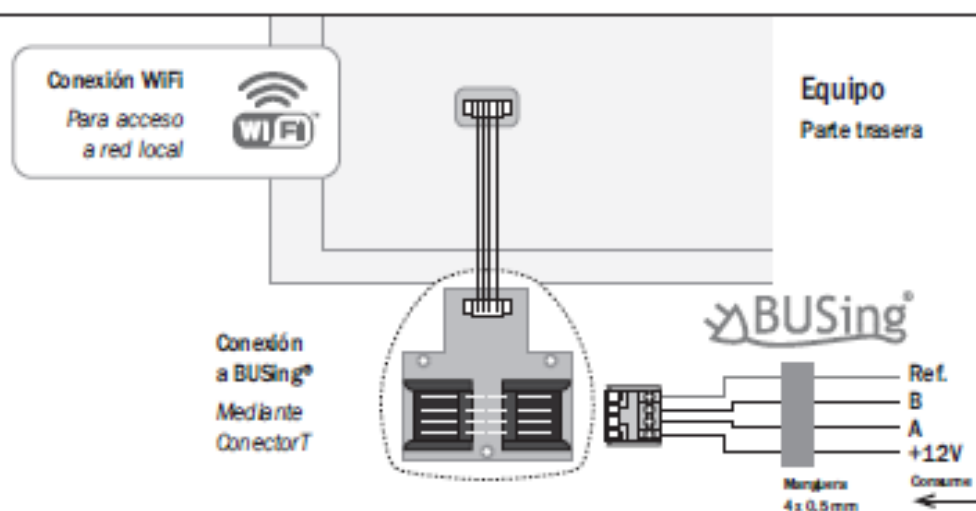
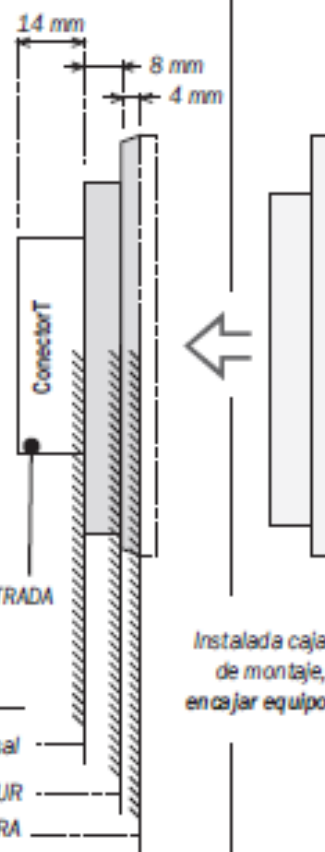
Adherir caja conector en instalación EMPOTRADA

### Opciones de instalación

- En SUPERFICIE sobre caja universal
- EMPOTRADA en pared de PLADUR
- EMPOTRADA en PARED DE OBRA

Caja montaje

Equipo



## Anexo 7.12 Data Sheet SifBUS-L

sensores > movimiento

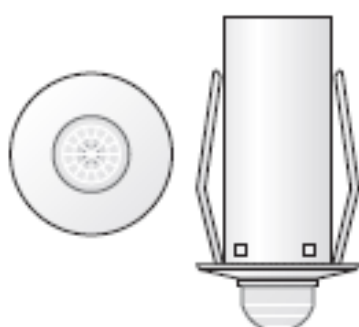
### ➔ SifBUS-L

---

#### Detector de movimiento por infrarrojos BUSing® con sensor crepuscular

---

Permite la detección de presencia y luminosidad en la instalación.



- Conexión a BUSing®
- Sensor de movimiento y sensor de luminosidad integrados
- Montaje empotrado en techo o pared interior
- Dimensiones: Ø Empotrable 25 mm - Ø Visto 34 mm - Longitud 52 mm

 BUSing®

#### Descripción

Sonda de BUS para detección de movimiento por infrarrojos (intrusión) y nivel de luminosidad (iluminación). Diseñada para conexión a BUSing® por cable. Posibilidad de programar los eventos deseados en la detección y al finalizar esta, o ante la falta de luminosidad.

Estos detectores disponen de un sensor pasivo de infrarrojos que detecta cuerpos en movimiento que emiten calor. Tienen un alto nivel de inmunidad en contra falsas alarmas, campos electromagnéticos y variaciones de temperatura.

- Indicados para su colocación en el interior de viviendas, edificios comerciales, etc.
- Evitar su instalación en lugares muy expuestos a la luz directa y corrientes de aire. Así mismo, nunca colocar objetos grandes delante, ya que reducen su cobertura.

#### Configuración mediante el Sistema de Desarrollo (SIDE)

- 4 escenas programables para la activación y desactivación de la sonda (2 para sensor de movimiento y 2 para sensor de luminosidad).
- Hasta 30 eventos de BUS programables por cada escena.

#### Características técnicas

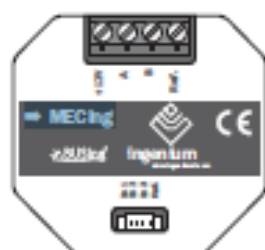
Referencia equipo	Tensión de alimentación	Corriente consumida	Ángulo de detección	Área de detección a 2,5 m de altura
SifBUS-L	9 - 16 Vdc (BUS)	40 mA (BUS)	360°	Ø 5 m

## Anexo 7.13 Data Sheet MECING

### ➔ MECing [ MECing · MECing-4 · MECing-W ]

#### Adaptador de mecanismos a BUSing®

Equipo con entradas digitales de baja tensión.



- Entradas digitales de baja tensión (SELV) referidas a la masa del BUS
- Hasta 60 scripts programables por cada escena y dos escenas por cada entrada
- Memoria de la última posición frente a fallos de alimentación
- Entradas programables para trabajar con interruptor o pulsador
- Montaje en caja de mecanismo: Dimensiones: 45 x 45 x 10 mm
- Disponible versión BUSing® inalámbrico, frecuencia 868 MHz (referencia: MECing-W)



#### Descripción

Equipo de entradas diseñado para ser instalado en cajas de mecanismos, detrás de interruptores y/o pulsadores. Especialmente útil para distribuir la instalación y para ejecutar escenas.

Dispone de 3 o 4 entradas digitales, según modelo, siendo posible programar eventos de BUS para la activación y para la desactivación de cada una de ellas.

Además admite 3 modos de funcionamiento: Modo pulsador, Modo interruptor y Modo repetición, seleccionables para cada una de las entradas, disponiendo también de una temporización de retardo configurable tras la pulsación.

La versión inalámbrica, MECing-W, es similar a la versión con cable pero no dispone de conexión a BUS, recibiendo y emitiendo datos vía radio (frecuencia 868 MHz) y se alimenta mediante una pila CR2450 (3V). Es obligatorio revisar y/o sustituir la batería del equipo al menos cada 2 años. Además no soporta por consumo el modo de funcionamiento repetición (8450 operaciones). La vida de la batería en reposo es de 5 años.

Disponible una versión diseñada para su instalación sobre carril DIN (referencia: MECing-C, página 58).

#### Entradas

- Entradas de baja tensión (SELV) 5 V, corriente mínima de activación 5 mA.
- Activas cuando están conectadas a masa.
- Distancia de cableado máxima a interruptor o pulsador 30 metros.
- Cada entrada dispone de una temporización de retardo tras la pulsación, configurable desde el Sistema de Desarrollo (SIDE).

#### Características técnicas

Referencia equipo	Tensión de alimentación	Corriente consumida	Nº de entradas	Número de escenas/entrada	Número de scripts/escena	Modos de funcionamiento*
MECing	9 - 16 Vdc (BUS)	40 mA (BUS)	3	2	60	Pul./Int./Rep.
MECing-4	9 - 16 Vdc (BUS)	40 mA (BUS)	4	2	60	Pul./Int./Rep.
MECing-W	Pila CR2450 (3V)	-	3	2	10	Pul.

\* modos de funcionamiento de las entradas: pulsador (Pul.), interruptor (Int.) o repetición (Rep.)



## Anexo 7.14 Data Sheet LDR E3FB-VN11

### Specifications

#### Straight type (E3FA/E3FB)

Model	Sensing method		Through-beam	Retro-reflective	Coaxial Retro-reflective	Diffuse-reflective		
	NPN output	Pre-wired M12 Connector	E3FC-TN11 2M E3FC-TN21	E3FC-RN11 2M E3FC-RN21	E3FC-RN12 2M E3FC-RN22	E3FC-DN11 2M E3FC-DN21	E3FC-DN12 2M E3FC-DN22	E3FC-DN13 2M E3FC-DN23
Item	PNP output	Pre-wired M12 Connector	E3FC-TP11 2M E3FC-TP21	E3FC-RP11 2M E3FC-RP21	E3FC-RP12 2M E3FC-RP22	E3FC-DP11 2M E3FC-DP21	E3FC-DP12 2M E3FC-DP22	E3FC-DP13 2M E3FC-DP23
Sensing distance			20 m	0.1 to 4 m (with E39-R1S)	0 to 500 mm (with E39-R1S)	100 mm (white paper: 300 × 300 mm)	300 mm (white paper: 300 × 300 mm)	1 m (white paper: 300 × 300 mm)
Spot diameter (typical)			—	—	—	40 × 45 mm Sensing distance of 100 mm	40 × 50 mm Sensing distance of 300 mm	120 × 150 mm Sensing distance of 1 m
Standard sensing object			Opaque: 7 mm dia.min.	Opaque: 75 mm dia.min.	Opaque: 75 mm dia.min.	—	—	—
Differential travel			—	—	—	20% max.	—	—
Directional angle			2° min.	2° min.	2° min.	—	—	—
Light source (wavelength)			Red LED (624 nm)					
Power supply voltage			10 to 30 VDC (include voltage ripple of 10%(p-p) max.)					
Current consumption			40 mA max. (Emitter 25 mA max. Receiver 15 mA max.)	25 mA max.				
Control output			NPN/PNP (open collector) Load current: 100 mA max. (Residual voltage: 3 V max.), Load power supply voltage: 30 VDC max.					
Operation mode			Light-ON/Dark-ON selectable by wiring					
Indicator			Operation indicator (orange) Stability indicator (green) Power indicator (green): only Emitter of Through-beam					
Protection circuits			Reversed power supply polarity protection, Output short-circuit protection and Reversed output polarity protection					
Response time			0.5 ms					
Sensitivity adjustment			One-turn adjuster					
Ambient illumination (Receiver side)			Incandescent lamp: 3,000 lx max./ Sunlight: 10,000 lx max.					
Ambient temperature range			Operating: -25 to 55°C/ Storage: -30 to 70°C (with no icing or condensation)					
Ambient humidity range			Operating: 35 to 85%RH/ Storage: 35 to 95%RH (with no condensation)					
Insulation resistance			20 MΩ min. at 500 VDC					
Dielectric strength			1,000 VAC at 50/60 Hz for 1 min. between current-carrying parts and case					
Vibration resistance			Destruction: 10 to 55 Hz, 1.5 mm double amplitude for 2 hours each in X, Y and Z directions					
Shock resistance			Destruction: 500 ms <sup>2</sup> 3 times each in X, Y and Z directions					
Degree of protection			IEC: IP67, DIN 40050-9: IP69K*					
Weight (packed state/only sensor)	Pre-wired cable (2M)		E3FA: Approx. 110 g/ Approx. 50 g, respectively, E3FB: Approx. 175 g/ Approx. 65 g, respectively	E3FA: Approx. 60 g/ Approx. 50 g, E3FB: Approx. 95 g/ Approx. 65 g				
	Connector		E3FA: Approx. 30 g/ Approx. 10 g, respectively, E3FB: Approx. 85 g/ Approx. 20 g, respectively	E3FA: Approx. 20 g/ Approx. 10 g, E3FB: Approx. 50 g/ Approx. 20 g				
Material	Case		E3FA: ABS, E3FB: Nickel-brass					
	Lens and Display		PMMA					
	Adjuster		POM					
	Nut		E3FA: ABS, E3FB: Nickel-brass					
Accessories			Instruction sheet M18 nuts (4 pcs)		Instruction sheet M18 nuts (2 pcs)			

\*IP69K Degree of Protection Specification

IP69K is a protection specification stipulated by DIN 40050 Part 9 of the German standards.

The test item is sprayed with 80°C water from a nozzle of a specified shape at a water pressure of 80 to 100 bar. The amount of water is 14 to 16 liters per minute.

The distance between the test item and the nozzle is 10 to 15 cm. The water is discharged at angles of 0°, 30°, 60°, and 90° from the horizontal plane for 30 seconds at each angle while the test item is rotated horizontally.



## Anexo 7.15 Data Sheet RB300

### reguladores

#### ➔ RB300 [ RB300 · RB300-W ]

#### Regulador (dimmer) a triac de 1 canal con mando por BUSing®

Para regulación de iluminación incandescente y halógena, precedida o no de transformadores.



- 1 canal de regulación
- Protección contra sobretensiones
- Control digital basado en Microcontrolador con 200 puntos de regulación
- Montaje en caja de registro
- Dimensiones: 70 x 50 x 20 mm
- Disponible en versión con BUSing® inalámbrico (referencia: RB300-W)



#### Descripción

Este equipo está indicado para lograr una regulación digital fina y precisa recibiendo órdenes únicamente a través del BUS, ya sea este cableado o inalámbrico, de esta forma es posible controlar estos dispositivos desde pulsadores convencionales (utilizando MECing), desde mandos a distancia, pantallas táctiles, PC, etc.

