

**ESCUELA SUPERIOR**  
**“POLITECNICA DEL LITORAL”**

Facultad de Ingenieria Eléctrica

**T E S I S**

Previa a la obtención del Título de:  
**INGENIERO ELECTRONICO**

Tema :

**Sistemas de Seguridad Eletrónica  
para un Banco**

Integrantes :

Ma. Elena Murrieta Oquendo  
Marcos Pazan Murrieta

Año Lectivo

1995

## *DEDICATORIA*

Este es nuestro trabajo final, el último en estos 6 años de estudio... fuerte estudio, tiempo en que no ha existido límites para nuestro sacrificio con tal de cumplir con nuestro aprendizaje, siempre pensando en este último momento, en una lucha día a día con nuestros conocimientos y con nuestros queridos libros, ese día que está llegando .....el día que tenemos que decirle hasta luego a nuestra querida ESPOL, y sabemos ahora que todas y cada una de esas largas noches de estudio valió la pena, y por eso tenemos más fuerza para enfrentar nuestro futuro. Este último trabajo en nuestra universidad es el primero oficialmente en nuestra vida profesional, y que realizaremos semejantes tareas día a día en nuestra vida cotidiana, como Ingenieros que seremos, y es por esto que lo dedicamos a todas esas personas que nos ayudaron de cualquier manera a llegar hasta aquí, y muy en especial a nuestros padres.... GRACIAS.

## **CAPITULO 1**

### *INFRAESTRUCTURA DEL BANCO*

# SISTEMA DE SEGURIDAD PARA EL BANCO DE LA ESPOL

## 1. INFRAESTRUCTURA DEL BANCO

Cuenta con los siguientes locales (Vea gráfico #1):

### **Edificio 1 :**

Matriz ubicada en un edificio de 3 pisos, y terraza. Planos del Edificio 1. Ubicada en la Ciudad de Guayaquil.

### **Edificio 2 :**

Sucursal Las Peñas ubicada en un local de dos plantas: Primer Piso y Planta Baja, en la ciudad de Guayaquil.

### **Edificio 3 :**

Sucursal Milagro, ubicada en un local de una sola planta, en la ciudad de Milagro.

### **Edificio 4 :**

Sucursal Piscina Olímpica ubicada en un local de dos planta, en Guayaquil.

### **Edificio 5 :**

Casa del Presidente de la ESPOL.

### 1.1 Sistema Electrónico:

Presentaremos y ofreceremos un sistema de seguridad electrónico diseñado exclusivamente para el Banco de la ESPOL, que nos ofrecerá las siguientes ventajas:

- Ahorro de dinero en contratación de personal de guardias para custodiar sinnúmero de áreas a lo largo de todas las edificaciones pertenecientes al Banco en mención.
- Control de Apertura y cerradura de las Agencias pertenecientes al Banco
- Alarmas contra incendio para todos los locales pertenecientes al sistema.
- Control de ingreso de personal a horas específicas del día.
- Control y monitoreo del accionamiento, o funcionamiento de puntos de luz, puntos de Aire Acondicionados, puertas de ingreso, y demás equipos eléctricos que se deseen activar por medio de horarios específicos.

- Cumplir con reglamentos internos que rigen en la mayoría de instituciones privadas y públicas que deben contar con sistemas de prevención contra incendios, y control de señales de evacuación en caso de emergencias.

Los sistemas que presentaremos se dividen en dos tipos: el primero válido exclusivamente para edificios, y el segundo válido para residencias y edificaciones controlados desde un mismo lugar.

## **1.2 SISTEMA DE SEGURIDAD ELECTRONICO PARA LA MATRIZ.**

Aquí tendremos un sistema de control de Accesos monitoreados desde un computador que actúa como la central de alarmas, que debe contar con las siguientes características funcionales:

- Programación de horarios de ingreso y egreso del personal durante todos los días del año, especificando los días correspondientes a feriados.
- Asignación de tarjetas de ingreso al personal que trabaja en la matriz, para que puedan ingresar libremente a diferentes áreas cuando estén fuera de su horario normal.
- Apertura y cerradura de puertas de acuerdo a horarios determinados.
- Control diario del encendido y apagado de las centrales de Aires Acondicionados de acuerdo a un horario programado desde la central.
- Control de Cámaras de vídeo para que se activen o desactiven de acuerdo a un horario determinado o al detectar personas en cierto lugar, además del encendido automático de luces en dichos lugares.
- Emisión de reportes de alarmas, reportes de ingresos, reportes de horarios, y todo tipo de reportes impresos correspondientes al sistema.
- Control único a través de una Central que funciona sobre una Computadora con monitor a colores que presenta los reportes de alarmas en la pantalla, mostrando la ubicación del sitio a través de planos.

Las características técnicas deben ser las siguientes:

- Control de puertas a través de cerraduras magnéticas
- Control de lectura de tarjetas por medio de lectoras de magstripe, lectoras de barras, o por códigos de teclados.
- Conexión de todo tipo de sensores, es decir, de temperatura, sensores de humo, sensores infrarrojos o de intrusión, contactos magnéticos, sensores de gases.

- Conexión de sensores de cualquier marca
- Funcionamiento del sistema con o sin energía AC, es decir funcionamiento con baterías.
- Sistema invulnerable contra atentados, como accesos hasta los paneles controladores mediante usos de cabinas metálicas especiales con chapas.
- Alimentación de sensores independiente a la alimentación de los paneles controladores.
- Central de alarmas funcionando en un computador con monitor a color, conectada a través de su puerto serial con todos los paneles controladores del edificio, con un programa exclusivo de comunicación, y con una impresora conectada al puerto paralelo.
- Edición de tarjetas con datos del empleado
- Control de la central vía módem
- Control de equipos eléctricos activados a través de relés temporizados.

### **1.3 ESTUDIO DEL MERCADO Y DEL SISTEMA APROPIADO.**

Para escoger el sistema debemos seguir los siguientes pasos:

1. Contar con la mayor y más actualizada información respecto a todos los tipos de sistemas de seguridad para edificios, incluidos precios y accesorios.
2. Escoger los sistemas que se ajusten a nuestros requerimientos
3. Entre estos últimos escoger una o dos opciones que convengan en precio y calidad.
4. Contar siempre con asesoría técnica experimentada y no parcializada.
5. Verificar que existan repuestos en el mercado o en su defecto que los daños producidos sean arreglados en el menor tiempo posible.

Vamos a analizar los puntos anteriores en orden:

#### **INFORMACION ACTUALIZADA:**

Tenemos los siguientes sistemas en el mercado Norteamericano (Ver Cuadro #1):

#### **SISTEMAS DE CONTROL DE ACCESOS**

**FABRICANTE:** SECURA KEY

**NOMBRE :** ENTRACOMP

#### **VENTAJAS :**

Funciona con lectoras de tarjetas de tecnología Touch-card, .

Grabación desde 3500 hasta 65000 usuarios dependiendo del modelo.

Conexión a terminal para ser controlado a través de programa, directamente o vía módem

Emisión de todo tipo de reportes.

#### **DESVENTAJAS:**

Controla más que un punto de alarmas y una salida.

Controla una sola puerta

No es un sistema multipaneles para edificios

**PRECIOS:** Existen tres modelos, que se diferencian entre sí por su capacidad de lectura de tarjetas, sus precios están alrededor de los \$400 y \$500. No incluyen las tarjetas.

**FABRICANTE:** CORBY

**NOMBRE:** CORBY 1000, CORBY 4004, CORBY 4000 (System5), y System 2

**VENTAJAS:**

Grabación desde 250 usuarios para el Corby 1000, 500 para el Corby 4004, 750 para el System 5, y 6000 usuarios para el System 2, por panel o piso.

Sistemas multipaneles interconectados con un terminal a través del puerto RS-232 y controlados desde él.

Controlan desde 1 puerta (Corby 1000) hasta 4 puertas expansibles a 8 (Corby System 5).

Todos los sistemas de Corby, a excepción del C1000, tienen conexión para módem y se pueden monitorear los reportes y la programación vía computador, además presentan controles de cerraduras magnéticas, control de temperatura y luces, control de alarmas, sistemas de parqueaderos, accesos permitidos vía teclados, lectoras de tarjetas y sensores de proximidad.

Todos funcionan con Baterías de Emergencia.

Tienen programación de horarios

**DESVENTAJAS**

Una entrada en un panel de acceso no afecta la salida de otro panel de acceso.

No tiene prevención para que una tarjeta de acceso sea usada por más de dos personas. Es decir que después de que se lea el ingreso con una tarjeta de acceso, el sistema debe prevenir que se lea un egreso de la tarjeta antes de que otro ingreso de la misma sea efectuada, esto se denomina anti-passback.

Tienen poca capacidad de memoria para retener información de códigos, alarmas, y horarios de las zonas tanto de entradas como salidas, debiendo siempre estar conectados al computador central para bajar la información en el momento que sucedan los acontecimientos.



## **PRECIOS:**

Los precios van de acuerdo a los periféricos que vengan en el paquete, por ejemplo el System 5 viene con un monitor de 14", una impresora, un teclado, todo por el valor de USD\$2499, en cambio el más pequeño de ellos es el Corby 1000, que viene sin periféricos, es de menor performance y su valor es de USD\$374.

## **FABRICANTE: NORTHERN COMPUTERS**

**NOMBRE:** N1000II, N800.

## **VENTAJAS:**

Grabación hasta de 3800 usuarios todos con su respectiva tarjeta de identificación

Utiliza lectoras de todo tipo, tales como teclados numéricos, lectoras de magstripe, sensores de proximidad, pudiendo conectarse hasta dos de ellas por panel.

Sistemas multipaneles interconectados con un terminal a través del puerto RS-232 y controlados desde él.

Controlan hasta 128 puertas por sistema, pueden manejar hasta 16 horarios por panel.

A través del paquete de Software compatible llamado PC-PAK 5.0 puedo monitorear los paneles con sus respectivas alarmas, base de datos de empleados con sus fotos, horarios, control de cámaras de video. Podemos además conectarnos vía módem hacia otro computador y permite la conexión de hasta 8 relojes electrónicos por conexión directa.