Es posible configurar la rampa de regulación, es decir, el encendido y apagado progresivo de la iluminación y asignar cadenas de 15 caracteres para identificar su salida a través del Sistema de Desarrollo (SIDE).

#### Potencias aplicables según cargas<sup>(1)</sup>

- Lámparas incandescentes o halógenas 230 Vac..... 300 W
- Lámparas baja tensión precedidas de transformador<sup>(2)</sup> mecánico..... 200 W
- Lámparas baja tensión precedidas de transformador<sup>(2)</sup> electrónico regulable..... 100 W

(1) Potencias estimadas de acuerdo a las pérdidas de cada tipo de iluminación.

(2) En caso de utilizar transformadores estos deberán ser del tipo LEADING EDGE o TRAILING-LEADING EDGE.

#### Características técnicas

Referencia equipo	Tensión alimentación	Potencia absorbida	Corriente consumida	Corriente consumida (BUS)	Nº de salidas
RB300/-W	85 - 265 Vac 9 - 16 Vdc (BUS)	0,5 W @ 230 Vac	2,5 mA @ 230 Vac	40 mA/ -	1*

\* salida a triac internamente conectada a fase

## Anexo 7.16 Data Sheet STIBUS

sensores > temperatura

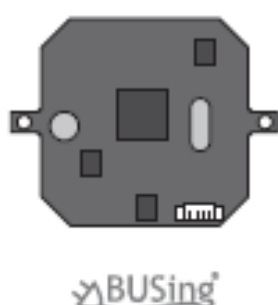
➔ **STIBUS** [ STIBUS · STIBUS-SD ]

---

### Sonda de temperatura BUSing®

---

Para control climático de una zona de la instalación.



- Circuito integrado
- Sonda de temperatura con rango 0 - 51° C
- Regulador PI discretizado
- Rango regulación temperatura ajustable por programación
- Eventos de BUS programables para cada modo de funcionamiento
- Opcional sonda de humedad relativa
- Montaje empotrado en caja de mecanismo universal
- Dimensiones: 55 x 45 x 5 mm



➔ **STIBUS-SD**

Versión para montaje en conector microSD de equipos BUSing®

#### Descripción

El STIBUS es un dispositivo similar al termostato BUSing® a diferencia de que no dispone de pantalla táctil. El equipo actúa como una sonda de temperatura BUSing® pero esta pensado para ser controlado desde otra pantalla.

Incorpora un regulador PI discretizado para lograr un mayor confort y ahorro energético.

Incluye los modos de funcionamiento verano, invierno y mixto que permiten ser modificados vía BUS, además permite el control de Fan-coils pudiéndose programar eventos de BUS para las distintas velocidades.

El STIBUS en versión circuito integrado incluye una tapa ventilada para el montaje en caja de mecanismo universal.

La versión STIBUS-SD se puede incorporar a los modelos MECBUS-G y TECBUS-G para el control de la zona de temperatura donde se encuentren instalados (esta versión no incluye el control de Fan-coils).

#### Modos de funcionamiento

- **Modo verano:** Ejecución de acciones ante demanda de frío.
- **Modo invierno:** Ejecución de acciones ante demanda de calor.
- **Modo mixto:** Modo verano e invierno simultáneamente.
- **Modo apagado:** Lectura de temperatura sin ejecución de acciones.

#### Características técnicas

Referencia equipo	Tensión de alimentación	Corriente consumida	Rango de temperatura
STIBUS	9 - 16 Vdc (BUS)	40 mA (BUS)	0 - 51° C
STIBUS-SD	Conexión microSD	Conexión microSD	0 - 51° C

## Anexo 7.17 Data Sheet IRing

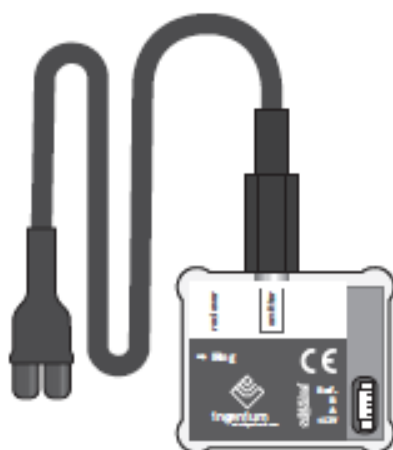
### ➔ IRing

---

#### Emisor de infrarrojos con capacidad de aprendizaje

---

Permite el control dispositivos con receptor de infrarrojos.



- Emisor de Infrarrojos con memorización de hasta 255 códigos
- Prolongador con leds emisores y conector miniJack
- Apto para transmisores IR en la banda 40 KHz
- Montaje oculto Integrado en otro equipo o en techo
- Dimensiones: 44 x 38 x 14 mm

BUSing

#### Descripción

Emisor de Infrarrojos con capacidad de aprendizaje de códigos. Permite el control de dispositivos con receptor de Infrarrojos a través de controles centralizados desde pantallas táctiles, PCs o Internet.

Programable desde el Sistema de Desarrollo (SIDE), es capaz de grabar en memoria cualquier tipo de señal Infrarroja, mostrando el tren de impulsos grabado y permitiendo su emisión para comprobar su correcto funcionamiento.

Se suministra con 2 partes: Una placa de control que incorpora el microprocesador, la conexión al bus, el receptor grabador y un conector de tipo miniJack para la conexión al prolongador con dos terminales de led emisores de Infrarrojos.

Su instalación puede ser oculta, a excepción del terminal emisor de Infrarrojos, que debe ser visible y estar enfocado hacia los receptores a controlar.

#### Características técnicas

Referencia equipo	Tensión de alimentación	Corriente consumida	Nº códigos memorizables	Distancia emisión (aprox.)
IRing	9 - 16 Vdc (BUS)	40 mA (BUS)	255	8 m

## Anexo 7.18 Data Sheet Sin-BUS

### ➔ Sin-BUS [ Sin-BUS · Sin-W ]

---

#### Detector de inundación BUSing®

---

Permite la detección de fugas de agua en la instalación.



#### ➔ Sin-BUS

Sonda vertical diseñada para conexión a BUSing® por cable.

- Conexión a BUSing®
- Montaje vertical a ras del suelo
- Dimensiones: 34 x 70 x 14 mm

#### ➔ Sin-W

Sonda vertical radio para conexión a BUSing® inalámbrico.

- Conexión a BUSing® inalámbrico
- Montaje vertical a ras del suelo
- Dimensiones: 34 x 70 x 14 mm

#### Descripción

Estos dispositivos cuentan con unos terminales dotados de un sensor que detecta agua. Se instalan en posición vertical con la solapa inferior tocando a ras del suelo. Debe tenerse en cuenta que para determinar el estado de alarma, el agua debe estar en contacto con los dos terminales metálicos.

- Deben ubicarse en aquellos lugares donde halla riesgo de fuga de agua.
- En suelos con pendiente, se colocarán en los puntos donde, por caída, el agua tienda a acumularse.
- Pueden instalarse ocultos, ya que su función es enviar información al sistema domótico.

#### Configuración mediante el Sistema de Desarrollo (SIDE)

- 2 escenas programables para la activación y desactivación del sensor.
- Hasta 60 eventos de BUS programables por cada escena.

#### Características técnicas

Referencia equipo	Tensión de alimentación	Corriente consumida	Distancia máx. recomendada
Sin-BUS	9 - 16 Vdc (BUS)	40 mA (BUS)	-
Sin-W	Pila CR2032 (3V)	-	15 m*

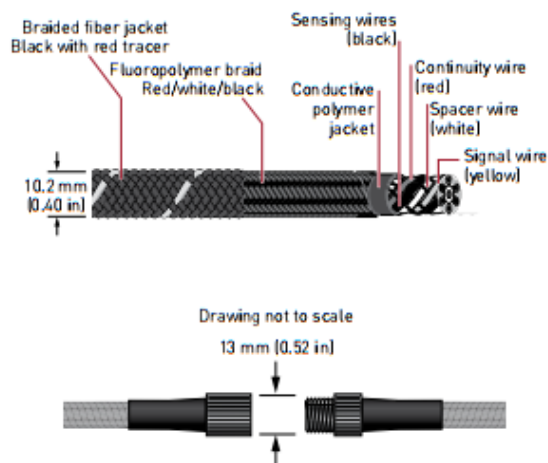
\* distancia máxima recomendada hasta el equipo radio (repetidor) más cercano



# TRACETEK TT5000-HUV

## FUEL SENSING CABLE FOR ABOVEGROUND LEAK DETECTION

### Cable construction



### PRODUCT OVERVIEW

TraceTek TT5000-HUV sensing cable detects the presence of liquid hydrocarbon fuels at any point along its length, yet it does not react to the presence of water. Installed with a TraceTek Sensor Interface Module and TraceTek Alarm Panel, the cable senses the hydrocarbon liquid, triggers an alarm and pinpoints the location of the leak within one meter.

#### Designed for aboveground leak detection

TT5000-HUV sensing cable is designed for use on aboveground pipe, around pump pads or valves where the cable will be exposed to sunlight and weather during its service life. The sensor cable core is standard TT5000 with well documented response times, numerous third party qualifications and years of successful applications. The cable can be purchased in bulk form, cut to length in the field and joined using connector kits, or it can be obtained in standard or custom cut lengths with connectors attached in the factory. The cable is designed to be attached to the bottom of horizontal piping, spiraled around vertical pipe, or placed on flat surfaces below or around pumps and valves and other applications where surface level fuel leaks and spills can be anticipated.

#### Distinctive appearance and ready for refinery, tank farm and terminal applications

TT5000-HUV sensing cable has a matte black rope outer layer with a red tracer stripe. The rope outer layer is fabricated with thousands of individual filaments that add strength and excellent protection from the damaging effects of direct sunlight exposure. Additionally, this rope layer makes the sensor cable resistant to kinks and pliable, yet rugged enough for installation and long service life in pipe applications.

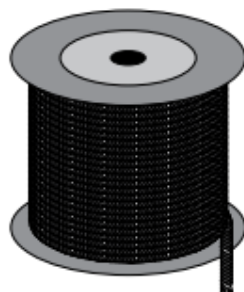
The sensor cable can have connectors wherever necessary; can be branched as needed and in general can be tailored to match the piping network. Circuits up to 1000 meters can be constructed by connecting individual segments. Multiple circuits can be monitored from a single control room location.

#### Advanced technology

TraceTek uses radiation cross-linking and conductive-polymer technology to make TT5000-HUV cable. The combination of water and chemically resistant cable core coupled with the enhanced UV protection provided by the rope outer layer yield a product well suited for aboveground leak detection. The cable is able to withstand the rigors of installation and long years of service with exposure to rain, snow, sunlight and similar weather stresses.

## TT5000-HUV

### ORDERING INFORMATION



#### TT5000-HUV modular sensing cable with factory-installed connectors

Catalog number	Part number	Description
TT5000-HUV-1M-MC	P000001302	1 m [3 ft] sensing cable
TT5000-HUV-3M-MC	P000001301	3 m [10 ft] sensing cable
TT5000-HUV-7.5M-MC	P000001300	7.5 m [25 ft] sensing cable
TT5000-HUV-15M-MC	P000001299	15 m [50 ft] sensing cable
TT5000-HUV-30M-MC	P000001298	30 m [100 ft] sensing cable
TT5000-HUV-50M-MC	P000001297	50 m [164 ft] sensing cable
TT5000-HUV-100M-MC	P000001296	100 m [328 ft] sensing cable

#### TT5000-HUV bulk sensing cable (connector kits required)

Catalog number	Part number	Description
TT5000-HUV-SC	P000000821	Bulk sensing cable on reel Minimum length: 30 m [100 ft] Maximum length: 240 m [800 ft]

#### Connector kits (not shown)

Catalog number	Part number	Description
TT5000-HUV-CK-MC-M/F [includes test tools]	P000001207	Components for five mated pairs of connectors

#### Installation materials

Catalog number	Part number	Description
TT-PU-FOAM-2x0.5	P000001136	2-inch wide foam with adhesive backing
TT-VSTRAP-1.5x75ft	P000001135	Fastening strap

### PRODUCT CHARACTERISTICS

Cable diameter	7 mm [0.28 in] nominal
Cable diameter with connector	13 mm [0.52 in] nominal
Cable diameter with rope braid	10.2 mm [0.40 in] nominal
Fluoropolymer braid	Color—red, white and black
Braided fiber jacket	Color—black with red tracer
Cable weight	8.8 kg/100 m nominal [5.9 lb/100 ft nominal]
Operating temperature range	-20°C to 60°C [-4°F to 140°F]
Pull force limit	Not to exceed 100 kg [220 lb]
Bend radius	50 mm [2 in] minimum
Pressure	Loads greater than 9 kg [20 lb] per linear inch at 20°C [68°F] may immediately trigger an alarm
Nonresettable	Must be replaced after exposure to most hydrocarbon liquids

### CHEMICAL RESISTANCE

Cable functions normally after exposure in accordance with ASTM D 543 at 23°C [73°F] for seven days	Sulfuric acid	[10%]
	Hydrochloric acid	[10%]
	Nitric acid	[10%]
	Sodium hydroxide	[10%]

**WATER RESISTANCE**

Sensing cable	Less than 10 $\mu$ A leakage when immersed in salt water for 90 days
Connector system	Less than 10 $\mu$ A leakage when immersed in water at 10 psig for 24 hours

**RESPONSE TIME**

Represented materials detected	Typical response time at 20°C (68°F)
Gasoline	12 minutes
#1 diesel fuel	60 minutes
#2 diesel fuel	120 minutes
JP5 jet fuel	70 minutes
JP8 jet fuel	50 minutes
Jet-A jet fuel	50 minutes
Xylene	20 minutes

**Notes:**

- Response Time Test Method: "Test Procedures for Third Party Evaluation of Leak Detection Methods; Cable Sensor Liquid Contact Leak Detection Systems."
- Response times are affected by operating temperature. Consult factory for specific response times at other temperatures and in other liquids.

**APPROVALS AND CERTIFICATIONS**

TraceTek TT5000-HUV sensing cables are approved for installation in ordinary and hazardous areas when used in conjunction with approved TraceTek monitoring equipment and zener safety barriers when appropriate.

All TraceTek sensing cables are designated as "simple apparatus" and included in the approval certification for TraceTek monitoring instruments.

Consult the specific data sheets and approval certificates for the TraceTek TTSIM-128, TTSIM-1, TTSIM-1A, TTSIM-2, TTC-1 and TT-FLASHER-BE for application limitations and specific area approvals and certifications.





## Anexo 7.20 Data Sheet DH-BUS

### sensores > incendio/humo

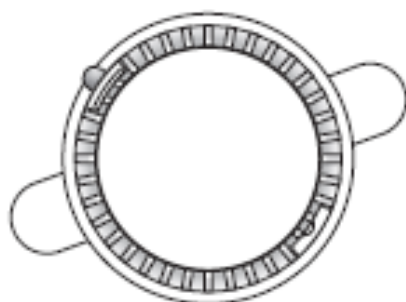
#### ⇒ DH [ DH · DH-BUS ]

---

#### Detector óptico de humos

---

Permite la detección de incendios en la instalación por presencia de humos.



##### ⇒ DH

Sonda de contacto preparada para conexión a centralita KCtr.

- Para conexión a KCtr
- Colocación en techo (superficie)
- Dimensiones: 60 x 85 x 58 mm

##### ⇒ DH-BUS

Sonda diseñada para conexión a BUSing® por cable.

- Conexión a BUSing®
- Colocación en techo (superficie)
- Dimensiones: 60 x 85 x 58 mm

BUSing®

#### Descripción

Este tipo de sondas se colocan en el techo y detectan un incendio por la presencia de humo en la estancia donde están ubicados.

- Los detectores ópticos están indicados para su colocación en zonas donde no es habitual la presencia de humo, es decir en pasillos, habitaciones, etc.
- También se instalan cuando no es posible instalar detectores termovelocimétricos, por ser zonas donde a pesar de existir humo, no es posible esperar, en caso de incendio, a que la temperatura suba por encima del valor crítico del termovelocimétrico.

#### Configuración mediante el Sistema de Desarrollo (SIDE)

- 2 escenas programables para la activación y desactivación del sensor.
- Hasta 60 eventos de BUS programables por cada escena.

#### Características técnicas

Referencia equipo	Tensión de alimentación	Corriente consumida	Distancia máx. recomendada
DH	9 - 16 Vdc (KCtr)	20 mA	30 m*
DH-BUS	9 - 16 Vdc (BUS)	160 µA (off) / 25 mA (on)	–

\* distancia máxima recomendada entre la sonda y la KCtr

## Anexo 7.21 Data Sheet DTV-BUS

### ➔ DTV [ DTV · DTV-BUS · DTV-W ]

---

#### Detector termovelocimétrico de incendio

---

Para detección de incendios en la instalación por cambios bruscos de temperatura.



#### ➔ DTV

Sonda de contacto preparada para conexión a centralita KCtr.

- Para conexión a KCtr
- Colocación en techo (superficie)
- Dimensiones: Ø 74 x 26 mm



#### ➔ DTV-BUS

Sonda diseñada para conexión a BUSing® por cable.

- Conexión a BUSing®
- Colocación en techo (superficie)
- Dimensiones: Ø 74 x 26 mm



#### ➔ DTV-W

Sonda radio para conexión a BUSing® inalámbrico.

- Conexión a BUSing® Inalámbrico
- Colocación en techo (superficie)
- Dimensiones: Ø 74 x 26 mm



#### Descripción

Este tipo de sondas se colocan en el techo y detectan un incendio por la subida de temperatura que se produce en la estancia donde están instalados.

- Los detectores termovelocimétricos están indicados para su colocación en zonas donde puede existir humo, como en cocinas, garajes, etc.

#### Configuración mediante el Sistema de Desarrollo (SIDE)

- 2 escenas programables para la activación y desactivación del sensor.
- Hasta 60 eventos de BUS programables por cada escena.

#### Características técnicas

Referencia equipo	Tensión de alimentación	Corriente consumida	Distancia máx. recomendada
DTV	9 - 16 Vdc (KCtr)	Despreciable	30 m*
DTV-BUS	9 - 16 Vdc (BUS)	40 mA (BUS)	-
DTV-W	Pila 2/3 AA (3V)	-	15 m**



## Anexo 7.23 Data Sheet PCP1273



### PCP1273

Mando estéreo con selección de 3 fuentes de sonido diferentes:

- Música desde cualquier dispositivo que incorpore "bluetooth": teléfono, tablet, portátil, etc.
- Sintonizador FM local
- Canal musical desde la central

Amplificador 1.5+1,5W.

Salida a 8 Ohm

Funciones "loudness" y "superbass"

Función "sleep"

Memorización de hasta 30 emisoras de FM

Instalación en caja universal.

Compatible con la mayoría de mecanismos eléctricos

Alimentación a 16 V CC.

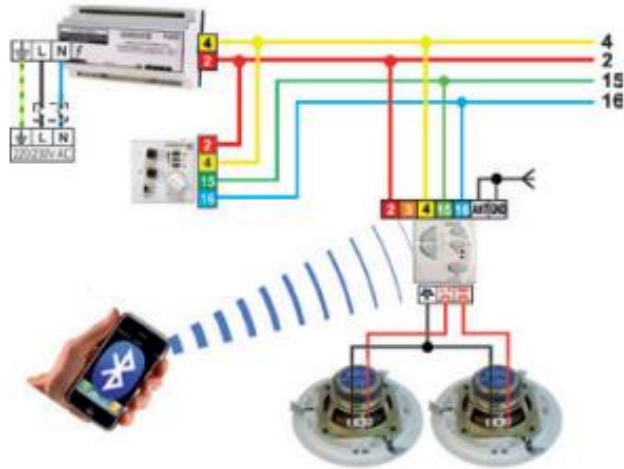


APP (\*) para control de las funciones del mando PCP1273 desde dispositivos con "bluetooth" (tipo smartphones y tablets):

- Selección de fuente musical: Bluetooth, FM, Central
- Control de volumen
- Control de graves y agudos
- 4 ecualizaciones: Rock, Jazz, Classic, Pop
- Superbass
- Búsqueda, grabación y selección emisoras de radio
- Personalización emisoras radio
- Mute
- Sonido ideal (valores por defecto de fábrica)
- Off (Apagado)

PCP1273-01	118,00 €
PCP1273-02	119,30 €
PCP1273-10	119,30 €
PCP1273-12	122,50 €

(\*) La APP no es necesaria para escuchar la música desde un teléfono o tablet que incorpore "bluetooth". Sólo se precisa si además se quieren controlar las funciones del mando Sonelco desde el teléfono, o tablet. Descarga en <https://play.google.com>



## Anexo 7.24 Data Sheet PCP1275

### Serie COMPACT PLUS IR

Disponen de similares prestaciones incluyendo además la posibilidad de control de las funciones mediante mando a distancia modelo P4804, que se sirve por separado.



**PCP1232**  
2 canales estéreo / avisos  
Entrada auxiliar

PCP1232-01	64,40 €
PCP1232-02	65,70 €
PCP1232-10	65,70 €
PCP1232-12	68,90 €



**PCP1272**  
1 canal estéreo / avisos  
Sintonizador FM  
Entrada auxiliar

PCP1272-01	85,50 €
PCP1272-02	86,80 €
PCP1272-10	86,80 €
PCP1272-12	90,00 €



**PCP1275**  
2 canales estéreo  
Sintonizador FM  
Entrada auxiliar

PCP1275-01	112,90 €
PCP1275-02	114,20 €
PCP1275-10	114,20 €
PCP1275-12	117,40 €

Serie	COMPACT BASIC		COMPACT PLUS		COMPACT PLUS IR			COMPACT DOMO
	PCB1210	PCB1245	PCP1221	PCP1306	PCP1232	PCP1272	PCP1275	PCD1310
Potencia máxima amplificador	15+15W	15W	15+15W	15+15W	15+15W	15+15W	15+15W	15+15W
Tipo	Estéreo	Mono	Estéreo	Estéreo	Estéreo	Estéreo	Estéreo	Estéreo
Canales audio de entrada	1 o 2 (*)	4	1	1	2	1	2	2
Sintonizador FM estéreo incorporado						1	1	1
Entrada auxiliar para fuente local			1		1	1	1	1
Total fuentes sonido seleccionables	1 o 2 (*)	4	1	1	3	3	4	4
Salida auriculares			✓	✓				
Receptor IR					✓	✓	✓	✓
Display gráfico color azul							✓	✓
Función Loudness y Superbass			✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ecualizaciones							✓	✓
Escenarios musicales								✓
Función scan (Sintonizadores Sonelco)	✓	✓	✓	✓	✓			
Función "Sleep"	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Despertador programable semanalmente							✓	✓
Impedancia salida	8 Ohm	8 Ohm	8 Ohm	8 Ohm	8 Ohm	8 Ohm	8 Ohm	8 Ohm
Recepción de avisos	✓	✓		✓	✓	✓		✓
Micrófono intercomunicación				✓				✓
Zonas de llamada del micrófono				General				250 zonas
Sistema de vigilancia (niñera electrónica)				✓				✓
Respuesta manos libres a llamadas								✓
Función no molesten				✓				✓
Dimensiones (L*A*P) mm	45*45*26.5	45*45*26.5	45*45*45	45*45*45	45*45*45	45*45*45	45*45*45	45*45*45

## Anexo 7.25 Data Sheet P3208

### Fuentes de alimentación

**P3208**



**P3208** 45,00 €

**P3226**



**P3226** 85,00 €

**P3262**



**P3262** 139,00 €

Modelo	P3208	P3226	P3262
Montaje	En caja universal o en falso techo	Carril Din (4 unidades)	Carril Din (9 unidades)
Potencia	7.5 VA	25 VA	60 VA
Tensión de salida alimentación	← 16 V DC →		
Tensión entrada de alimentación	← 230 V AC 50/60 Hz →		
Dimensiones (Ancho*Alto*Prof.) mm	49*49*23	70*90*58	155*85*58

## Anexo 7.26 Data Sheet P7145

### Altavoces de 8"



**P4712**  
8 Ohm  
**P4713**  
16 Ohm

**P4712** 19,90 €  
**P4713** 19,90 €



**P7125**  
8 Ohm

**P7125** 25,60 €

Modelo	P7150	P4715	P4715AH	P7145	P4716	P4718
Tipo				→ De techo →		
Instalación				→ Empotrado →		
Característica destacada	Hifi+Potencia		Antihumedad	Hifi+Potencia		
Altavoz	4"	4"	4"	4"	4"	4"
Impedancia	4 Ohm	8 Ohm	8 Ohm	8 Ohm	16 Ohm	32 Ohm
Potencia nominal / máxima	25/50 W	7/15 W	7/15 W	30/60 W	7/15 W	7/15 W
Presión sonora 1W, 1m	88 dB	87 dB	87 dB	90 dB	87 dB	87 dB
Respuesta en frecuencias	90-20000 Hz	130-15000 Hz	130-15000 Hz	100-17000 Hz	130-15000 Hz	130-15000 Hz
Dimensiones (Diámetro*Altura) mm				→ 174*62 mm →		
Agujero instalación (mm)				→ 145 mm →		
Profundidad necesaria instalación (mm)				→ 60 mm →		
Fijación				→ Muelles / Garras →		
Rejilla				→ P4281 o P4282 →		
Caja empotrar (*)				→ P4905 →		

(\*) En falsos techos no es necesaria

Modelo	P7112	P7120	P7121	P4712	P4713	P7125
Tipo	Falso techo	Techo / Mural	Techo / Mural	Techo	Techo	Techo
Instalación	Empotrado	Empotrado o sup.	Empotrado o sup.	Empotrado	Empotrado	Empotrado
Característica destacada	Tipo Downlight	Cuadrado	Cuadrado			
Altavoz	2"	4"	4"	8"	8"	8"
Impedancia	8 Ohm	8 Ohm	16 Ohm	4 Ohm	8 Ohm	8 Ohm
Potencia nominal / máxima	2/5 W	7/15 W	7/15 W	6/10 W	6/10 W	15/25 W
Presión sonora 1W, 1m	83 dB	87 dB	87 dB	90 dB	90 dB	90 dB
Respuesta en frecuencias	240-13000 Hz	130-15000 Hz	130-15000 Hz	95-16000 Hz	95-16000 Hz	90-12000 Hz
Dimensiones (Diámetro*Altura) mm	80*32 mm	174*62 mm	174*62 mm	245*90 mm	245*90 mm	245*90 mm
Agujero instalación (mm)	60 mm	145 mm	145 mm	235 mm	235 mm	235 mm
Profundidad necesaria instalación (mm)	60 mm	60 mm	60 mm	70 mm	70 mm	70 mm
Fijación	Muelles	Muelles / Tornillos	Muelles / Tornillos	Bayoneta / Garras	Bayoneta / Garras	Garras
Rejilla		P2283	P2283	P4951/P4961	P4951/P4961	P4951
Caja empotrar (*)		P9002	P9002	P4903	P4903	P4903
Elementos para instalación en superficie		P9026 o P9010	P9026 o P9010			