Los reportes que se presentan son acerca de controles de cerraduras magnéticas, control de temperatura y luces, control de alarmas, sistemas de parqueaderos, accesos permitidos y no permitidos.

Todos los paneles funcionan con Baterías de Emergencia.

Tienen programación de horarios vía computador

Si tiene sistema anti-passback

Tienen mucha capacidad de memoria para retener información de códigos, hasta 5000 datos en memoria, almacenando alarmas, y horarios de las zonas tanto de entradas como salidas, pudiendo dejar el sistema en estado de grabación.

## **DESVENTAJAS**

Alimentación de Sensores individual con respecto a los paneles

Se puede conectar directamente a el solo sensores que funcione con contactos normalmente cerrados, y si queremos hacer uso de otro tipo de sensores deberemos acoplar un pequeño circuito que realice el cambio de circuito NC a circuito NO.

Una entrada en un panel de acceso no afecta la salida de otro panel de acceso.

#### **PRECIOS:**

Los precios del Sistema Northern N1000II están alrededor de los USD\$1000, que incluye el software PC-PAKS 5.0 .

**FABRICANTE :** CONTINENTAL

**NOMBRE:** MICRO-TERM

#### **VENTAJAS :**

Capacidad para 200 usuarios expansibles a 1500. Programación de horarios, interconexión de paneles con computador, viene Software incluido.

Una entrada en uno de los paneles de acceso puede afectar a una salida de cualquier otro panel.

Alimentación de sensores desde el propio panel.

#### **DESVENTAJAS:**

Puede controlar una puerta de acceso y solo dos salidas, no tiene control antipassback, ni se ofrece una base de datos para el control de horarios de empleados.

Tiene poca capacidad de memoria para retener la información en cada panel, apenas 500 datos de memoria.

**FABRICANTE:** SDI

**NOMBRE:** EAGLES SERIES

#### **VENTAJAS:**

Base de datos de 2000 tarjetas de identificación expansible a 100000..

Puntos de Alarma son 128, expansible a 10000

Puede controlar hasta 32 puertas de acceso, y 2 lectoras de tarjetas o teclados.

Tiene gran capacidad de memoria de hasta 110000 datos o palabras.

Grabación de horarios y reportes de ingresos / egresos de empleados al día.

Alimentación de sensores desde el propio panel.

Una entrada en uno de los paneles de acceso puede afectar a una salida de cualquier otro panel.

Utiliza lectoras de todo tipo, tales como teclados numéricos, lectoras de magstripe, sensores de proximidad, pudiendo conectarse hasta dos de ellas por panel.

Si tiene sistema anti-passback

Los reportes que se presentan son acerca de controles de cerraduras magnéticas, control de temperatura y luces, control de alarmas, sistemas de parqueaderos, accesos permitidos y no permitidos.

Todos los paneles funcionan con Baterías de Emergencia.

#### **DESVENTAJAS :**

Maneja solamente 6 puntos de alarmas.

Luego tenemos sistemas más pequeños como los fabricados por Detex, Mercury Security e Int'l Electronics que no se acoplan a nuestras necesidades.

El sistema seleccionado es el fabricado por la empresa Northern Computers, más específicamente, el N1000, sistema escogido porque ha sido probado por nosotros y actualmente funciona en uno de los principales bancos de la ciudad, además que cumple con todos nuestros requisitos anteriormente expuestos.

La segunda opción la ocupa el sistema Eagles Series de SDI, que es un sistema más completo pero con la desventaja de manejar tan solo 6 puntos de alarmas y no los 16 que ofrece el N1000 de Northern Computers.

#### **1.4 SISTEMA NORTHERN N1000II Y PROGRAMA PC-PAK 5.0.**

Este Sistema de Alarmas es un sistema moderno y costoso, en muchos países representa una herramienta vital en la seguridad de un edificio sin importar el tamaño del mismo. Existen muchas características en este sistema que lo hacen imprescindible, u sus bondades son tantas que es muy difícil enumerarlas todas, y serán usadas de acuerdo a las necesidades de control.

Para el personal de seguridad representará una ayuda para que realicen su labor, y debe dársele un mantenimiento adecuado puesto que el sistema debe estar presto a funcionar cuando suceda alguna emergencia en el edificio, puesto que los atracos y los incendios nunca avisan cuando van a llegar.

## **CAPITULO 2**

### *EXPLICACION DEL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA*

## **2.- EXPLICACION DEL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA**

Tenemos que identificar 3 partes principales del sistema:

1. Central de Alarmas
2. Paneles y cableados
3. Sensores

### **2.1.- CENTRAL DE ALARMAS**

Identificada por una computadora y un panel de focos rojos. Todos los sucesos y alarmas serán notificados hacia esta central, donde aparecerá un mensaje indicando los siguientes detalles que deben tomar en cuenta:

- ◆ Hora y día de la alarma
- ◆ Piso o lugar donde ocurrió la alarma acompañado de un mensaje y de un gráfico con instrucciones
- ◆ Tipo de alarma (Humo, atraco, intrusión, de pánico)
- ◆ Reporte impreso de la alarma con todos los detalles

### **2.2 PANELES Y SU CABLEADO.**

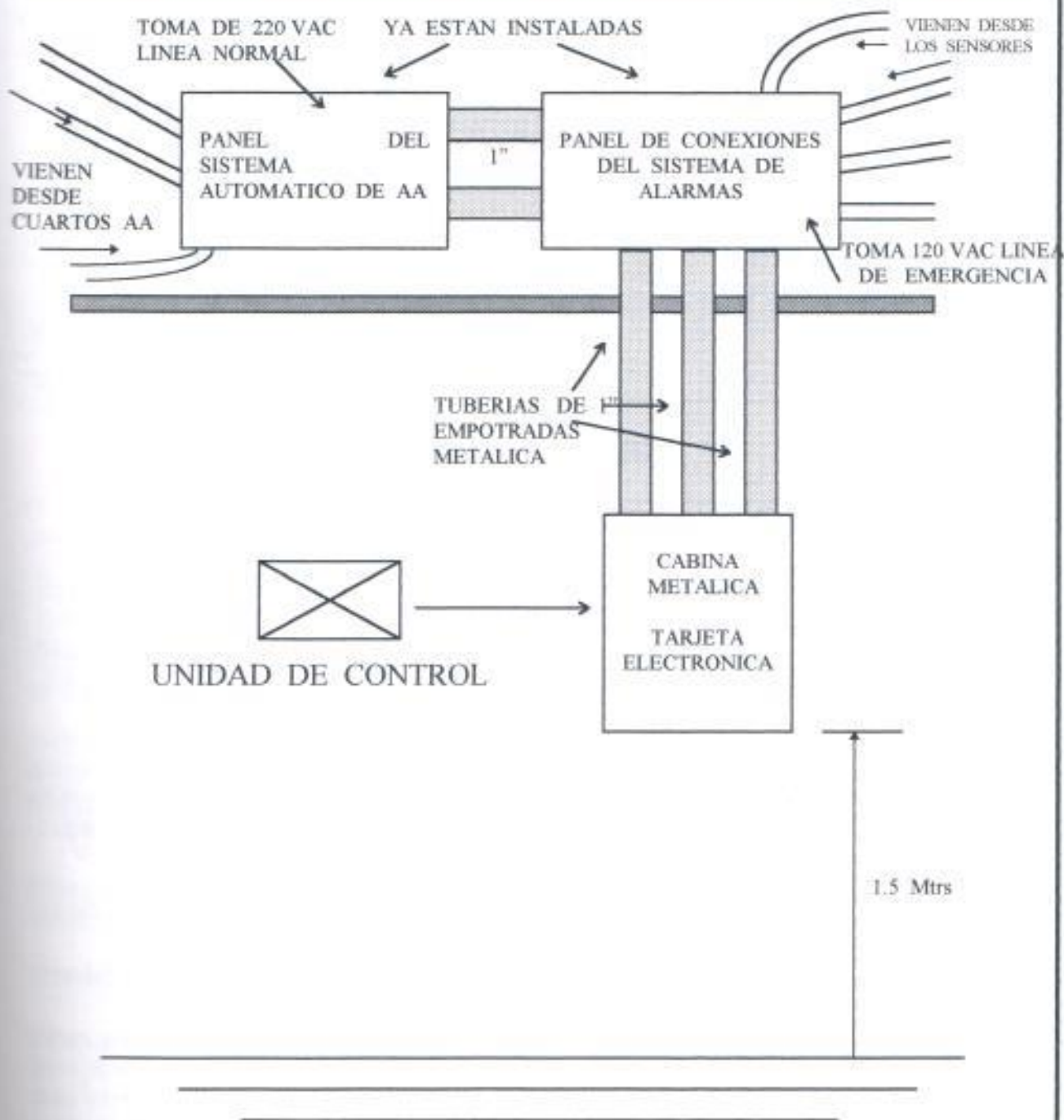
Hay un panel por cada piso, excepto en algún piso que requiera de más, de acuerdo a la cantidad de zonas y sensores que existan en él, son específicamente tarjetas electrónicas que son los cerebros de cada grupo de sensores, se encargan de comunicar las alarmas que suceden en el piso que le corresponde y además controlan el encendido, apagado de las centrales de aires acondicionados, bloqueo de puertas, lectura de tarjetas de ingresos, encendido de luces y apertura o cerradura de puertas automáticamente, de acuerdo a horarios programados.

Su funcionamiento es vital y están autoprotegidas, puesto que están encerradas en gabinetes de metal con cerraduras de difícil combinación, y aún en caso de ser abiertas por la fuerza inmediatamente presentan un REPORTE de apertura de dicho panel en la Central.

En cuanto al cableado, no existe mucho riesgo de tener falsas alarmas, puesto que toda la instalación debe ser hecha de forma individual con respecto al resto (iluminación, computación, sistema de AA, otros), incluyendo la alimentación. Esto quiere decir que en los paneles de los breakers existe uno exclusivamente para el sistema de seguridad de cada piso, que jamás debe ser "bajado", pero si esto ocurre aparecerá en la central un REPORTE DE FALLA DE ENERGIA, en caso de suceder este inconveniente deberá acudir algún encargado de la iluminación del edificio para subir dicho breaker y luego comunicar el desperfecto al personal de mantenimiento del sistema.

Veamos el siguiente gráfico que muestra una típica instalación de uno de los paneles del edificio (gráfico # 2)

FIGURA # 2 - CAJA DE PASO PRINCIPAL  
UNIDAD DE CONTROL DE CADA PISO (MATRIZ)



### 2.3 RED DE SENSORES: ESTUDIO DEL SISTEMA

**ZONAS DE INTRUSION:** Estas corresponden a las áreas del banco que están protegidas por sensores infrarrojos, ubicados uno en cada piso. Cada sensor actúa las 24 horas del día, pero solo durante una parte de él hace que se produzca alarma, este tiempo es programado por la Central del sistema vía Computador, un horario tentativo para que los sensores infrarrojos estén deshabilitados puede ser el siguiente:

#### LUNES A VIERNES

<i>PISO</i>	<i>UBICACION DEL INFRARROJO</i>	<i>INICIO</i>	<i>FIN</i>
<b>Planta Baja</b>	Ingreso Principal	06:00	23:00
	Bóveda 1	07:30	20:00
	Bóveda 2	07:30	20:00
<b>Primer Piso</b>	Ingreso Principal	06:30	22:00
<b>Segundo Piso</b>	Ingreso Principal	06:30	22:00
<b>Tercer Piso</b>	Ingreso Principal	06:30	22:00

#### SABADO Y DOMINGO

<i>PISO</i>	<i>UBICACION DEL INFRARROJO</i>	<i>INICIO</i>	<i>FIN</i>
<b>Planta Baja</b>	Ingreso Principal	07:00	22:00
<b>Primer Piso</b>	Ingreso Principal	07:30	19:00
<b>Segundo Piso</b>	Ingreso Principal	07:30	19:00
<b>Tercer Piso</b>	Ingreso Principal	07:30	19:00

Cuando se presenta una alarma de INTRUSION, estará identificado el piso, que aparece claramente en la pantalla y además el área exacta con planos. Es aconsejable entonces que el monitor sea a colores, porque así los mensajes se los reconocerá de inmediato.

Estas zonas estarán activadas fuera de estos horarios, lo que prestará un gran servicio al personal de guardia nocturna.

#### **ZONAS DE HUMO.**

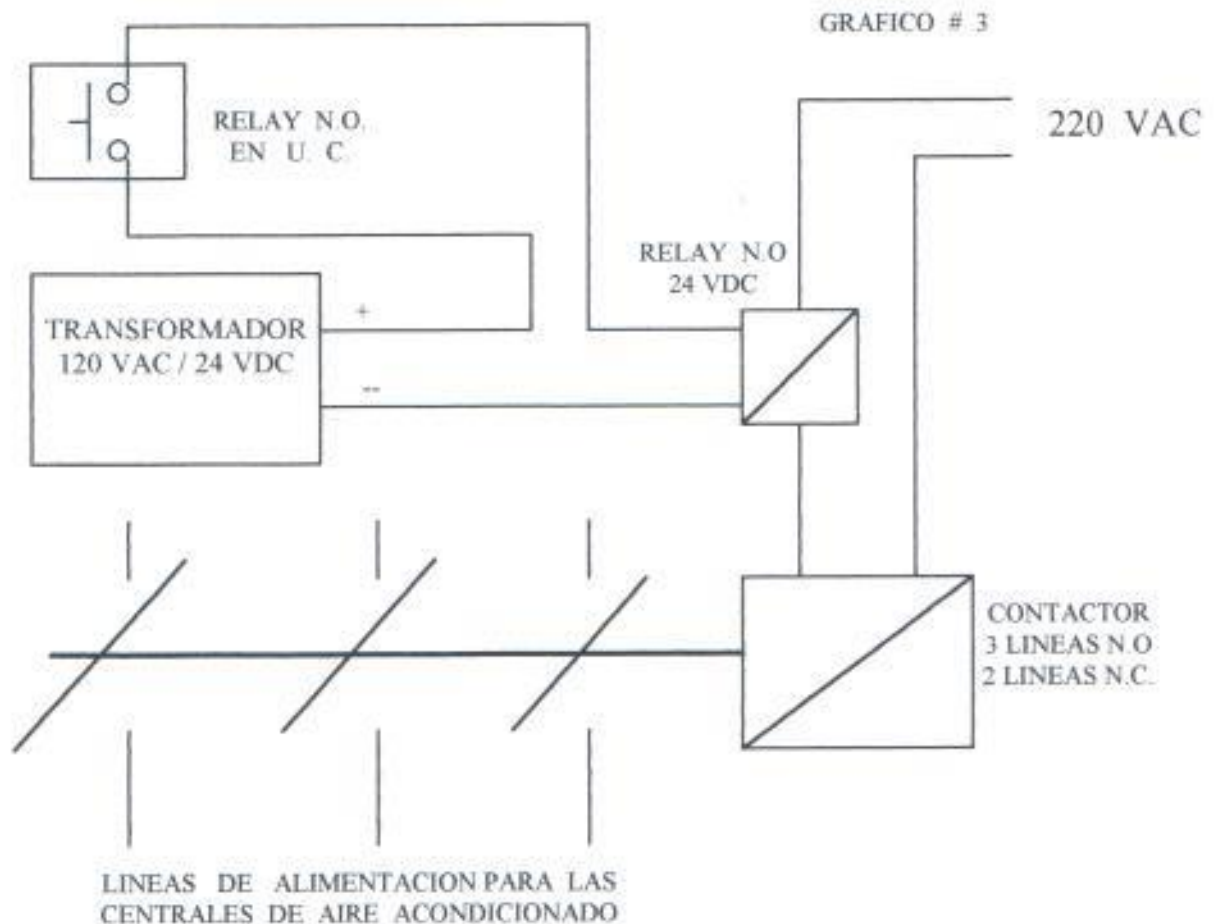
Estas zonas están sensando la presencia de fuego, humo y altas temperaturas las 24 horas del día, es decir, estas zonas no tienen horarios de deshabilitación. Cada piso tiene un gran número de sensores de humo o temperatura que van conectados al panel correspondiente.

#### **ZONAS DE ATRACO**

Son aquellas zonas en las que funcionan los botones de pánico, como por ejemplo, en las ventanillas o en las oficinas de personas importantes

## 2.4 CONTROL AUTOMATICO DE LAS CENTRALES DE AIRE ACONDICIONADO

Al igual que se programan los puntos de entrada de señal, se programa el funcionamiento de relays o puntos de salida, y le podemos dar un sinnúmero de usos, en este caso lo hemos usado en el Encendido y Apagado de las centrales de A.A., a través del siguiente circuito:



Es obvio que los horarios serán los mismos cada semana, y que cubrirán por lo general el horario normal de oficinas, es decir Lunes a Viernes de 8:30 hasta las 17:00 y Sábado de 9:00 a 13:30 para el área de Planta Baja que es el Único que labora en Fin de Semana.

Toda esta programación se la realiza desde el mismo computador que actúa como central del sistema de Alarmas.

Si nos fijamos bien en el dibujo, para que encienda cualquiera de las centrales de A.A., se deben energizar el relé de la tarjeta electrónica, que energiza otro pequeño relé de 24 VDC, que a su vez energiza un contactor múltiple, y ahora sí alimenta a las centrales (Gráfico #3).



### **CAPITULO 3**

## **SISTEMA DE SEGURIDAD ELECTRONICO PARA LAS AGENCIAS Y LOCALES**

### **3. - SISTEMA DE SEGURIDAD ELECTRONICO PARA LAS AGENCIAS Y LOCALES.**

En estos sitios tendremos sistemas de seguridad monitoreados desde una central que recibe los reportes automáticamente desde cada lugar, y que debe contar con las siguientes características funcionales:

- Emisión de reportes de alarmas de intrusión, contra fuego y contra asaltos.
- Control único desde una Central que recibe los reportes y los emite impresos o a través de un computador.

Las características técnicas deben ser las siguientes:

- Conexión de todo tipo de sensores, es decir, de temperatura, sensores de humo, sensores infrarrojos o de intrusión, contactos magnéticos, sensores de gases.
- Funcionamiento del sistema con o sin energía AC, es decir funcionamiento con baterías.
- Sistema invulnerable contra atentados, como accesos hasta los paneles controladores mediante usos de cabinas metálicas especiales con chapas.
- Alimentación de sensores desde la misma Unidad de Control.

#### **3.1 ESTUDIO DEL MERCADO**

La industria de Sistemas de Seguridad Electrónicos en EE.UU. y demás países desarrollados está sumamente avanzada, con tecnología de punta, y existen muchas empresas dedicadas a tales sistemas, de los que destacan los sistemas de seguridad para Edificaciones y Comercio, sin embargo a nuestro país recién están llegando gran cantidad de sistemas de alarmas para carros y muy pocos para casas y edificios, es increíble que hasta llegan los peores sistemas que existen en EE.UU., y se cobran cantidades que sobrepasan en mucho al valor de compra, y es debido al atraso que tiene el país con respecto a información técnica y de personas con conocimiento de esta línea de equipos. Esto es lo que nos ha llevado a entrar en esta área que recién florece en nuestra ciudad.

#### **3.2 Sistemas de Redes**

Existen tres tipos de Redes de Sistemas de Alarmas:

1. El primero es el que conecta a varias Unidades de Control con una Central receptora de Alarmas a través de líneas telefónicas que pueden ser de tipo celular o alámbricas
2. El segundo es el que conecta a varias Unidades de Control con una Central receptora de Alarmas a través de señales vía radio.