(\*) En falsos techos no es necesaria

## Anexo 7.27 Data Sheet P7125

### Altavoces de 8"



**P4712**  
8 Ohm  
**P4713**  
16 Ohm

**P4712** 19,90 €  
**P4713** 19,90 €



**P7125**  
8 Ohm

**P7125** 25,60 €

Modelo	P7150	P4715	P4715AH	P7145	P4716	P4718
Tipo	→ De techo →					
Instalación	→ Empotrado →					
Característica destacada	Hifi+Potencia		Antihumedad	Hifi+Potencia		
Altavoz	4"	4"	4"	4"	4"	4"
Impedancia	4 Ohm	8 Ohm	8 Ohm	8 Ohm	16 Ohm	32 Ohm
Potencia nominal / máxima	25/50 W	7/15 W	7/15 W	30/60 W	7/15 W	7/15 W
Presión sonora 1W, 1m	88 dB	87 dB	87 dB	90 dB	87 dB	87 dB
Respuesta en frecuencias	90-20000 Hz	130-15000 Hz	130-15000 Hz	100-17000 Hz	130-15000 Hz	130-15000 Hz
Dimensiones (Diámetro*Altura) mm	→ 174*62 mm →					
Agujero instalación (mm)	→ 145 mm →					
Profundidad necesaria instalación (mm)	→ 60 mm →					
Fijación	→ Muelles / Garras →					
Rejilla	→ P4281 o P4282 →					
Caja empotrar (*)	→ P4905 →					

(\*) En falsos techos no es necesaria

Modelo	P7112	P7120	P7121	P4712	P4713	P7125
Tipo	Falso techo	Techo / Mural	Techo / Mural	Techo	Techo	Techo
Instalación	Empotrado	Empotrado o sup.	Empotrado o sup.	Empotrado	Empotrado	Empotrado
Característica destacada	Tipo Downlight	Cuadrado	Cuadrado			
Altavoz	2"	4"	4"	8"	8"	8"
Impedancia	8 Ohm	8 Ohm	16 Ohm	4 Ohm	8 Ohm	8 Ohm
Potencia nominal / máxima	2/5 W	7/15 W	7/15 W	6/10 W	6/10 W	15/25 W
Presión sonora 1W, 1m	83 dB	87 dB	87 dB	90 dB	90 dB	90 dB
Respuesta en frecuencias	240-13000 Hz	130-15000 Hz	130-15000 Hz	95-16000 Hz	95-16000 Hz	90-12000 Hz
Dimensiones (Diámetro*Altura) mm	80*32 mm	174*62 mm	174*62 mm	245*90 mm	245*90 mm	245*90 mm
Agujero instalación (mm)	60 mm	145 mm	145 mm	235 mm	235 mm	235 mm
Profundidad necesaria instalación (mm)	60 mm	60 mm	60 mm	70 mm	70 mm	70 mm
Fijación	Muelles	Muelles / Tornillos	Muelles / Tornillos	Bayoneta / Garras	Bayoneta / Garras	Garras
Rejilla		P2283	P2283	P4951/P4961	P4951/P4961	P4951
Caja empotrar (*)		P9002	P9002	P4903	P4903	P4903
Elementos para instalación en superficie		P9026 o P9010	P9026 o P9010			

(\*) En falsos techos no es necesaria

## Anexo 7.28 Data Sheet DHI-NVR5864-4KS2

Pro series | DHI-NVR5816/32/64-4KS2



# DHI-NVR5816/32/64-4KS2

16/32/64Channel 2U 4K&H.265 Pro Network Video Recorder



- Smart H.265+/H.265/Smart H.264+/H.264/MJPEG
- Max 320Mbps Incoming Bandwidth
- Up to 12MP Resolution for Preview and Playback
- 2HDMI/VGA simultaneous video output
- 3D intelligent positioning with Dahua PTZ camera



### System Overview

Dahua's NVR5000-4KS2 network video recorder offers an excellent performance and high recording quality for IP video surveillance applications. For applications where details are critical for identification, this professional NVR provides a powerful processor with up to 4K resolution. Additionally, the NVR features a mouse shortcut operation menu, remote management and control, centre storage, edge storage, and back up storage.

Designed as a cost-effective, easy installation, this NVR is ideal for a wide range of applications such as public safety, water conservancy, transportation, city centers, education, and financial institutions.

The NVR is compatible with numerous third-party devices making it the perfect solution for surveillance systems with or without a video management system (VMS). Its open architecture supports multi-user access and is compatible with ONVIF 2.4, enabling interoperability when combined with 4K cameras.

### Functions

#### Fisheye Dewarping

The NVR features multiple fisheye dewarping modes to make viewing video easy whether its live or during playback.

#### 4K Resolution

The NVR supports 4K ultra HD resolution (3840 x 2160) for recording, live viewing and playback.

#### Easy4ip

You can monitor at anytime and anywhere with Easy4ip. There are 2 modes Easy4ip web client and mobile app. With this function, you can manage your devices more conveniently.

### Intelligent Video System (IVS)

With built-in intelligent video analytics, the NVR has the ability to detect and analyze moving objects for improved video surveillance. The NVR provides optional standard intelligence at the edge allowing detection of multiple object behaviors such as abandoned or missing objects. IVS also supports Tripwire analytics, allowing the camera to detect when a pre-determined line has been crossed, People Counting, ideal for business intelligence, and Face Detection, for searching or identification of individuals.

### Heat Map

The NVR's Heat Map option highlights the areas with the highest concentration of people. This information can then be exported into a customized report to assist in business or forensic analysis.

### ANPR

Automatic Number Plate Recognition available for convenient entrance/exit management. Support plate recognition, black/white list import/export, add/delete B/W list number, search result from recorded video.

### Point of Sale (POS)

Ideal for grocery and retail stores, the optional POS solution allows the NVR to receive a POS transaction via corresponding video. This feature allows merchants to analyze specific transactions via the Fuzzy search Algorithm.

### ANR (Automatic Network Replenishment Technology)

Video record in SD card in IP cameras when the network breaks down, and after the network recovered, the video will be transferred to NVR and then recorded in it.



Technical Specification	
<b>System</b>	
Main Processor	Quad-core embedded processor
Operating System	Embedded UNIX
<b>Audio and Video</b>	
IP Camera Input	32/32/64 Channel
Two-way Talk	1 Channel Input, 1 Channel Output, RCA
<b>Display</b>	
Interface	2 HDMI (up to 3840 x 2160, Different Source), 1 VGA
Resolution	3840 x 2160, 3820 x 1080, 1280 x 1024, 1280 x 720, 1024 x 768
Multi-screen Display	1st Screen: 32CH: 1A/8/9/16 32CH: 1A/8/9/16/25/16 64CH: 1A/8/9/32/25/32/64 2nd Screen: 1A/8/9/16
OSD	Camera title, Time, Video loss, Camera lock, Motion detection, Recording
<b>Recording</b>	
Compression	Smart H.265+/H.265/Smart H.264+/H.264/MPEG
Resolution	12MP, 8MP, 6MP, 5MP, 4MP, 3MP, 3080P, 1.3MP, 720P, D1 etc.
Record Rate	320Mbps
Bit Rate	32Kbps ~ 20Mbps Per Channel
Record Mode	Manual, Schedule (Regular, MD/Motion Detection), Alarm, M/S, Stop
Record Interval	1 ~ 120 min (default: 60 min), Pre-record: 1 ~ 30 sec, Post-record: 30 ~ 300 sec
<b>Video Detection and Alarm</b>	
Trigger Events	Recording, PTZ, Tour, Alarm Out, Video Push, Email, Snapshot, Buzzer and Screen Tips
Video Detection	Motion Detection, MD Zones: 396 (22 x 18), Video Loss and Tampering
Alarm Input	35 Channel, Low Level Effective, Green Terminal Interface
Relay Output	6 Channel, NO/NC Programmable, Green Terminal Interface
<b>Playback and Backup</b>	
Sync Playback	1A/8/16
Search Mode	Time /Date, Alarm, MD and Exact Search (accurate to second)
Playback Function	Play, Pause, Stop, Rewind, Fast play, Slow Play, Next File, Previous File, Next Camera, Previous Camera, Full Screen, Repeat, Shuffle, Backup Selection, Digital Zoom
Backup Mode	USB Device/Network/eSATA Device
<b>Third-party Support</b>	
Third-party Support	Dahua, Arecont Vision, AXIS, Bosch, Brickcom, Canon, CP Plus, Dynacolor, Honeywell, Panasonic, Pelco, Samsung, Sanyo, Sony, Videotec, Wvotek, and more
<b>Network</b>	
Interface	2 RJ-45 Ports (30/300/1000Mbps)
Ethernet Port	2 Independent 3000Mbps Ethernet Port or 2 Ethernet Ports Joint Working
PoE	N/A
Network Function	HTTP, HTTPS, TCP/IP, IPv4/IPv6, URnP, RTSP, UDP, SMTP, NTP, DHCP, DNS, IP Filter, PPTP, DDNS, FTP, Alarm Server, IP Search (Support Dahua IP camera, DVR, NVR, etc.)
Optical Fiber Interface	N/A
Max. User Access	128 users
Smart Phone	iPhone, iPad, Android
Interoperability	ONVIF 2.4, CGI Conformant
<b>Storage</b>	
Internal HDD	8 SATA III Ports, Up to 8 TB capacity for each HDD
HDD Mode	Single, RAID 0/1/5/6/30 (Enterprise-level HDDs are recommended)
eSATA	1 eSATA
SAS	N/A
<b>Auxiliary Interface</b>	
USB	4 USB Ports (2 Rear USB 3.0, 2 Front USB 2.0)
RS232	1 Port, for PC Communication and Keyboard
RS485	1 Port, for PTZ Control
<b>Electrical</b>	
Power Supply	Single, AC300V ~ 240V, 50 ~ 60 Hz
Power Consumption	< 35.7W (Without HDD)
<b>Environmental</b>	
Operating Conditions	-10°C ~ +55°C (+14°F ~ +131°F), 86 ~ 306kpa
Storage Conditions	-20°C ~ +70°C (-4°F ~ +158°F), 0 ~ 90% RH
<b>Construction</b>	
Dimensions	2U, 440mm x 460.1mm x 95mm; (17.3" x 17.7" x 3.7")
Net Weight	6.55kg (14.4 lb) (without HDD)
Gross Weight	9.5kg (20.94 lb)
Installation	Rack-mounted
<b>Certifications</b>	
CE	EN55022, EN55024, EN50130-4, EN60950-1
FCC	Part 15 Subpart B, ANSI C63.4-2014
UL	UL 60950-1 and CAN/CSA C22.2 No.60950-1

## Anexo 7.29 Data Sheet CATALYST 2960

### Product Specifications

Product specifications (Table 2) apply to both PoE and non-PoE models.

**Table 2.** Specifications

\*Routes, ACEs, and multicast group scale listed below are available starting with Cisco IOS Software Release 15.2(6)E. See the release notes for more information.

	8 port	16 port	24 port (1/10G uplinks)	48 port (1/10G uplinks)
<b>Console ports</b>				
RJ45 Ethernet	1	1	1	1
USB mini-B	1	1	1	1
USB-A port for storage and Bluetooth console	1	1	1	1
<b>Memory and processor</b>				
CPU	ARMv7 800 MHz	ARMv7 800 MHz	ARMv7 800 MHz	ARMv7 800 MHz
DRAM	512 MB	512 MB	512 MB	512 MB
Flash memory	256 MB	256 MB	256 MB	256 MB
<b>Performance</b>				
Forwarding bandwidth	10 Gbps	18 Gbps	1G: 28 Gbps 10G: 64 Gbps	1G: 52 Gbps 10G: 88Gbps
Switching bandwidth	20 Gbps	36 Gbps	1G: 56 Gbps 10G: 128 Gbps	1G: 104 Gbps 10G: 176 Gbps
Forwarding rate (64-byte L3 packets)	14.88 Mpps	26.78 Mpps	41.67 Mpps	77.38 Mpps
Unicast MAC addresses	8000	8000	8000	8000
IPv4 unicast direct routes	542	542	542	542
IPv4 unicast indirect routes	256	256	256	256
IPv6 unicast direct routes	414	414	414	414
IPv6 unicast indirect routes	128	128	128	128
IPv4 multicast routes and IGMP groups	1024	1024	1024	1024
IPv6 multicast groups	1024	1024	1024	1024
IPv4/MAC security ACEs	384	384	256	256
IPv6 security ACEs	384	384	384	384
Maximum active VLANs	64	64	64	64
VLAN IDs available	4094	4094	4094	4094
Maximum STP instances	64	64	64	64
Maximum SPAN sessions	1	1	1	1
MTU-L3 packet	9198 bytes	9198 bytes	9198 bytes	9198 bytes
Jumbo Ethernet frame	10,240 bytes	10,240 bytes	10,240 bytes	10,240 bytes
MTBF in hours (data)	2,448,133	2,416,689	2,412,947	1,370,769
MTBF in hours (PoE)	315,044	313,496	909,838	437,970
<b>Environment</b>				
<b>Operating temperature</b>				
Up to 5,000 ft (1500 m)	23°F to 113°F (-5°C to 45°C)	23°F to 113°F (-5°C to 45°C)	23°F to 113°F (-5°C to 45°C)	23°F to 113°F (-5°C to 45°C)
	WS-C2960L-16PS-LL has maximum operating temperature of 40°C (up to 5,000 ft) and 35°C (up to 10,000 ft).			

	8 port		16 port		24 port (1/10G uplinks)		48 port (1/10G uplinks)	
Up to 10,000 ft (3000 m)	23°F to 104°F (-5°C to 40°C)		23°F to 104°F (-5°C to 40°C)		23°F to 104°F (-5°C to 40°C)		23°F to 104°F (-5°C to 40°C)	
Operating altitude	10,000 ft (3000 m)		10,000 ft (3000 m)		10,000 ft (3000 m)		10,000 ft (3000 m)	
Operating relative humidity	5% to 90% at 40°C		5% to 90% at 40°C		5% to 90% at 40°C		5% to 90% at 40°C	
Storage temperature	-13° to 158°F (-25° to 70°C)		-13° to 158°F (-25° to 70°C)		-13° to 158°F (-25° to 70°C)		-13° to 158°F (-25° to 70°C)	
Storage altitude	15,000 ft (4500m)		15,000 ft (4500 m)		15,000 ft (4500 m)		15,000 ft (4500 m)	
Storage relative humidity	5% to 95% at 65°C		5% to 95% at 65°C		5% to 95% at 65°C		5% to 95% at 65°C	
Storage altitude	Note: Minimum ambient temperature for cold start is 0°C (32°F).							
Electrical	Data	PoE	Data	PoE	Data	PoE	Data	PoE
Voltage (auto ranging)	110 to 220V AC in	110 to 220V AC in	110 to 220V AC in	110 to 220V AC in	110 to 220V AC in	110 to 220V AC in	110 to 220V AC in	110 to 220V AC in
Frequency	50 to 60 Hz	50 to 60 Hz	50 to 60 Hz	50 to 60 Hz	50 to 60 Hz	50 to 60 Hz	50 to 60 Hz	50 to 60 Hz
Current	0.13A to 0.22A	0.22A to 0.27A	0.16A to 0.26A	0.24A to 0.28A	0.20A to 0.33A	0.21A to 0.26A	0.29A to 0.48A	0.37A to 0.64A
Power rating (maximum consumption)	0.04 kVA	0.11 kVA	0.05 kVA	0.19 kVA	0.06 kVA	0.24 kVA	0.09 kVA	0.48 kVA
Power consumption (watts)								
0% traffic	13.0	19.9	14.9	21.9	1G: 16.5 10G: 17.04	1G: 17.52 10G: 16.68	1G: 24.36 10G: 25.8	1G: 27.24 10G: 27
10% traffic	14.8	22.0	19.3	27.1	1G: 23.04 10G: 22.92	1G: 24 10G: 23.16	1G: 33 10G: 38.04	1G: 39.24 10G: 39.12
100% traffic	14.9	22.0	19.3	27.1	1G: 23.64 10G: 23.64	1G: 24 10G: 23.76	1G: 33.6 10G: 39.36	1G: 40.32 10G: 40.56
Weighted average	14.2	21.3	17.8	25.4	1G: 21.06 10G: 21.2	1G: 21.84 10G: 21.2	1G: 30.32 10G: 34.4	1G: 35.6 10G: 35.56
Note: The wattage rating on the power supply does not represent actual power draw. It indicates the maximum power draw possible by the power supply. This rating can be used for facility capacity planning. For PoE switches, cooling requirements are smaller than total power draw because a significant portion of the load is dissipated in the endpoints.								
Acoustic noise (48-port PoE only)								
Sound pressure	LpA (typical)				35 dB			
	LpAD (maximum)				39 dB			
Sound power	LwA (typical)				4.8 B			
	LwAD (maximum)				5.2 B			
Note: Bystander positions operating mode at 77°F (25°C) ambient.								
Safety and compliance								
Safety	UL 60950-1 Second Edition, CAN/CSA-C22.2 No. 60950-1 Second Edition, EN 60950-1 Second Edition, IEC 60950-1 Second Edition, AS/NZS 60950-1							
EMC: emissions	47CFR Part 15 (CFR 47) Class A, AS/NZS CISPR22 Class A, CISPR22 Class A, EN55022 Class A, ICES003 Class A, VCCI Class A, EN61000-3-2, EN61000-3-3, KN22 Class A, CNS 13438 Class A							
EMC: immunity	EN55024 (including EN 61000-4-5), CISPR24, EN300386, KN24							
Environmental	Reduction of Hazardous Substances (RoHS) including Directive 2011/65/EU							
Telco	Common Language Equipment Identifier (CLEI) code							
U.S. government certifications	USGv6 and IPv6 Ready Logo							

	8 port	16 port	24 port (1/10G uplinks)	48 port (1/10G uplinks)
<b>Connectors and interfaces</b>				
<b>Ethernet interfaces</b>	10BASE-T ports: RJ-45 connectors, 2-pair Category 3, 4, or 5 Unshielded Twisted Pair (UTP) cabling 100BASE-TX ports: RJ-45 connectors, 2-pair Category 5 UTP cabling 1000BASE-T ports: RJ-45 connectors, 4-pair Category 5 UTP cabling 1000BASE-T SFP-based ports: RJ-45 connectors, 4-pair Category 5 UTP cabling			
<b>Indicator LEDs</b>	Per-port status: link integrity, disabled, activity, speed, and full duplex System status: system, PoE, and link speed			
<b>Console cables</b>	CAB-CONSOLE-RJ45 Console cable 6 ft. with RJ-45 CAB-CONSOLE-USB Console cable 6 ft. with USB Type A and mini-B connectors			
<b>Power</b>	Use the supplied AC power cord to connect the AC power connector to an AC power outlet			
<b>Management</b>				
	BRIDGE-MIB CISCO-CABLE-DIAG-MIB CISCO-CDP-MIB CISCO-CLUSTER-MIB CISCO-CONFIG-COPY-MIB CISCO-CONFIG-MAN-MIB CISCO-DHCP-SNOOPING-MIB CISCO-ENTITY-VENDORTYPE- OID-MIB CISCO-ENVMON-MIB CISCO-ERR-DISABLE-MIB CISCO-FLASH-MIB CISCO-FTP-CLIENT-MIB CISCO-IGMP-FILTER-MIB CISCO-IMAGE-MIB CISCO-IP-STAT-MIB CISCO-LAG-MIB CISCO-MAC-NOTIFICATION-MIB CISCO-MEMORY-POOL-MIB CISCO-PAGP-MIB CISCO-POE-EXTENSIONS-MIB	CISCO-PORT-QOS-MIB CISCO-PORT-SECURITY-MIB CISCO-PORT-STORM-CONTROL- MIB CISCO-PRODUCTS-MIB CISCO-PROCESS-MIB CISCO-RTTMON-MIB CISCO-SMI-MIB CISCO-STP-EXTENSIONS-MIB CISCO-SYSLOG-MIB CISCO-TC-MIB CISCO-TCP-MIB CISCO-UDLDP-MIB CISCO-VLAN-HITABLE CISCO-VLAN-MEMBERSHIP-MIB CISCO-VTP-MIB ENTITY-MIB ETHERLIKE-MIB IEEE8021-PAE-MIB IEEE8023-LAG-MIB	IF-MIB INET-ADDRESS-MIB OLD-CISCO-CHASSIS-MIB OLD-CISCO-FLASH-MIB OLD-CISCO-INTERFACES-MIB OLD-CISCO-IP-MIB OLD-CISCO-SYS-MIB OLD-CISCO-TCP-MIB OLD-CISCO-TS-MIB RFC1213-MIB RMON-MIB RMON2-MIB SNMP-FRAMEWORK-MIB SNMP-MPD-MIB SNMP-NOTIFICATION-MIB SNMP-TARGET-MIB SNMPV2-MIB TCP-MIB UDP-MIB	
For an updated list of supported MIBs, refer to the MIB Locator at <a href="http://cisco.com/go/mibs">cisco.com/go/mibs</a> .				
<b>Standards</b>				
	IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol IEEE 802.1p CoS Prioritization IEEE 802.1Q VLAN IEEE 802.1s IEEE 802.1w IEEE 802.1X IEEE 802.1ab (LLDP) Bluetooth Ver 4.0	IEEE 802.3ad IEEE 802.3af and IEEE 802.3at IEEE 802.3ah (100BASE-X single/multimode fiber only) IEEE 802.3x full duplex on 10BASE-T, 100BASE-TX, and 1000BASE-T ports IEEE 802.3 10BASE-T IEEE 802.3u 100BASE-TX	IEEE 802.3ab 1000BASE-T IEEE 802.3z 1000BASE-X RMON I and II standards SNMP v1, v2c, and v3 IEEE 802.3az IEEE 802.3ae 10 Gigabit Ethernet IEEE 802.1ax	
<b>RFC compliance</b>				
	RFC 768 - UDP RFC 783 - TFTP RFC 791 - IP RFC 792 - ICMP RFC 793 - TCP	RFC 1256 - Internet Control Message Protocol (ICMP) Router Discovery RFC 1305 - NTP RFC 1492 - TACACS+		

# Anexo 7.30 Data Sheet DH-IPC-HFW1120S

Lite Series | DH-IPC-HFW1120S



## DH-IPC-HFW1120S

1.3MP IR Mini-Bullet Network Camera



- 1/3" 1.3Megapixel progressive CMOS
- H.264+ & H.264 dual-stream encoding
- 25/30fps@1.3M(1280×960)
- DWDR, Day/Night(ICR), 3DNR, AWB, AGC, BLC
- Multiple network monitoring: Web viewer, CMS(DSS/PSS) & DMSS
- 2.8 mm fixed lens (3.6mm optional)
- Max IR LEDs Length 30m
- IP67, PoE



### System Overview

The IR Megapixel Fixed Mini-Bullet camera delivers 1.3MP resolution with a choice of 2.8mm or 3.6mm lens options. The camera's elegant blend of aesthetics combined with its compact form factor provides an excellent choice for a variety of small to mid-size, indoor/outdoor applications at an affordable price

### Functions

#### True Day/Night

A day/night mechanical IR cut filter makes this camera ideal for applications with fluctuating lighting conditions, delivering color images during the day and automatically switching to monochrome as the scene darkens

#### Regions of Interest

Regions of Interest (ROI) is a user defined feature that allows the operator to monitor specific areas of a scene while still maintaining overall situational awareness of less important areas

#### Smart IR

With IR illumination, detailed images can be captured in low light or total darkness. The camera's Smart IR technology adjusts to the intensity of camera's infrared LEDs to compensate for the distance of an object. Smart IR technology prevents IR LEDs from whitening out images as they come closer to the camera. The camera's integrated infrared illumination provides high performance in extreme low-light environments up to 30m (98ft).

#### Image flip

Capturing unnecessary data such as surrounding hallway walls can increase storage requirements without any added value. The image flip feature allows the camera's image to be rotated in 90° increments for better video optimization.

### Protection

Supporting ±10% input voltage tolerance, this camera suits even the most unstable conditions for outdoor applications. Its 6KV lightning rating provides protection against the camera and its structure from the effects of lightning.

### Interoperability

The camera conforms to the ONVIF (Open Network Video Interface Forum) specifications, ensuring interoperability between network video products regardless of manufacturer

### Smart H.264+

Delivering high quality video without straining the network, Smart H.264+ is the optimized implementation of H.264. The Smart H.264+ encoding platform includes a scene adaptive encoding strategy, dynamic GOP, dynamic ROI, flexible multi-frame reference structure and intelligent noise reduction, providing a savings of up to 70% of bandwidth and storage when compared with standard H.264.



### Technical Specification

#### Camera

Image Sensor	1/3" 1.3Megapixel progressive CMOS
Effective Pixels	1280(H) x960(V)
RAM/ROM	256MB/36MB
Scanning System	Progressive
Electronic Shutter Speed	Auto/Manual, 1/3(4)~1/100000s
Minimum Illumination	0.5Lux/F2.5(Color), 0Lux/F2.5(R on)
S/N Ratio	More than 50dB
IR Distance	Distance up to 30m(98ft)
IR On/Off Control	Auto/Manual
IR LEDs	18

#### Lens

Lens Type	Fixed				
Mount Type	Board-In				
Focal Length	2.8mm (3.6mm optional)				
Max. Aperture	F2.5/F2.5				
Angle of View	H:97.5°/73.5°, V:71°/53°				
Focus Control	Fixed				
Close Focus Distance	N/A				
	Lens	Detect	Observe	Recognize	Identify
DORI Distance	2.8mm	44m(144ft)	17m(56ft)	9m(30ft)	4m(13ft)
	3.6mm	35m(115ft)	14m(46ft)	7m(23ft)	4m(13ft)

#### PTZ

Pan/Tilt Range	Pan:0°~360°;Tilt:0°~90°;Rotation:0°~360°
----------------	--

#### Video

Compression	H.264+/H.264
Streaming Capability	2 Streams
Resolution	1.3M(1280x960)/720P(1280x720)/ D1(704x576)/704x480/CIF(352x288/352x240)
Frame Rate	1.3M (1 ~ 25/30fps) D1/CIF(1 ~ 25/30fps)
Bit Rate Control	CBR/VBR
Bit Rate	H.264-2K ~ 8292Kbps
Day/Night	Auto(CR)/ Color / B/W
BLC Mode	BLC / HLC / DWDR

White Balance	Auto/Natural/Street Lamp/Outdoor/Manual
Gain Control	Auto/Manual
Noise Reduction	3D DNR
Motion Detection	Off / On (4 Zone, Rectangle)
Region of Interest	Off / On (4 Zone)
Electronic Image	Support
Smart IR	Support
Digital Zoom	16x
Flip	0°/90°/180°/270°
Mirror	Off / On
Privacy Masking	Off / On (4 Area, Rectangle)