## BURGLAR ALARM CONTROL APPLICATION GUIDE

MARCA	MODEL NUMBER	ZONES	EXPANDABLE TO	USERS	LCD KEYPADS	LED KEYPADS
ADEMCO	4110DL	6	N/A	4	6128,6137,5330	N/A
	4110DL WB	6	N/A	4	6128,6137,5330	N/A
	4110XM	6	14 (8A)	4	6128,6137,5330	N/A
	VISTA-10	6	22 (16A,E)	7	6128,6137,6139	N/A
	4120XM	8	24 (16A,C)	22	6127,6128,6137,6139	N/A
	4140XMP	9	64 (A,B,D)	70	6128,6137,6139	N/A
	VISTA-40	9	64 (A,B,E)	70	6128,6137,6139	N/A
	4140XMPT2	9	87 (A,B)	128	6128,6137,6139	N/A
	VISTA-50	9	87 (A,B,E)	128	6128,6137,6139	N/A
	5140XM	9	87 (A,B)	99	6128,6137,6139(R)	N/A
ADCOX	CA-8980E	8	N/A	14	9050	8981,8982
	CA-8980SP	8	N/A	7	9050	8981,8982
	CA-8900DLX	8	N/A	15	9050	8911
	CA-8600	8	N/A	7	9050	8601
	CA-9000E	16	32 (A OR C)	30	9060(E)	9001
CGK	CK-SK236UL	6	N/A	6	ALPHA II	36 LED/LED1/LED2
	CK-SK238UL	8	N/A	8	ALPHA II	238 LED
	CK-SK2316UL	16	N/A	32	ALPHA II	2316 LED
FB	FB-XL1	7	N/A	6	6805	4600RM/SM/6615
	FB-LX21	7	N/A	6	6805	4600RM/SM/6615
	FB-LX31	12	N/A	30	7005,7005L	4612RM/SM/7015
	FB-XL4	8	72 (B)	64	7005,7005L	7015
HOISE	MP-Z880	8	N/A	8	Z800IC,Z800ST	Z800R
	MP-Z900	6	N/A	6	Z900ST	Z900R
	MP-Z1100E	8	16	16	Z100ST	Z1100R
	MP-Z1200	12	44	99	Z2100	Z2200
	MP-Z2000	16	24	50	Z2100	Z2200
MAPCO	NA-MA1000E	7	(F)	8	RP1000ELCD	RP1054E
	NA-MA1008E	8	(F)	8	RP1000ELCD	RP1054E
	NA-MA1016E	15	(F)	15	RP1000ELCD	RP1016E
	NA-MA2600LKD	19	67 (B)	15	RP2000LCD	N/A
	NA-MA3000LKD	12	96 (B)	96	RP3000LCD	N/A
MORSE	MM-MDC8C	8	N/A	16	MPC16, MPC32	N/A
	MM-MDC16CET	16	48	32	MPC16, MPC33	N/A
OPTEX	OP-G824KP	8	24	16	GKP-ALPHA	G-KP

- A. ZONAS INALAMBRICAS
- B. ZONAS TRONCALIZADAS
- C. ZONAS ALAMBRICAS
- D. MÓDULO TELEFÓNICO COMPATIBLE
- E. MÓDULO DE VOZ COMPATIBLE

3. El último es el que conecta a varias Unidades de Control con una central receptora de alarmas vía módem, es decir la central es simplemente un computador.

### 3.3 Sistema interconectado Telefónico:

Existen dos tipos : el alámbrico y el celular

#### a.- Sistema Alámbrico

Es el sistema donde la Unidad de Control se conecta a una línea telefónica existente en el lugar donde esté instalada, pudiendo ser de tipo digital, de discado, o desde una Central telefónica; dicha Unidad está programada para que cuando detecte una Alarma de cualquier clase, esta automáticamente agarre la señal de línea y marque el número adonde debe enviar los códigos de alarmas, es decir hacia la Central de Alarmas que también está conectada a otra línea telefónica, y se entienden por medio de un lenguaje de comunicación específico (Vea Lenguajes de Comunicación)

Además existen sistemas que no solamente envían los mensajes a una sola central, sino a varios puntos o centrales, evitando los errores de la comunicación telefónica. La programación de los números telefónicos permite todo tipo de número, interprovincial, internacional, o a celular.

El último sistema que ha aparecido es uno que en vez de enviar la señal de alarma hacia la Central, la envía a cualquier número telefónico programado por el usuario, dentro o fuera de la ciudad, inclusive celular, y no emite códigos sino que envía los mensajes hablados, especificando el tipo de alarma sucedida de forma instantánea.

En caso de que la línea sea premeditadamente cortada existe un módulo de seguimiento de línea que se lo conecta tal como muestro en el **gráfico 4**, que sirve para detectar cuando la línea ha sido bloqueada, cortada o está siendo intervenida; este aparato emite una alarma especial en el momento que esto ocurra.

Además la central constantemente está verificando la comunicación con cada Unidad de control programada para tal monitoreo.

Es evidente que en EE.UU. el sistema es muy popular y seguro puesto que las redes telefónicas son subterráneas y los cables jamás están expuestos, sino que recién aparecen dentro de la edificación. En especial porque la Central receptora de los sistemas de muchas edificaciones, y en caso de cualquier emergencia, la misma policía acude a revisar el reporte en dicho lugar que corresponde a su sector, vea **gráfico 1**.

#### B.- Sistema Celular

Estamos refiriéndonos a la Unidad de Control que se encuentra instalada o ubicada en cualquier edificación o punto móvil (autos) que se comunica con una central a través de una línea celular. Para esto, se necesita una interface entre el teléfono celular y las terminales de línea telefónica de las Unidades de Control diseñadas para este sistema en especial. Por ejemplo tenemos la Unidad de Control llamada *Tieguard*, fabricada por *Telular-Adcor*, que en EE.UU. los sistemas de este tipo están

afiliados a la red Nationwide Cellular Service, que es una red de telefonía celular, vía satélite, creada sólo para sistemas de Seguridad tipo celular y cuyas mensualidades están alrededor de \$10 (!!).

### C.- Sistema Interconectado de Radiofrecuencias

Este es un popular sistema de comunicación de mensajes vía radio a frecuencias de 900 Mhz, frecuencia asignada por la FCC exclusivamente para este fin. El sistema se lo denomina **Alarmnet**, ha crecido rápidamente y está presente en muchas áreas metropolitanas de los EE.UU., sirviendo satisfactoriamente a decenas de miles de suscriptores con el mayor grado de seguridad disponible, tales ciudades son:

Nueva York	New Jersey	Connecticut	Philadelphia
Boston	Rhode Island	Maine	Phoenix
Miami	Memphis	Chicago	Houston
Dallas	Columbia	Atlanta	Baltimore
Los Angeles	San Francisco	Tampa	Minneapolis

Y otras ciudades de EEUU y sur de Canadá.

Las unidades de Control son conectadas a transmisores sintonizados a esta frecuencia (900 Mhz), y la transmisión es de tipo Full-duplex en especial con los sistemas de Ademco (7720 y 7920). Revisando el **gráfico 5**, vemos que desde una edificación con sistema de alarma se conecta con las antenas receptoras, se regenera la señal y se la envía a la Estación Central del área.

Este sistema es menos vulnerable que el de tipo Telefónico, puesto que la comunicación es a prueba de sabotajes, a no ser que se mande abajo todas las torres de antenas.

### D.- Sistema Interconectado vía módem

Es el menos utilizado, pues si bien una sola empresa fabrica este tipo de Unidades de control, que es Ademco, se necesita además de un Paquete de Software diseñado por el mismo fabricante, que permite comunicarse con las Unidades desde cualquier computador vía módem, permitiendo así bajar la información de alarmas y además permite la programación desde ese punto remoto, y no es necesario acudir al lugar de instalación para realizar cambios en la misma, sino a través de esta moderna central.

### 3.4.- Lenguajes de Comunicación.

Cada fabricante ha creado su propio lenguaje de comunicación, y algunos de ellos tienen su propia central con la capacidad de entenderse con sus unidades de control. Sin embargo existen algunos lenguajes o formatos de comunicación estandarizados que los utilizan un grupo de fabricantes que se pusieron de acuerdo a escoger uno o algunos de entre estos grupos, y es debido a que no se puede tener una central para cada formato, es así que aparecen las centrales con formatos múltiples, que sirven a ciertos grupos de fabricantes de Unidades de Control.

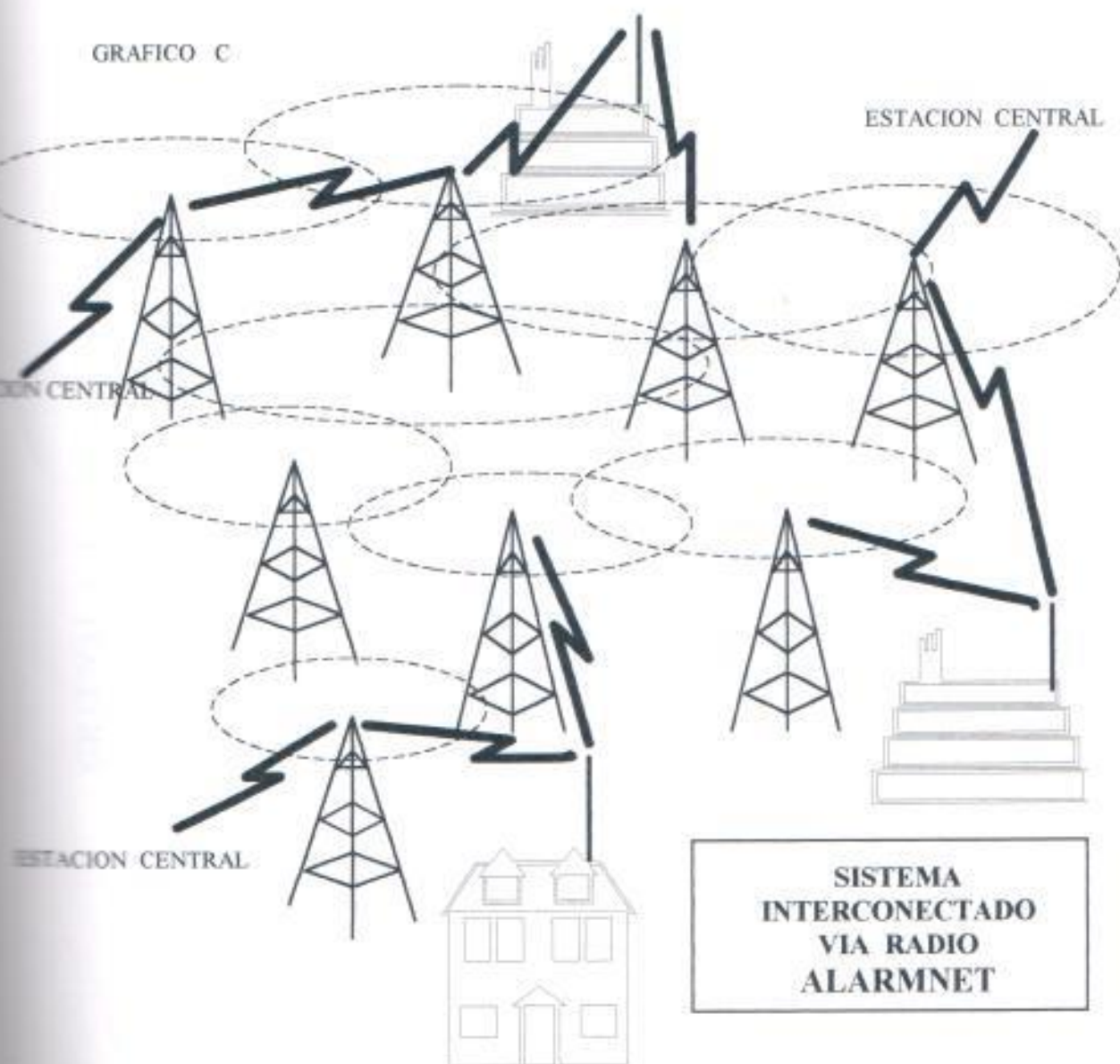
Es decir los formatos dependen siempre de la capacidad de entendimiento de la Central, y es por eso que no todos los sistemas pueden ser conectados con todas las centrales, y esto hace que tengamos que ser cuidadosos en adquirir un sistema de alarmas que se pueda comunicar con determinada central, es más fácil y barato cambiar la Unidad de control que cambiar la central.

Entre los más conocidos en el mundo de los Sistemas de Seguridad están los siguientes formatos de transmisión para los fabricantes:

Silent Knight	formatos 3/1, 4/1, 4/2, FSK1, FSK2
Ademco	formatos Touch-tone y superfast
Formatos	extendidos 3/1 y 4/1 (Generales)
Acron	formatos touch-tone o superfast
Franklin series	formato 3/1
Sescoa	formato 3/1
Voyager	formatos generales
Moose	formatos generales
ITI	formato SX-IVB, SX-V
Radionics	formatos BFSK, Cheksum, Hex
C & K	formatos generales
SIA	formato 8 y 20
Westec	formato Westec 600, touch-tone
FBI	formato 4/2
Napco	formatos generales
Caddx-Caddi	formatos generales

Entonces nosotros hemos encontrado una Central que se comunica con todas estas Unidades de Control a través de cualquiera de estos formatos.

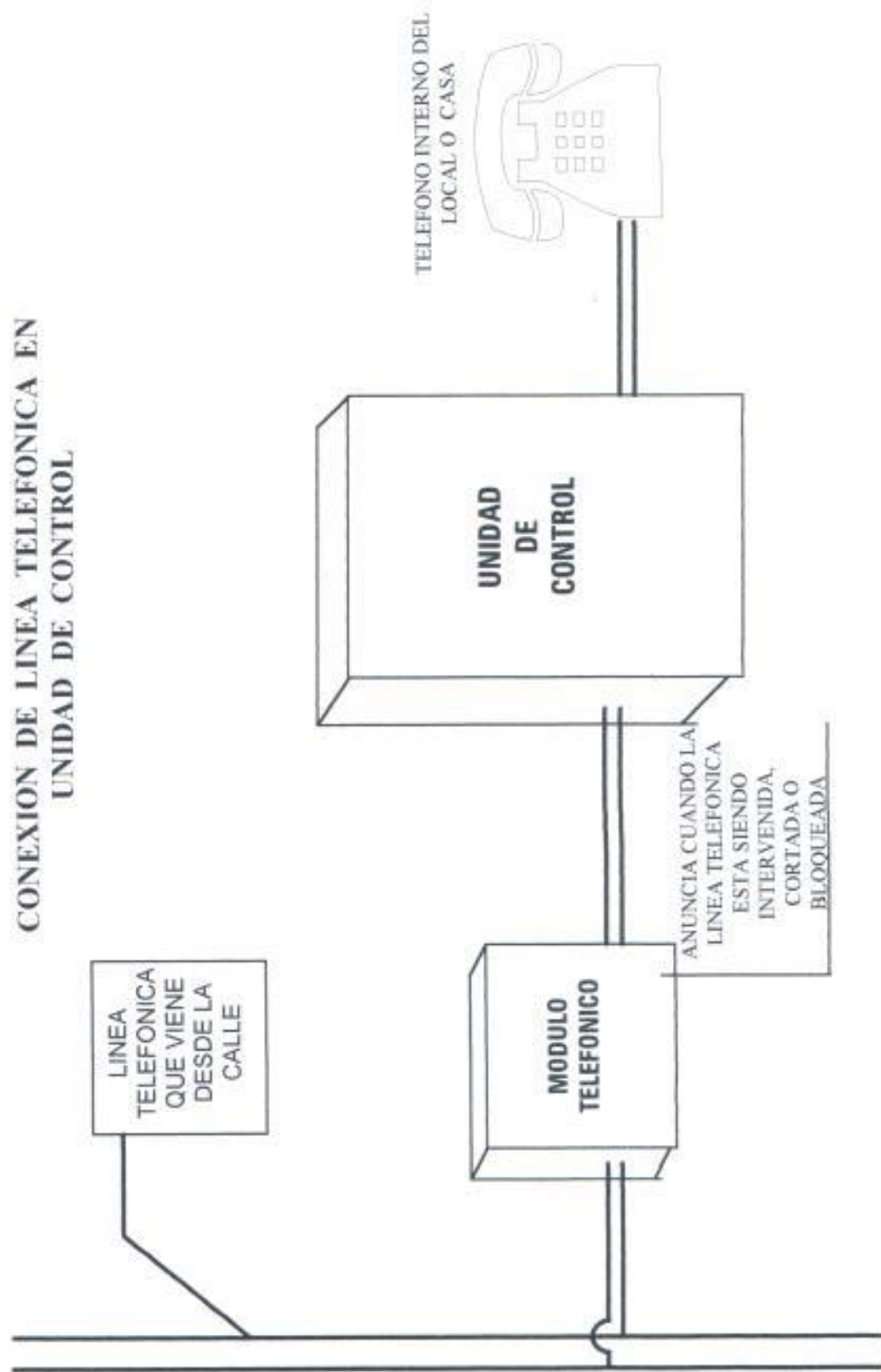
GRAFICO C



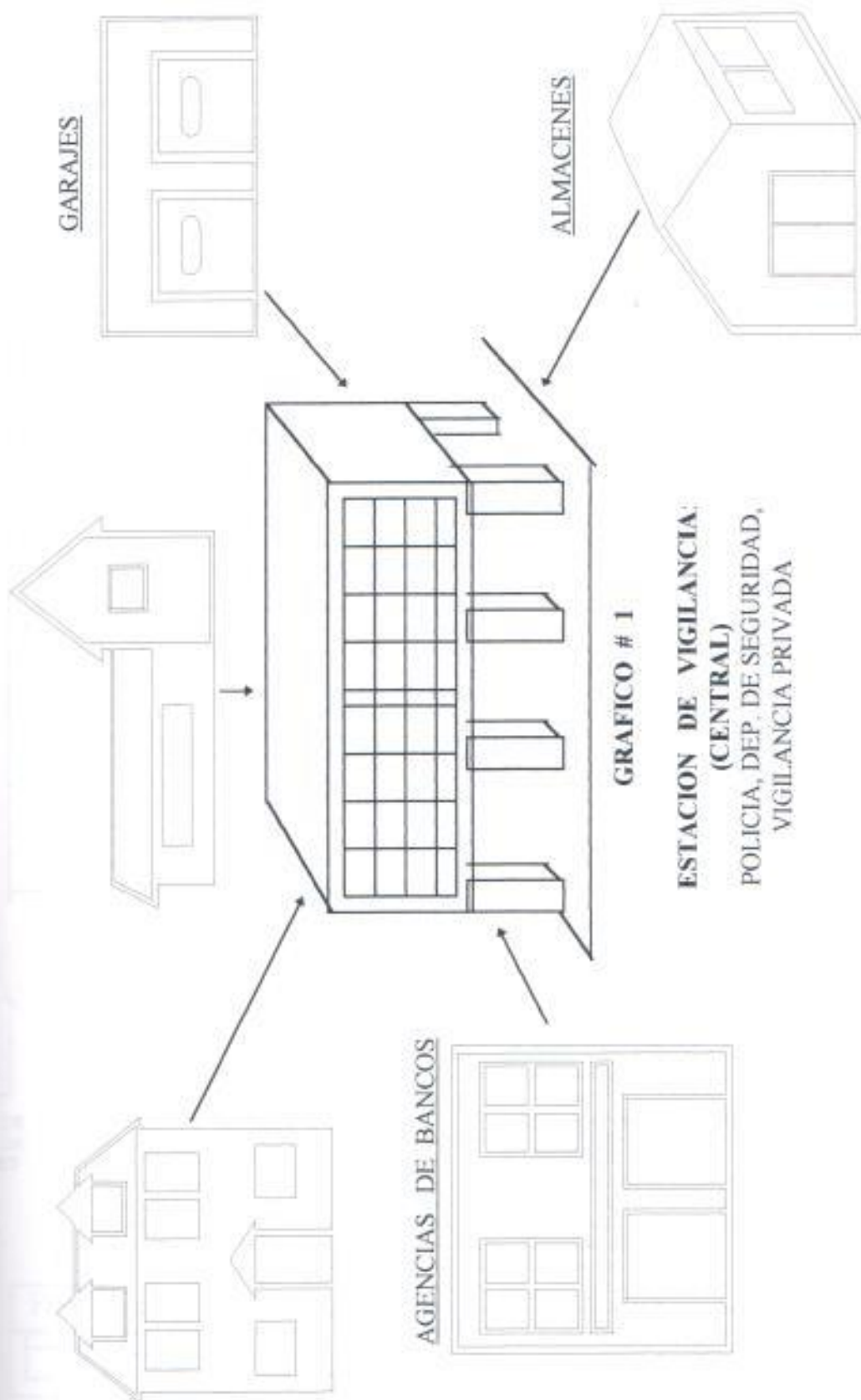
Entrando en nuestro sistema, nosotros hemos diseñado uno semejante a los existentes en muchas ciudades de EE.UU., y tal es su importancia que existe una extensa red de ciudades conectadas a un sistema de telefonía celular de sistemas de Alarmas inalámbricos (muy similar a lo que en computación es la red Internet), que se lo conoce con el nombre de ALARMNET. Este sistema permite monitorear y ubicar señales de alarmas de cualquier clase desde cualquier punto móvil o estático de dichas ciudades de EE.UU.