#### Audio

Compression	N/A
-------------	-----

#### Network

Ethernet	RJ-45 (10/100Base-T)
Protocol	HTTP;HTTPS;TCP;ARP;RTSP;RTP;UDP;SMTP;FTP;DHCP; DNS;DDNS;PPPOE;IPV4/v6;QoS;UPnP;NTP;Bonjour; ;802.1x;Multicast;IGMP;GMP;
Interoperability	ONVIF, PSIA, CGI
Streaming Method	Unicast / Multicast
Max. User Access	10 Users/20 Users
Edge Storage	NAS(Network Attached Storage) Local PC for instant recording
Web Viewer	IE, Chrome, Firefox, Safari
Management Software	Smart PSS, DSS, EasyIP
Smart Phone	iPhone, iPad, Android Phone

#### Certifications

Certifications	CE (EN 60950:2000) UL:UL 60950-1 FCC: FCC Part 15 Subpart B
----------------	---

#### Interface

Video Interface	N/A
Audio Interface	N/A
RS485	N/A
Alarm	N/A

#### Electrical

Power Supply	DC12V PoE (802.3af)(Class 0)
Power Consumption	<6.8W

## Lite Series | DH-IPC-HFW1120S

### Environmental

Operating Conditions	-30° C ~ +60° C (-22° F ~ +140° F) / Less than 95% RH
Storage Conditions	-30° C ~ +60° C (-22° F ~ +140° F) / Less than 95% RH
Ingress Protection	IP67
Vandal Resistance	N/A

### Construction

Casing	Metal+Plastic
Dimensions	Φ70mm×164.7mm(2.76"×6.49")
Net Weight	0.38Kg(0.84lb)
Gross Weight	0.44Kg(0.97lb)

### Ordering Information

Type	Part Number	Description	
1.3MP camera	DH-IPC-HFW1120SP-02808	1.3MP IR Mini-Bullet Network Camera, 2.8mm, PAL	
	DH-IPC-HFW1120SN-02808	1.3MP IR Mini-Bullet Network Camera, 2.8mm, NTSC	
	IPC-HFW1120SP-02808	1.3MP IR Mini-Bullet Network Camera, 2.8mm, PAL	
	IPC-HFW1120SN-02808	1.3MP IR Mini-Bullet Network Camera, 2.8mm, NTSC	
	DH-IPC-HFW1120SP-03608	1.3MP IR Mini-Bullet Network Camera, 3.6mm, PAL	
	DH-IPC-HFW1120SN-03608	1.3MP IR Mini-Bullet Network Camera, 3.6mm, NTSC	
	IPC-HFW1120SP-03608	1.3MP IR Mini-Bullet Network Camera, 3.6mm, PAL	
	IPC-HFW1120SN-03608	1.3MP IR Mini-Bullet Network Camera, 3.6mm, NTSC	
	Accessories (optional)	PFA134	Junction box
		PFA150	Pole mount
PFA151		Corner mount	

### Accessories

#### Optional:



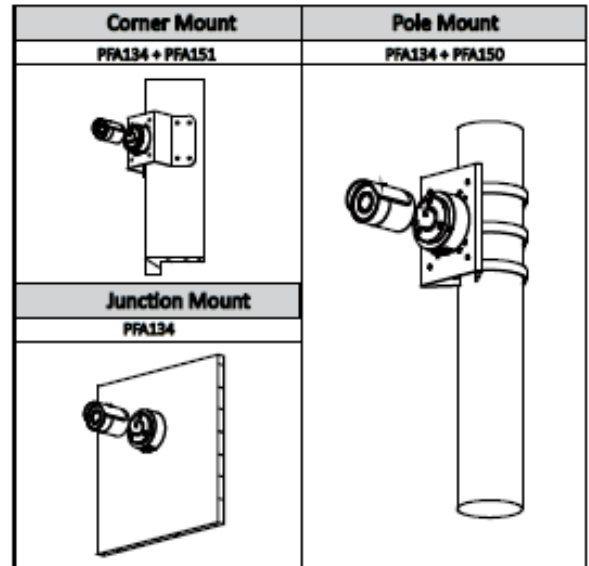
PFA134  
Junction Box



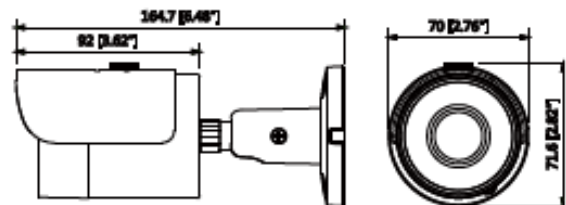
PFA150  
Pole Mount



PFA151  
Corner Mount



### Dimensions (mm/inch)



## Anexo 7.31 Data Sheet SMART TV JU6400

<b>Serie</b> 6		
<b>Pantalla</b>		
<b>Producto</b> LED	<b>Tamaño de pantalla</b> 50"	<b>Resolución</b> UHD
<b>Pantalla (cm)</b> 125	<b>Panel Ultra Clear</b> Ultra Clear	<b>Curvatura de Pantalla</b> N/A
<b>Vídeo</b>		
<b>Motor de Imagen</b> UHD Up-Scaling	<b>PQI</b> 900	<b>Ratio de Contraste Dinámico</b> Mega Contrast
<b>Micro Dimming</b> Micro Dimming Pro	<b>Precision Black</b> N/A	<b>Nano Crystal Color</b> N/A
<b>Wide Colour Enhancer (Plus)</b> Sí	<b>PurColor</b> N/A	<b>Auto Depth Enhancer</b> N/A
<b>Contrast Enhancer</b> Sí	<b>Auto Motion Plus</b> Sí	<b>Modo cine</b> Sí
<b>Modo natural</b> Sí	<b>Peak Illuminator</b> N/A	
<b>Audio</b>		
<b>Dolby Digital Plus</b> Sí	<b>Virtual Surround</b> DTS Studio Sound	<b>Codec DTS</b> DTS Premium Sound 5.1
<b>Sonido 3D</b> N/A	<b>Personalización de Sonido</b> N/A	<b>Salida de sonido (RMS)</b> 20 W (L: 10 W, D: 10 W)
<b>Tipo de altavoz</b>	<b>Woofer</b>	<b>HD Audio</b>
<b>Sintonizador</b>		
<b>Sintonizador digital</b> DVB-T2/C	<b>Sintonizador analógico</b> Sí	<b>Doble sintonizador</b> N/A
<b>CI (Common Interface)</b> CI + (1,3)	<b>HbbTV</b> HbbTV1.0(CZ,SK,ES,PT)	
<b>Smart Interaction</b>		
<b>Interacción por voz</b> N/A	<b>Control por Voz</b> N/A	<b>Reconocimiento facial</b> N/A
<b>Control de Movimiento</b> N/A		
<b>Conectividad</b>		
<b>HDMI</b> 4	<b>USB</b> 3	<b>Entrada componente (Y/Pb/Pr)</b> 1



## Anexo 7.32 Data Sheet CISCO PHONE 8811



Data Sheet

### Cisco IP Phone 8811



The Cisco® IP Phone 8811 is a cost-effective, business-class collaboration endpoint that delivers high-fidelity, reliable, secure, and scalable voice communications for small to large enterprise businesses.

With the Cisco IP Phone 8811, you can increase personal productivity through an engaging user experience that is both powerful and easy-to-use. The IP Phone 8811 combines an attractive new ergonomic design with wideband audio for crystal clear voice communications, "always-on" reliability, encrypted voice communications to enhance security, and access to a comprehensive suite of unified communications features from Cisco on-premises and hosted infrastructure platforms and third party hosted call control.

The Cisco IP Phone 8811 supports five programmable line keys. You can configure keys to support either multiple directory numbers or calling features such as speed dial. You can also boost productivity by handling multiple calls for each directory number, using the multicall-per-line feature. Fixed-function keys give you one-touch access to applications, messaging, directory, as well as often-used calling features such as hold/resume, transfer, and conference. Backlit acoustic keys provide flexibility for audio path selection and switching.

Other key features of the phone follow:

- The Cisco IP Phone 8811 offers a 5-in. high-resolution (800 x 480) widescreen backlit grayscale display. Localized language support, including right-to-left on-screen text, meets the needs of global users.
- The phone supports a built-in Gigabit Ethernet switch for your PC connection.
- Support for Cisco EnergyWise™ technology makes the Cisco IP Phone 8811 more energy-efficient and ecofriendly; the phone is qualified by the Energy Star organization.
- An optional wall-mount kit is orderable separately for customers seeking this capability.

## Features and Benefits

Table 1 lists features and benefits of the Cisco IP Phone 8811.

**Table 1.** Features and Benefits of Cisco IP Phone 8811

Features	Benefits
<b>Hardware Features</b>	
Ergonomic design	<ul style="list-style-type: none"> <li>The phone offers an easy-to-use interface and provides a traditional telephony-like user experience.</li> </ul>
Graphical display	<ul style="list-style-type: none"> <li>The 5-in., 800 × 480 resolution, grayscale display provides scrollable access to calling features and text-based XML applications.</li> </ul>
Handset	<ul style="list-style-type: none"> <li>The handset is a standard wideband-capable audio handset (connects through an RJ-9 port).</li> <li>The standard coiled cord has a custom end for concealed cable routing beneath the phone (cord length is approximately 21 in. [55 cm] coiled and up to 72 in. [183 cm] extended).</li> <li>The handset is hearing aid-compatible (HAC) and meets Federal Communications Commission (FCC) loudness requirements for the Americans with Disabilities Act (ADA). You can achieve Section 508 loudness requirements using industry-standard inline handset amplifiers such as Walker Equipment W-10 or CE-100 amplifiers. The dial pad is also ADA-compliant.</li> </ul>
Speaker phone	<ul style="list-style-type: none"> <li>The full-duplex speakerphone gives you flexibility in placing and receiving calls with hands free. For added security, the audible dual tone multifrequency (DTMF) tones are masked when the speakerphone mode is used.</li> </ul>
Analog headset	<ul style="list-style-type: none"> <li>The analog headset jack is a standard wideband-capable RJ-9 audio port.</li> </ul>
AUX port	<ul style="list-style-type: none"> <li>You can use an auxiliary port to support electronic hookswitch control with a third-party headset connected to it.</li> </ul>
Ethernet switch	<ul style="list-style-type: none"> <li>An internal 2-port Cisco Ethernet switch allows for a direct connection to a 10/100/1000BASE-T Ethernet network (IEEE 802.3u/802.3u/802.3ab) through an RJ-45 interface with single LAN connectivity for both the phone and a co-located PC.</li> <li>The system administrator can designate separate VLANs (IEEE 802.1Q) for the PC and phone, providing improved security and reliability of voice and data traffic.</li> </ul>
Keys	<ul style="list-style-type: none"> <li>The phone has the following keys: <ul style="list-style-type: none"> <li>Line keys</li> <li>Soft keys</li> <li>Back and release keys</li> <li>Four-way navigation and select keys</li> <li>Hold/Resume, Transfer, and Conference keys</li> <li>Messaging, Application, and Directory keys</li> <li>Standard keypad</li> <li>Volume-control toggle key</li> <li>Speakerphone, headset, and mute keys</li> </ul> </li> </ul>
Backlit Indicator	<ul style="list-style-type: none"> <li>The phone supports backlit indicators for the audio path keys (handset, headset, and speakerphone), select key, line keys, and message waiting.</li> </ul>
Replaceable bezel	<ul style="list-style-type: none"> <li>The phone includes a black bezel; an optional silver bezel is also available separately.</li> </ul>
Dual-position foot stand	<ul style="list-style-type: none"> <li>The display is easy-to-view and the buttons and keys are easy-to-use. The two-position foot stand supports viewing angles of 35 and 50 degrees; you can remove the foot stand for wall mounting, with mounting holes located on the base of the phone.</li> </ul>
Wall-mountable	<ul style="list-style-type: none"> <li>You can install the phone on a wall using an optional wall-mount kit (available separately).</li> </ul>
Physical security	<ul style="list-style-type: none"> <li>The phone is compatible with the Kensington Security Slot (K-Slot) antitheft system.</li> </ul>
<b>Power Features</b>	
IEEE Power over Ethernet (PoE)	<ul style="list-style-type: none"> <li>IEEE Power over Ethernet class 2. The phone is compatible with both IEEE 802.3af and 802.3at switch blades and supports both Cisco Discovery Protocol and Link Layer Discovery Protocol - Power over Ethernet (LLDP-PoE).</li> </ul>
Cisco IP Phone Power Cube 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>This optional power cube is used as an AC-to-DC (48V) power supply for non-PoE deployments. Use of the power cube 4 also requires the use of one of the corresponding AC country cords.</li> </ul>

## Cisco Aironet 1850 Series Access Points



### Product Overview

Ideal for small and medium-sized networks, the Cisco® Aironet® 1850 Series delivers industry-leading performance for enterprise and service provider markets via enterprise-class 4x4 MIMO, four-spatial-stream access points that support the IEEE's new 802.11ac Wave 2 specification. The Aironet 1850 Series extends support to a new generation of Wi-Fi clients, such as smartphones, tablets, and high-performance laptops that have integrated 802.11ac Wave 1 or Wave 2 support.