GRAFICO # 4

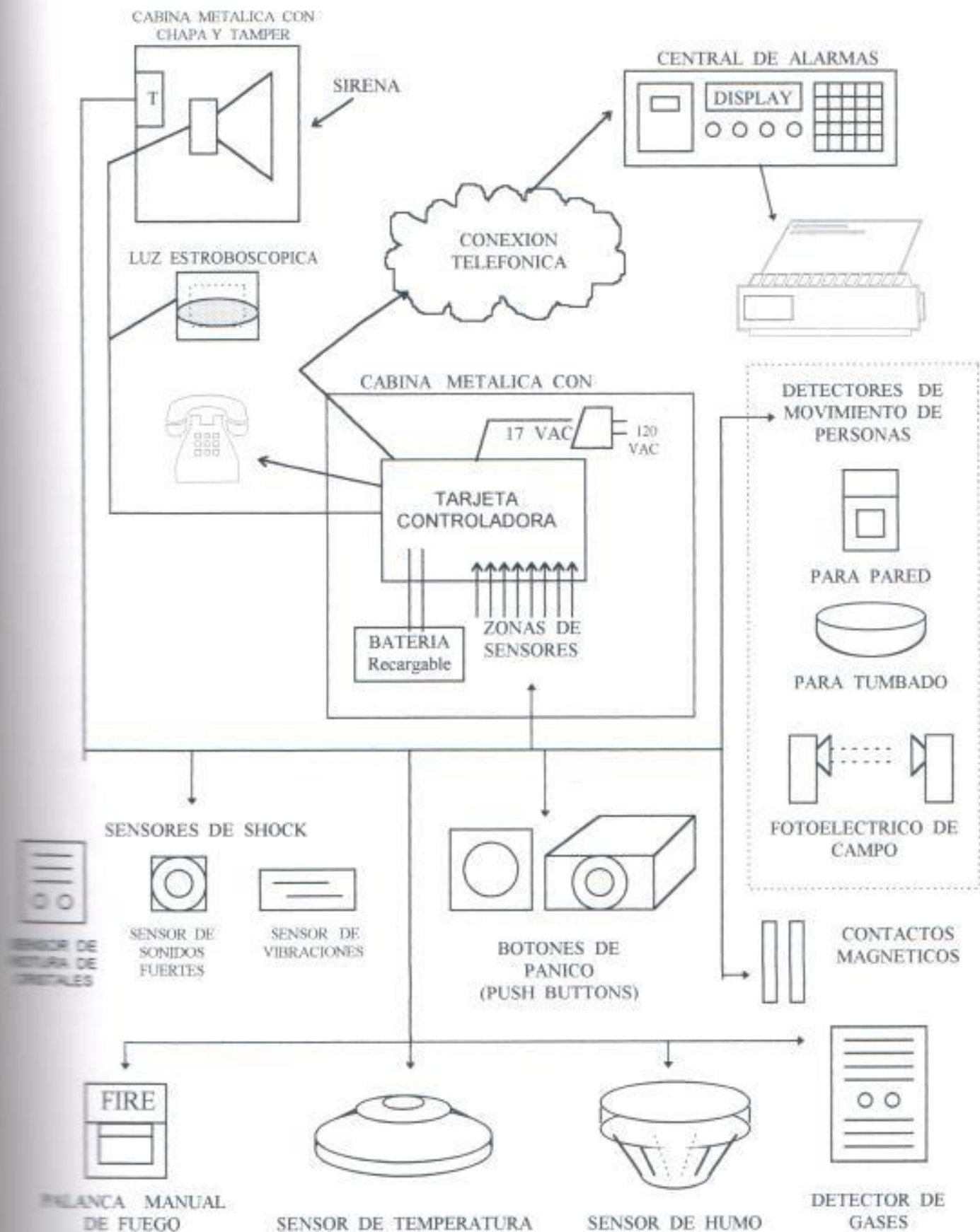
**CONEXION DE LINEA TELEFONICA EN  
UNIDAD DE CONTROL**







**ESTACION DE VIGILANCIA  
(CENTRAL)**  
POLICIA, DEP. DE SEGURIDAD,  
VIGILANCIA PRIVADA



## **CAPITULO 4**

### *INSTALACION DE EQUIPOS: REQUISITOS Y RECOMENDACIONES*

## **4.- INSTALACION DE EQUIPOS: REQUISITOS Y RECOMENDACIONES.**

### **4.1 Unidad de Control**

Por lo general la Unidad de Control viene constituida por:

1. Una Cabina Metálica cuyo tamaño es proporcional a la tarjeta electrónica controladora.
2. Chapa con llave de difícil reproducción (lo hemos comprobado por nosotros mismos)
3. Una Batería de 12 VDC recargable, lead acid (no de tipo Gates), que puede ser de 4AH para sistemas pequeños o de 7 AH para sistemas grandes, dependiendo del tiempo que dure la falta de Alimentación de Voltaje AC, sin embargo ésta se adquiere por separado puesto que no está incluida en el paquete de la Unidad de Control.

Un gráfico claro de una típica instalación es el mostrado en el gráfico # 6, donde observamos que la Unidad de Control en sí esta formada por las partes anteriormente nombradas, y dentro de la cabina metálica, que por cierto viene con la compra de cada Unidad, se encuentra acoplada la tarjeta electrónica que es el cerebro del sistema.

### **4.2 ESTUDIO DEL MERCADO**

Las marcas líderes en la fabricación de Unidades de Control son : Ademco, Caddx, C&K, FBI, MOOSE, NAPCO, OPTEX.

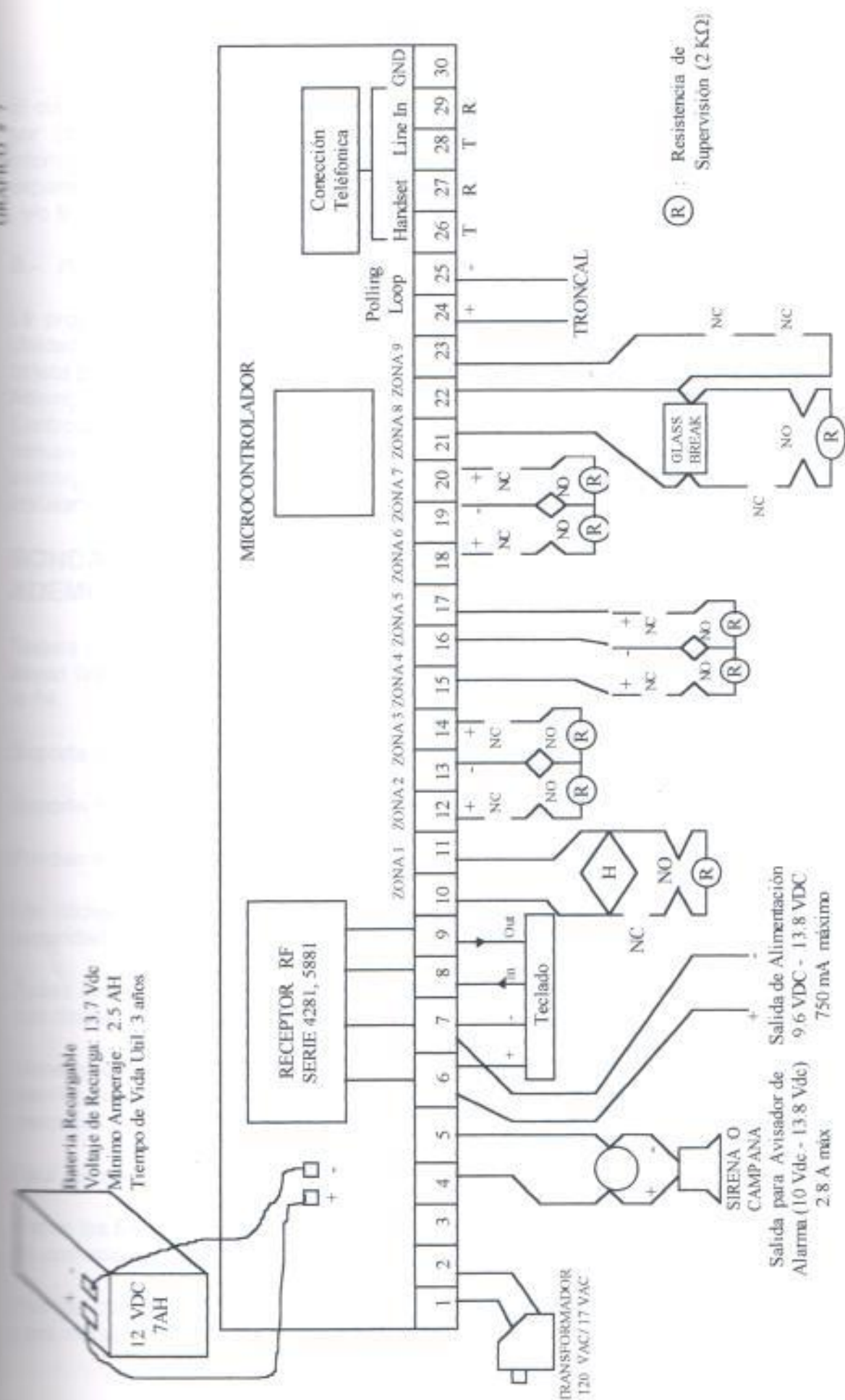
Cada una de ellas presentan algunos tipos de Unidades de Control con variadas características, son de buena calidad, vienen con teclados adicionales para su programación, y los precios van desde los \$50 para una pequeña como la FBI XL1, hasta los \$150 para una Unidad de Control tipo VISTA 50 de Ademco.

Nosotros hemos escogido la línea de Unidades de Control de Ademco porque son confiables, ofrecen todas las ventajas funcionales y técnicas que buscamos. Además tendremos una central de recepción de Alarmas compatible con las mismas. Explicaremos el funcionamiento de una Unidad de Control modelo 4140 XMP, que es el modelo más completo de Ademco para luego explicar el resto de Unidades en función de esta.

#### **A.- Funcionamiento General**

Primero presentaré el siguiente gráfico # 7, en donde me basaré en mis explicaciones:

Esta Unidad de Control corresponde específicamente a la VISTA 4140XMP de ADEMCO, que es en sí la seleccionada para nuestras instalaciones por las razones anteriormente expuestas.



El controlador es esencialmente un microprocesador programable y va acompañado por una memoria de tipo EEROM (si se pierde la energía no se pierde la información). El controlador soporta hasta 9 zonas de protección de tipo alámbricas, expansible hasta 64 zonas (alámbricas o inalámbricas) usando la señal troncalizada y/o transmisores inalámbricos (Serie 5700/5800 de Ademco) Ver gráfico # 7.

### **B.- Programación**

La programación puede ser realizada en el mismo sitio donde está instalada la Unidad a través del teclado de Control o vía PC, siempre que esté conectado con la tarjeta por medio de un módulo serial y que esté corriendo el paquete de Software de Ademco (4130PC Downloading Software). Para conveniencia del instalador, el Controlador viene ya pre-programado con un juego de valores standars para los comandos que encuentran mucha utilidad en la mayoría de instalaciones. Sin embargo, estos valores pueden ser cambiados para la conveniencia de una instalación en particular.

### **BONDADES DE LA UNIDAD DE CONTROL VISTA 4140XMP DE ADEMCO ( Gráfico 7 )**

Tarjeta electrónica construida con una Troncal polarizada (terminales 24 y 25), que llevan las señales de alarmas de los sensores que pertenecen a las zonas 10 hasta la 64.

Soporta hasta 2 sensores detectores de rotura de vidrio en la zona 8

Soporta hasta 16 detectores de humo interconectados hacia la zona 1

Pueden ser programados hasta 70 códigos de seguridad para usuarios

Los códigos pueden tener 4 dígitos (seguridad normal), o también 6 dígitos (alta seguridad).

Todas las zonas pueden ser asignadas con sus nombres a través de una consola con display alfanumérico

Viene grabado en la memoria de la Tarjeta un vocabulario de 200 palabras (inglés), y permite la grabación de hasta 20 palabras nuevas, a ser usadas en la descripción de mensajes de alarmas a través del display.

Fácil de programar los comandos que permiten la comunicación

Todas las 64 zonas pueden reportar a una estación central usando cualquier formato de comunicación (formatos especiales para sistemas de seguridad)

Permite comunicación automática de la Unidad hacia algún computador vía módem, para mandar información.

Contiene un reloj actualizado para marcar los mensajes con su respectivo dato de fecha y hora.

Puede enviar reportes de pérdida de energía AC en intervalos de tiempo determinado por el programador.

Tienen opciones de "bypass" para deshabilitar a las zonas activadas a través de una clave especial.

### 4.3 Configuración de Zonas

Como hemos visto la VISTA 4140 XMP permite hasta 64 zonas de protección alámbricas, expandidas vía troncal y/o inalámbricas. A cada zona se le debe asignar un tipo de zona, la cual define cómo el sistema responderá cuando dicha zona sea activada. La programación de las zonas se las realizará a través de campos de programación determinados. Además los teclados permiten tres zonas más para ser activadas (claves de Pánico o emergencias).

#### *Tipo 1: Entrada / Salida # 1*

Usada siempre para la primera o principal ruta de entrada o de salida (Puerta principal de ingreso). La zona se encontrará plenamente activada una vez que el tiempo de espera para salida haya terminado (exit delay time). Igualmente cuando uno ingresa en esta zona, el sistema debe ser desarmado antes de que el tiempo de espera para entrada (entry delay time) se cumpla, de lo contrario la alarma ocurrirá. El teclado pitará apenas una ingrese en dicha zona como para recordar que el sistema debe ser desarmado. Ambos tiempos de espera son programados en campos predeterminados.

#### *Tipo 2: Entrada / Salida # 2*

Usada para una ruta de entrada / salida secundaria (puerta de garaje, entrada de la cocina). Es obvio que los tiempos de salida y de entrada para esta zona deberán ser mayores que los usados para la ruta principal, por la lejanía que se encontrará la consola de programación (teclado).

#### *Tipo 3: Zona de Intrusión Perimetral*

Usada para puertas y ventanas exteriores que requieren de una alarma instantánea cuando dichas seguridades son violadas.

#### *Tipo 4: Zona de Intrusión Interior*

Usada para áreas donde un tiempo de espera de entrada es requerido siempre que una zona de entrada / salida haya sido activada primero, por ejemplo se le asigna esta zona a lobbys (conteniendo sensores de movimientos) por los cuales el usuario debe pasar para alcanzar el teclado y desarmar el sistema. Pero si ninguna zona de entrada / salida ha sido activada primero, una alarma instantánea ocurrirá apenas dicha zona sea violada o activada.

#### *Tipo 5: Zona de Intrusión Día y Noche*

Corresponde a áreas donde se necesita una protección extra durante todo el día, como puertas de vidrio o escaparates de tiendas, u otra aplicación que requiera de una inmediata notificación de que dicha entrada ha sido violentada. Durante el día la alarma será anunciada a través del teclado, con mensajes sonoros y a través del display, y por la noche (sistema armado), la alarma será reportada a través de la sirena.

#### *Tipo 6: Zona 24 horas de alarma silenciosa*

Este tipo de zona es asignado a zonas que contienen Botones de Pánico, o botones antiatracos, que son usados para iniciar un reporte a la Estación Central, pero no produce ningún otro mensaje visual (por display) o mensaje sonoro (por campana), zona especial diseñada para bancos, joyerías, y similares.

#### *Tipo 7: Zona 24 horas audible*

Asignado a zonas que contienen botones de pánico, y que a más de generar una alarma audible envía un reporte a la Estación Central ( usado por ejemplo en botones de emergencia para veladores ). La alarma audible vía campana o sirena va acompañada de una señal audible desde el teclado de control y de un mensaje en display.

#### *Tipo 8: Zona 24 horas Auxiliar*

Tipo de zona asignado para botones de pánico para uso en emergencias personales o para zonas con tipos de sensores especiales como sensores de temperatura, sensores de nivel de agua, sensores de gases, etc. Designado para presentar un reporte a la Estación Central acompañado de una señal audible en el teclado y con mensaje en el display ( no sirena ni campana).

#### *Tipo 9: Zona de Fuego Supervisada*

Usado para zonas que contienen detectores de humo , detectores de calor, y palancas manuales de fuego (Pull Stations), y otros. Una señal de alarma está designada a enviar un reporte a la central, una señal intermitente sonora a través de sirenas, campanas, luces estroboscópicas, teclado y una señal visual en el display. **Nota** que la zona 9 no puede ser usada como zona de Fuego y que a esta zona no se le puede aplicar el "bypass".

#### *Tipo 10: Zona de Intrusión Interior con permanencia*

Este tipo de zona es similar al tipo 4, con la diferencia que el entry delay time se activará sea que se active o no alguna zona de entrada / salida. Además esta zona no se activará hasta después que se cumpla con el exit delay time.



## ZONAS ALAMBRICAS BASICAS DESDE LA 1 A LA 9.

### ZONA 1 (Terminales 10 y 11)

Esta zona tiene una respuesta de 350 milisegundos y puede ser asignada a cualquier tipo de zona. La resistencia de supervisión (EOLR supervised) de 2 K $\Omega$  puede ser usada o no dependiendo de un Jumper de selección en la Tarjeta Principal. Esta zona es la única zona que puede soportar hasta 16 sensores de humo alámbricos compatibles con la Unidad de Control.

La resistencia de supervisión debe ser usada en serie con sensores de contactos normalmente cerrados o en paralelo con sensores de contactos normalmente abiertos, y en caso de escoger la no utilización de la EOLR sólo se podrá usar sensores con contactos normalmente cerrados.

Los tipos de sensores de humo compatibles con esta zona pueden ser de tipo fotoeléctricos y/o de ionización, y recomendados de marca System Sensor.

### Zona 9 (Terminales 22 y 23)

Esta zona no es supervisada, es decir no utiliza la resistencia de 2 K $\Omega$ . Sin embargo solo se puede usar sensores con circuitos cerrados y deben ser conectados en serie. Esta zona puede ser programada para respuesta normal (350 ms, respuesta de default) o para respuesta rápida (10 ms). Esta zona es ideal para conectar detectores de roturas de vidrios o sensores de vibración puesto que actúan con respuesta rápida (agarra la señal de alarma casi instantáneamente, más seguridad). Además permite el uso de contactos magnéticos o contactos de tipo relay cuando están programados para respuesta rápida.