### Features and Benefits

With 802.11ac Wave 2, the Aironet 1850 Series provides a data rate of up to 1.7 Gbps on the 5-GHz radio, more than triple the rates offered by today's high-end 802.11n access points. It also enables a total aggregate dual-radio data rate of 2.0 Gbps, providing the necessary foundation for enterprise and service provider networks to stay ahead of the performance and bandwidth expectations and needs of their wireless users.

Due to its convenience, wireless access is increasingly the preferred form of network connectivity for corporate users. Along with this shift, there is an expectation that wireless should not slow down users' day-to-day work, but should enable a high-performance experience while allowing users to move freely. The 1850 Series delivers industry-leading performance for highly secure and reliable wireless connections and provides a robust mobility experience that includes:

- 802.11ac Wave 2 with 4x4 multiple-input multiple-output (MIMO) technology with four spatial streams when operating in single-user MIMO mode and three spatial streams while operating in multiuser MIMO mode, offering 1.7-Gbps rates for more capacity and reliability than competing access points.
- Multiuser MIMO, allowing transmission of data to multiple 802.11ac Wave 2 capable clients simultaneously to improve client experience. Prior to multiuser MIMO, 802.11n and 802.11ac Wave 1 access points could transmit data to only one client at a time, typically referred to as single-user MIMO.
- Transmit beamforming technology to improve downlink performance to mobile devices, including one-, two-, and three-spatial-stream devices on 802.11ac, while improving battery life on mobile devices such as smartphones and tablets.

- Flexible deployment mode through the Cisco Mobility Express Solution is ideal for small to medium-sized deployments that require multiple access points. Easy setup allows the 1850 Series to be deployed on networks without a physical controller.

All of these features help ensure the best possible end-user experience on the wireless network. Cisco also offers the industry's broadest selection of 802.11n and 802.11ac antennas, delivering optimal coverage for a variety of deployment scenarios.

## Product Specifications

**Table 1.** Product Specifications

Feature	Specifications																																													
Software	Cisco Unified Wireless Network Software Release with AireOS wireless controllers: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 8.1 MR1 or later for the Cisco Aironet 1850 Series Access Points</li> </ul>																																													
Deployment modes	Centralized local, Standalone <sup>1</sup> , Sniffer, Cisco FlexConnect <sup>™</sup> , Monitor <sup>™</sup> , OfficeExtend <sup>™</sup> , Mesh <sup>™</sup>																																													
Supported wireless LAN controllers	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cisco 2500 Series Wireless Controllers, Cisco Wireless Controller Module for ISR G2, Cisco Wireless Services Module 2 (WISM2) for Catalyst<sup>®</sup> 6500 Series Switches, Cisco 5500 Series Wireless Controllers, Cisco Flex<sup>®</sup> 7500 Series Wireless Controllers, Cisco 8500 Series Wireless Controllers, Cisco 5760 Series Wireless Controllers<sup>™</sup>, Cisco Catalyst 3650/3850 Series switch with integrated controller<sup>™</sup></li> <li>• Cisco Mobility Express</li> </ul>																																													
802.11n version 2.0 (and related) capabilities	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4x4 MIMO with four spatial streams</li> <li>• Maximal ratio combining (MRC)</li> <li>• 20- and 40-MHz channels</li> <li>• PHY data rates up to 600 Mbps (40 MHz with 5 GHz)</li> <li>• Packet aggregation: A-MPDU (Tx/Rx), A-MSDU (Tx/Rx)</li> <li>• 802.11 dynamic frequency selection (DFS)</li> <li>• Cyclic shift diversity (CSD) support</li> </ul>																																													
802.11ac Wave 1 and 2 capabilities	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4x4 MIMO with four spatial streams, single-user MIMO</li> <li>• 4x4 MIMO with three spatial streams, multiuser MIMO</li> <li>• MRC</li> <li>• 802.11ac beamforming (transmit beamforming)</li> <li>• 20-, 40-, and 80-MHz channels</li> <li>• PHY data rates up to 1.7 Gbps (80 MHz in 5 GHz)</li> <li>• Packet aggregation: A-MPDU (Tx/Rx), A-MSDU (Tx/Rx)</li> <li>• 802.11 DFS</li> <li>• CSD support</li> <li>• Rogue device detection</li> </ul>																																													
Data rates supported	<p>802.11a: 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, and 54 Mbps</p> <p>802.11g: 1, 2, 5.5, 6, 9, 11, 12, 18, 24, 36, 48, and 54 Mbps</p> <p>802.11n data rates on 2.4 GHz (only 20 MHz and MCS 0 to MCS 23) and 5 GHz:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MCS Index<sup>1</sup></th> <th>GI<sup>2</sup> = 800 ns</th> <th>GI = 800 ns</th> <th>GI = 400 ns</th> <th>GI = 400 ns</th> </tr> <tr> <th></th> <th>20-MHz Rate (Mbps)</th> <th>40-MHz Rate (Mbps)</th> <th>20-MHz Rate (Mbps)</th> <th>40-MHz Rate (Mbps)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>6.5</td> <td>13.5</td> <td>7.2</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>13</td> <td>27</td> <td>14.4</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>19.5</td> <td>40.5</td> <td>21.7</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>26</td> <td>54</td> <td>28.9</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>39</td> <td>81</td> <td>43.3</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>52</td> <td>108</td> <td>57.8</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>58.5</td> <td>121.5</td> <td>65</td> <td>135</td> </tr> </tbody> </table>	MCS Index <sup>1</sup>	GI <sup>2</sup> = 800 ns	GI = 800 ns	GI = 400 ns	GI = 400 ns		20-MHz Rate (Mbps)	40-MHz Rate (Mbps)	20-MHz Rate (Mbps)	40-MHz Rate (Mbps)	0	6.5	13.5	7.2	15	1	13	27	14.4	30	2	19.5	40.5	21.7	45	3	26	54	28.9	60	4	39	81	43.3	90	5	52	108	57.8	120	6	58.5	121.5	65	135
MCS Index <sup>1</sup>	GI <sup>2</sup> = 800 ns	GI = 800 ns	GI = 400 ns	GI = 400 ns																																										
	20-MHz Rate (Mbps)	40-MHz Rate (Mbps)	20-MHz Rate (Mbps)	40-MHz Rate (Mbps)																																										
0	6.5	13.5	7.2	15																																										
1	13	27	14.4	30																																										
2	19.5	40.5	21.7	45																																										
3	26	54	28.9	60																																										
4	39	81	43.3	90																																										
5	52	108	57.8	120																																										
6	58.5	121.5	65	135																																										

<sup>1</sup> MCS Index: The Modulation and Coding Scheme (MCS) index determines the number of spatial streams, the modulation, the coding rate, and data rate values

Feature	Specifications							
<sup>2</sup> GI: A guard interval (GI) between symbols helps receivers overcome the effects of multipath delay spreads.								
Data rates supported	MCS Index <sup>3</sup>	GI <sup>4</sup> = 800 ns	GI = 800 ns	GI = 400 ns	GI = 400 ns			
		20-MHz Rate (Mbps)	40-MHz Rate (Mbps)	20-MHz Rate (Mbps)	40-MHz Rate (Mbps)			
	7	65	135	72.2	150			
	8	13	27	14.4	30			
	9	26	54	28.9	60			
	10	39	81	43.3	90			
	11	52	108	57.8	120			
	12	78	162	86.7	180			
	13	104	216	115.6	240			
	14	117	243	130	270			
	15	130	270	144.4	300			
	16	19.5	40.5	21.7	45			
	17	39	81	43.3	90			
	18	58.5	121.5	65	135			
	19	78	162	86.7	180			
	20	117	243	130	270			
	21	156	324	173.3	360			
	22	175.5	364.5	195	405			
	23	195	405	216.7	450			
	24	26	54	28.9	60			
	25	52	108	57.8	120			
	26	78	162	86.7	180			
	27	104	216	115.6	240			
	28	156	324	173.3	360			
	29	208	432	231.1	480			
	30	234	496	260	540			
	31	260	540	288.9	600			
	<b>802.11ac data rates (5 GHz):</b>							
	MCS Index	Spatial Streams	GI = 800 ns			GI = 400 ns		
			20-MHz Rate (Mbps)	40-MHz Rate (Mbps)	80-MHz Rate (Mbps)	20-MHz Rate (Mbps)	40-MHz Rate (Mbps)	80-MHz Rate (Mbps)
	0	1	6.5	13.5	29.3	7.2	15	32.5
1	1	13	27	58.5	14.4	30	65	
2	1	19.5	40.5	87.8	21.7	45	97.5	
3	1	26	54	117	28.9	60	130	
4	1	39	81	175.5	43.3	90	195	
5	1	52	108	234	57.8	120	260	
6	1	58.5	121.5	263.3	65	135	292.5	
7	1	65	135	292.5	72.2	150	325	
8	1	78	162	351	86.7	180	390	

<sup>3</sup> MCS Index: The Modulation and Coding Scheme (MCS) index determines the number of spatial streams, the modulation, the coding rate, and data rate values.

## Anexo 7.34 Data Sheet CHECK POINT 1180

Datasheet:  
Check Point 1100 Appliances



**1100**  
Big security for small branches

# 1100 Appliances

### YOUR CHALLENGE

In the age of global business and increasingly more distributed workforce, remote and branch staff demand access to corporate resources in order to work effectively and efficiently. However, even a small data breach can expose growing companies to crippling lawsuits, penalties and loss of reputation. As hacking techniques and malware evolve, the threat of data loss compels companies to further restrict access to sensitive data. With limited IT budgets and resources, branch offices need an inexpensive, yet effective solution to provide secure access to critical resources from anywhere, while minimizing the risk of a data breach.

### OUR SOLUTION

The Check Point 1100 Appliances are a simple, affordable and easy to deploy all-in-one solutions for delivering industry leading security to protect the weakest link in your enterprise network—the remote branch offices. Protect against cyber threats with Check Point Threat Prevention Software Blades. The Check Point 1100 Appliance is an all-in-one, centrally managed, security appliance for branch offices and remote sites. Built on the Software Blades Architecture, the 1100 Appliance offers the same enterprise-class security used by all Fortune 100 companies—in a compact desktop form factor.

The 1100 Appliances, available in 3 models to match the number of users protected, are ideal for small offices with from one to fifty employees. A wide variety of network interface options are available including 1GbE Ethernet ports, 802.11b/g/n WiFi, ADSL and 3G wireless connections. These compact desktop appliances deliver outstanding performance of 1.5 Gbps firewall and 220 Mbps of VPN throughput. For local management and support in a small office environment, an easy and intuitive web-based local management interface is available. Enterprises who want to manage security from a central office can leverage Check Point Security Management or Multi-Domain Security Management to remotely manage and apply a consistent security policy to hundreds of devices across the field offices.

### FEATURES

- Software Blade architecture in a small form-factor
- New hardware optimized to address branch office network needs
- Flexible management options

### BENEFITS

- Multi-layered protection against today's sophisticated cyber-threats
- Multiple network interfaces with optional wireless connectivity and ADSL connectivity to support any network deployment
- Multiple management options to address any organization's needs
  - Simplified web-based Local Management
  - Centralized with Check Point Security Management

### GATEWAY SOFTWARE BLADES

	FW*	NGTF
Firewall	■	■
VPN	■	■
Advanced Networking & Clustering	■	■
Identity Awareness	■	■
IPS		■
Application Control		■
URL Filtering		■
Antivirus		■
Anti-spam		■
Anti-Bot <sup>†</sup>		■

FW: Firewall  
NGTF: Next Generation Threat Prevention  
\* 1100 model only  
† Available H1 2013

	1120	1140	1180
<b>Production Performance</b>			
SecurityPower	28	34	37
Firewall Throughput (Mbps)	Up to 350 <sup>2</sup>		
Firewall and IPS Throughput (Mbps)	Up to 30 <sup>2</sup>		
<b>RFC 3511, 2544, 2647, 1242 Performance Tests (LAB)</b>			
Recommended Users	Up to 10	Up to 25	Up to 50
Firewall, 1518 byte UDP (Mbps)	750	1,000	1,500
VPN, AES-128 (Mbps)	140	175	220
IPsec VPN Tunnels	980	980	980
IPS (Mbps)	50	67	100
Antivirus (Mbps)	50	67	100
Connections per Second, 64 byte HTTP response	5,000	5,000	5,000
Concurrent Connections, 64 byte HTTP response	200,000	200,000	200,000
<b>Network</b>			
1GbE LAN Interface	8	8	8
1GbE WAN Interface	1	1	1
1GbE DMZ Interface	1	1	1
ADSL Model	Optional	Optional	Optional
802.11b/g/n Wireless	Optional	Optional	Optional
3G Modem Support	Yes	Yes	Yes
<b>Additional Features</b>			
USB Ports	2	2	2
PCI Express Slot	1	1	1
SD Memory Card Slot	1	1	1
<b>Physical</b>			
Enclosure	Desktop	Desktop	Desktop
Dimensions WxDxH (Standard)	22 x 4.4 x 15.24 cm		
Dimensions WxDxH (Metric)	8.75 x 1.75 x 6 in		
Weight	1.2 kg (2.65 lbs)		
<b>Power</b>			
AC Input	110 – 240 VAC, 50 – 60 Hz		
Power Supply Rating	12/2A DC 24W (Wired Models) 12/2.5A DC 24W (ADSL & Wireless Models)		
Power Consumption (Max)	16.68 W		
Thermal Input (Max)	56.9 BTU		
<b>Certifications</b>			
Safety	UL/c-UL 60950-1_2nd_2007(US+CA) IEC 60950-1_2nd_2005-CB		
Emissions	EMC: EN55022+24_2007-ITE FCC: FCC P15B+ICES-003-ITE		

<sup>1</sup> Recommended IPS Profile

<sup>2</sup> Sizing recommendation based on number of users

**ORDERING INFORMATION**

Base System—1120 Firewall Bundle <sup>1</sup>	SKU
Check Point 1120 Appliances with 5 blades suite (including FW, VPN, ADNC, IA, MOB-5), Wired	CPAP-SG1120-FW
Check Point 1120 Appliances with 5 blades suite (including FW, VPN, ADNC, IA, MOB-5), WIFI WORLD	CPAP-SG1120-FW-W-WORLD
Check Point 1120 Appliances with 5 blades suite (including FW, VPN, ADNC, IA, MOB-5), WIFI FCCA	CPAP-SG1120-FW-W-FCCA
Check Point 1120 Appliances with 5 blades suite (including FW, VPN, ADNC, IA, MOB-5), WIFI MKKA	CPAP-SG1120-FW-W-MKKA
Check Point 1120 Appliances with 5 blades suite (including FW, VPN, ADNC, IA, MOB-5), ADSL annex A	CPAP-SG1120-FW-ADSL-A
Check Point 1120 Appliances with 5 blades suite (including FW, VPN, ADNC, IA, MOB-5), ADSL annex B	CPAP-SG1120-FW-ADSL-B
Check Point 1120 Appliances with 5 blades suite (including FW, VPN, ADNC, IA, MOB-5), ADSL annex A, WIFI WORLD	CPAP-SG1120-FW-W-ADSL-A-WORLD
Check Point 1120 Appliances with 5 blades suite (including FW, VPN, ADNC, IA, MOB-5), ADSL annex B, WIFI WORLD	CPAP-SG1120-FW-W-ADSL-B-WORLD
Check Point 1120 Appliances with 5 blades suite (including FW, VPN, ADNC, IA, MOB-5), ADSL annex A, WIFI FCCA	CPAP-SG1120-FW-W-ADSL-A-FCCA
Check Point 1120 Appliances with 5 blades suite (including FW, VPN, ADNC, IA, MOB-5), ADSL annex B, WIFI FCCA	CPAP-SG1120-FW-W-ADSL-B-FCCA
Base System—1120, 1140 and 1180 Threat Prevention Bundle <sup>1,2</sup>	
Check Point 11x0 NGTP Appliances (including FW, VPN, ADNC, IA, MOB-5, IPS, APCL, URLF, AV, ASPM), Wired	CPAP-SG11x0-NGTP
Check Point 11x0 NGTP Appliances (including FW, VPN, ADNC, IA, MOB-5, IPS, APCL, URLF, AV, ASPM), WIFI WORLD	CPAP-SG11x0-NGTP-W-WORLD
Check Point 11x0 NGTP Appliances (including FW, VPN, ADNC, IA, MOB-5, IPS, APCL, URLF, AV, ASPM), WIFI FCCA	CPAP-SG11x0-NGTP-W-FCCA
Check Point 11x0 NGTP Appliances (including FW, VPN, ADNC, IA, MOB-5, IPS, APCL, URLF, AV, ASPM), WIFI MKKA	CPAP-SG11x0-NGTP-W-MKKA
Check Point 11x0 NGTP Appliances (including FW, VPN, ADNC, IA, MOB-5, IPS, APCL, URLF, AV, ASPM), ADSL annex A	CPAP-SG11x0-NGTP-ADSL-A
Check Point 11x0 NGTP Appliances (including FW, VPN, ADNC, IA, MOB-5, IPS, APCL, URLF, AV, ASPM), ADSL annex B	CPAP-SG11x0-NGTP-ADSL-B
Check Point 11x0 NGTP Appliances (including FW, VPN, ADNC, IA, MOB-5, IPS, APCL, URLF, AV, ASPM), ADSL annex A, WIFI WORLD	CPAP-SG11x0-NGTP-W-ADSL-A-WORLD
Check Point 11x0 NGTP Appliances (including FW, VPN, ADNC, IA, MOB-5, IPS, APCL, URLF, AV, ASPM), ADSL annex B, WIFI WORLD	CPAP-SG11x0-NGTP-W-ADSL-B-WORLD
Check Point 11x0 NGTP Appliances (including FW, VPN, ADNC, IA, MOB-5, IPS, APCL, URLF, AV, ASPM), ADSL annex A, WIFI FCCA	CPAP-SG11x0-NGTP-W-ADSL-A-FCCA
Check Point 11x0 NGTP Appliances (including FW, VPN, ADNC, IA, MOB-5, IPS, APCL, URLF, AV, ASPM), ADSL annex B, WIFI FCCA	CPAP-SG11x0-NGTP-W-ADSL-B-FCCA
Software Blades Renewal Packages <sup>1,2</sup>	
Next Generation Threat Prevention Blades Package for 1 year for 1120 Appliance (IPS, APCL, URLF, AV, ASPM)	CPSB-NGTP-1120-1Y
Next Generation Threat Prevention Blades Package for 1 year for 1140 Appliance (IPS, APCL, URLF, AV, ASPM)	CPSB-NGTP-1140-1Y

<sup>1</sup> Two and three year SKUs are also available. See the online Product Catalog

<sup>2</sup> Substitute the appliance model number for x, e.g. CPAP-SG11x0-TP becomes CPAP-SG1180-TP when ordering

**CONTACT CHECK POINT**

**Worldwide Headquarters**

5 Ha'Soleim Street, Tel Aviv 67897, Israel | Tel: 972-3-753-4555 | Fax: 972-3-624-1100 | Email: info@checkpoint.com

**U.S. Headquarters**

959 Skyway Road, Suite 300, San Carlos, CA 94070 | Tel: 800-429-4391; 650-629-2000 | Fax: 650-654-4233 | www.checkpoint.com



## Anexo 7.35 Data Sheet CISCO 2911

[Products & Services](#)[Support](#)[How to Buy](#)[Training & Events](#)[Partners](#)

[Products & Services](#) / [Routers](#) / [Branch Routers](#) / [End-of-Sale and End-of-Life Products](#) / [Cisco 2900 Series Integrated Services Routers](#) /

# Cisco 2911 Integrated Services Router

[Compare models](#)

## Enabling Borderless Networks at the Branch

The Cisco 2911 Integrated Services Router (ISR) delivers highly secure data, voice, video, and application service. Key features include:

- 3 integrated 10/100/1000 Ethernet ports (RJ-45 only)
- 1 service module slot
- 4 enhanced high-speed WAN interface card slots
- 2 onboard digital signal processor (DSP) slots
- 1 Internal Service Module slot for application services
- Fully integrated power distribution to modules supporting 802.3af Power over Ethernet (PoE) and Cisco Enhanced PoE
- Security
  - Embedded hardware-accelerated VPN encryption for secure connectivity and collaborative communications
  - Integrated threat control using Cisco IOS Firewall, Cisco IOS Zone-Based Firewall, Cisco IOS IPS, and Cisco IOS Content Filtering
  - Identity management using authentication, authorization, and accounting (AAA) and public key infrastructure
- Voice
  - High-density-packet voice DSP module, optimized for voice and video support
  - Standards-certified VoiceXML browser services
  - Cisco Unified Border Element capabilities
  - Cisco Unity Express voicemail support
  - Support for Cisco Communications Manager Express and Survivable Remote Site Telephony

## Anexo 7.36 Data Sheet IMPRESORA 201SF

### Aficio™ MP 171/MP 201F/MP 201SPF

#### COPIADORA

Proceso de copia:	Escaneo por rayo láser e impresión electrofotográfica
Velocidad de copia:	17/20/20 copias por minuto
Resolución:	600 dpi
Copia múltiple:	Hasta 99
Tiempo de calentamiento:	Inferior a 10/30/30 segundos
Velocidad de primera impresión:	Menos de 7,5 segundos
Zoom:	50 - 200% (en incrementos del 1%)
Memoria:	Estándar: 16/256/640 MB Máximo: MP 201SPF: 640 MB + Unidad de disco duro de 80 GB
Capacidad entrada papel:	Estándar: 1 bandejas de papel de 250 hojas Bandeja multi bypass de 100 hojas <sup>1</sup> Máximo: 1.350 hojas
Capacidad salida papel:	250 hojas
Tamaño papel:	Bandeja papel estándar: A5 - A4 Bandeja(s) de papel opcional(es) Bandeja bypass: A6 - A4 Bandeja dúplex: A5 - A4
Gramaje papel:	Bandejas de papel: 60 - 90 g/m <sup>2</sup> Bandeja(s) de papel opcional(es): 60 - 90 g/m <sup>2</sup> Bandeja bypass: 60 - 157 g/m <sup>2</sup> Bandeja dúplex: 64 - 90 g/m <sup>2</sup>
Doble cara:	Estándar
Dimensiones (An x La x Al):	485 x 450 x 481 mm
Peso:	Menos de 29 kg (con ARDF)
Fuente de energía:	220 - 240 V, 50 - 60 Hz
Consumo de energía:	Máximo: Menos de 900 kW

#### IMPRESORA (MP 201SPF)

CPU:	RMS231 400MHz
Velocidad de impresión:	20 páginas por minuto
Lenguaje de la impresora:	Estándar: PCL5e, PCL6 Opcional: PostScript® 3™
Interfaz:	Estándar: Ethernet 10 base-T/100 base-TX, USB2.0 Opcional: IEEE 1284, LAN inalámbrica (soporte WPA, IEEE 802.11a/b/g), Gigabit Ethernet
Memoria:	640 MB + Unidad opcional de disco duro de 80 GB
Protocolo de red:	TCP/IP (IPv4, IPv6), IPX/SPX, AppleTalk, SMB
Sistemas compatibles:	Windows® 2000/XP/Server 2003/Mista/Server 2008, Macintosh 8.6 - 9.x (OS X Classic), Macintosh X v 10.1 o posterior (modo nativo), Sun® Solaris 2.6/7/8/9/10, HP-UX 10.x/11.x/11iv2/11iv3, RedHat® Linux 6.x/7.x/8.x/9.x/Enterprise, SCO OpenServer 5.0.6/5.0.7/6.0, IBM® AIX v4.3/5L v5, V5L v5.2/5L v5.3, Novell® NetWare® 3.12/3.24, 1/4, 11/5.0/5.1/6.0/6.5

#### ESCÁNER (MP 201SPF)

Velocidad de escaneo:	A todo color: Máximo de 10 originales por minuto B/N: Máximo de 22 originales por minuto
Resolución:	Máximo de 600 dpi (TWAIN: 100 - 600 dpi)
Formato del original:	A5 - A4
Formatos de salida:	TIFF, PDF, JPEG
Controladores incluidos:	TWAIN de red
Escaneo a correo electrónico:	SMTP, TCP/IP (IPv4)
Direcciones de destino:	Máximo 100 por trabajo
Direcciones de destino almacenadas:	Máximo 150
Libreta de direcciones:	A través de LDAP o localmente
Escaneo a carpeta:	A través de protocolo SMB, FTP o NCP
Destino:	Máximo 32 carpetas por trabajo

#### SOFTWARE (MP 201SPF)

Web Image Monitor  
SmartDeviceMonitor™  
Desk TopBinder™ Lite  
Web SmartDeviceMonitor™

#### FAX (MP 201F/MP 201SPF)

Circuito:	PSTN, PBX
Compatibilidad:	ITU-T (CGTT) G3
Velocidad de módem:	Máximo 33,6 Kbps
Resolución:	200 x 100 - 200 dpi; 8 x 15,4 mm (sólo envío)
Método de compresión:	MH, MR, MMR, JBIG
Velocidad de escaneo:	2 segundos
Capacidad de memoria:	Estándar: 4 MB
Copia de seguridad de la memoria:	Si (12 horas)

#### OTRAS OPCIONES

Sólo MP 171:	Tapa exposición, ARDF
MP 171/MP 201F/MP 201SPF:	1 bandeja de papel x 500 hojas (pueden instalarse un máximo de 2 bandejas opcionales), Timador de accesibilidad (sólo para la bandeja estándar), Interfaz contador Disco duro de 80 GB, LAN inalámbrica, IEEE 1284, Unidad DOS, Unidad de cifrado del disco duro, Tarjeta VM, Escaneo a SD/USB, Gigabit Ethernet, Soluciones de software profesionales, Remote Communication Gate B/N1
Sólo MP 201SPF:	

<sup>1</sup> La bandeja bypass y la unidad dúplex no pueden utilizarse al mismo tiempo.

<sup>2</sup> Introducción manual.

Ricoh ha diseñado estos productos con el objetivo de que cumplan con las directrices EC ENERGY STAR de eficiencia energética.

Para más información sobre disponibilidad de modelos, opciones y software, consulte a su distribuidor local de Ricoh.

Certificación ISO9001, Certificación ISO 14001

Todos los marcas y/o nombres de producto son marcas comerciales de sus respectivos dueños. Las especificaciones y la apariencia externa del producto están sujetas a cambios sin previo aviso. El color real del producto puede diferir del que aparece en este catálogo. Las imágenes que aparecen en este folleto no son fotografías reales, por lo que podrían aparecer ligeras diferencias de detalle.

Copyright © 2011 Ricoh Europe PLC Todos los derechos reservados. Este folleto, su contenido y/o diseño no pueden ser modificados y/o adaptados, copiados en parte o en su totalidad y/o utilizados en otros trabajos sin la aprobación previa por escrito de Ricoh Europe PLC.

[www.ricoh-europe.com](http://www.ricoh-europe.com)



Adobe Acrobat



# RICOH

Para más información,  
contáctenos