### Zonas 2 a la 8 (Terminales 12 al 22)

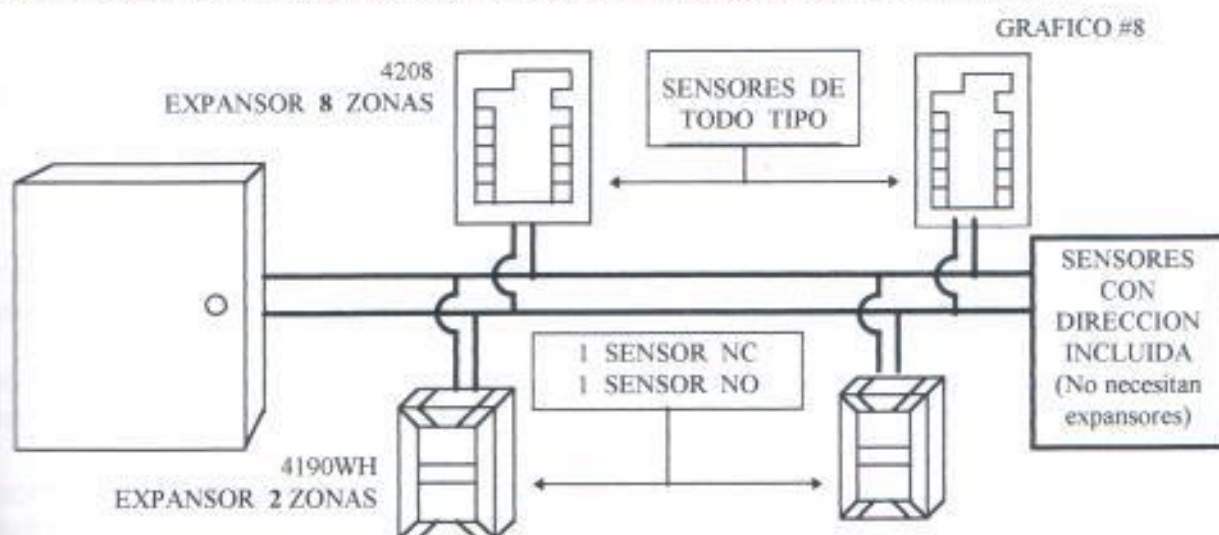
Estas zonas tienen una respuesta de 350 milisegundos y se les puede asignar cualquier tipo de zona. Pueden usar la EOLR de supervisión o no dependiendo de la programación. En caso de que se escoja la utilización de la resistencia de supervisión, se podrán usar sensores de contactos cerrados o abiertos, conectándolos respectivamente en serie o en paralelo con dicha resistencia. En caso de escoger la no utilización de la EOLR de supervisión solo se podrán usar contactos cerrados.

La zona 8 es recomendada para conectar detectores de rotura de vidrios, y debe ser configurada para uso de la resistencia de supervisión.

Las zonas 2 a la 8 pueden soportar como mucho hasta 4 detectores de humo, siempre que estas zonas estén configuradas para EOLR de supervisión.

#### 4.4 EXPANSION TRONCALIZADA DE ZONAS (ZONAS 10 - 64)

La Unidad de Control Vista 4140XMP provee de una interface que permite la conexión de una línea de expansión de zonas a la que se la denomina con el nombre de TRONCAL, que permite la expansión de zonas desde las básicas 9 hasta un máximo de 64 pero usando unos módulos de expansión llamados RPM (Remote Point Modules). La conexión de dichos sensores está graficada a continuación:



La troncal va conectada a los terminales 24 y 25, y la longitud máxima que puede tener depende del tipo de cable usado para ello, siendo el cable de tipo par trenzado, veamos esta tabla:

Tipo de Cable	Longitud Máxima
# 22	@ 650 pies
# 20	@ 950 pies
# 18	@ 1500 pies
# 16	@ 2400 pies

En caso de que se requiera de mayor longitud para la troncal existe un Módulo de Extensión (4197 Loop Extender Module), este módulo permite que la corriente de la troncal permanezca alrededor de los 64 mA que es lo normal, se lo usa cuando se necesita extender la troncal hasta más allá de los 4000 pies, sin embargo para la instalación se requiere de una fuente de alimentación 12 VDC adicional con batería.

#### 4.5 Interferencias sobre intercomunicadores

Si un sistema de intercomunicadores está siendo usado, la troncal debe estar alejada de las líneas del sistema de comunicación como mínimo a 6 pulgadas, en caso de no poder realizar esto, se deberá usar cable blindado para la troncal, con esto se reducirán los efectos a la mitad.

*Caso a: Usando sensores con direccionamiento incluido.*

Estos sensores no necesitan ser conectados a expansores de zonas, sino deben ser conectados directamente a la troncal tomando en cuenta la polaridad.

La troncal provee de poder a las señales de los sensores, y sirve como vía de comunicación entre el panel y los sensores. A cada sensor se le debe asignar una dirección (ID number) que va desde el 10 hasta el 64, antes de ser conectado a la Troncal, se lo realiza a través de sendos bancos de Dip switches, cuidando de no asignar una dirección a más de un sensor.

*Caso b: Usando sensores normales sin direccionamiento incluido.*

Estos sensores que son la gran mayoría van conectados directamente a los siguientes expansores de zonas, que son:

**4190WH RPM de 2 zonas:** Usado para supervisar dos zonas alámbricas a través de la troncal.

La zona izquierda puede ser EOLR supervisada, si fuese necesario, y puede aceptar circuitos abiertos o cerrados. En cambio la zona derecha no es supervisada y acepta solamente circuitos normalmente cerrados.

Es programable vía dip switch y está identificado con el número de zona correspondiente a la zona del lazo izquierdo

**4208 MODULO DE EXPANSION DE 8 ZONAS:** Usado para supervisar hasta 8 circuitos abiertos o cerrados a través de la Troncal.

Las zonas numeradas con el 4208 van preasignadas en grupos de 8 (excepto el primer grupo) comenzando por la zona 10, y son seteadas vía dip switches que identifican al expansor de acuerdo al número de zona correspondiente al primer circuito conectado en él.

En caso de que el número de 4208 utilizados sea mayor a uno, el sistema limita al primer grupo a usar tan solo 7 zonas (zonas desde la 10 a la 16), pero si sólo un 4208 es utilizado, entonces el primer grupo si podrá utilizar las 8 zonas íntegras (zonas desde la 10 a la 17), siempre y cuando se realice un cambio en la programación del sistema.

El expansor 4208 presenta la ventaja de que sus dos primeras zonas pueden ser usadas con respuesta rápida o respuesta normal.

Todas las zonas son EOLR supervisadas (las 6 primeras a través de resistencias de 47 Kohm, y las dos restantes con resistencias de 30 Kohm), provistas con el 4208.

## **CAPITULO 5**

### *SISTEMAS INALAMBRICOS*

## 5.1 EXPANSION INALÁMBRICA

Esta poderosa Unidad de Control puede soportar hasta 63 zonas inalámbricas (conectarse con 63 transmisores), con sensores de las series 5700 y 5800 de la misma fábrica, a más de un teclado inalámbrico, usando uno o dos receptores (series 4280, 4281 o 5881), vea gráfico # 9.

### A.- Receptores Inalámbricos

Estos receptores responden al estado de una señal de alarma enviada por los transmisores inalámbricos (@ 345 Mhz), dentro de un rango nominal de 200 pies, y envía esta información a la Controladora.

**Serie 4280:** Son conectados a la Troncal, requieren alimentación externa, son seteados vía dip switches. Pueden existir más de un receptor en el sistema. Funcionan con los sensores inalámbricos de la serie 5700 de Ademco

**Serie 4281:** Se conectan a la Tarjeta Electrónica directamente, son seteados vía dip switches. El sistema puede ser chequeado a través del modo "test" del teclado. Funcionan con los sensores inalámbricos de la serie 5700. Existen tres modelos que se diferencian en precio y capacidad, estos son:

Receptor 4281L : Soporta hasta 8 zonas inalámbricas

Receptor 4281M: Soporta hasta 16 zonas inalámbricas

Receptor 4281H: Soporta hasta 63 zonas inalámbricas

**Serie 5881:** Se conectan a la Tarjeta Electrónica directamente, son seteados via dip switches. El sistema puede ser chequeado a través del modo "test" del teclado. Funcionan con los sensores inalámbricos de la serie 5800, que presentan una gama más variada de elementos que la serie 5700. Existen tres modelos que se diferencian en precio y capacidad, estos son:

Receptor 5881L : Soporta hasta 8 zonas inalámbricas

Receptor 5881M: Soporta hasta 16 zonas inalámbricas

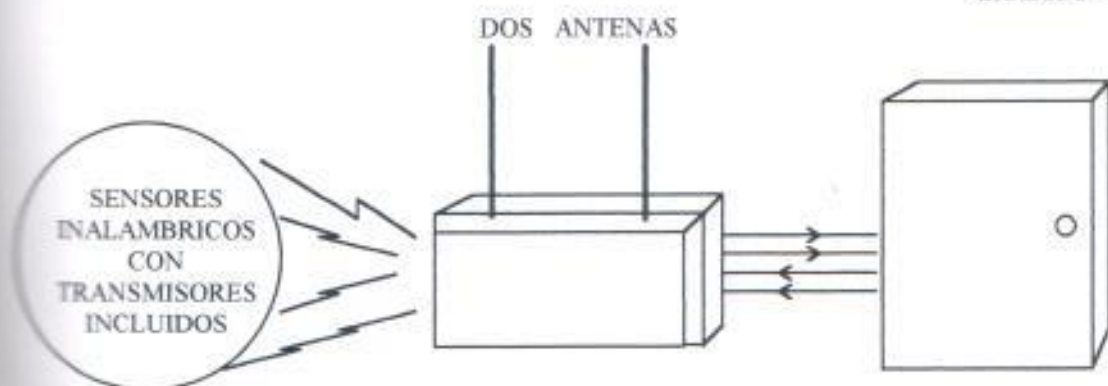
Receptor 5881H: Soporta hasta 63 zonas inalámbricas

**Funcionamiento general:** Cada transmisor de cada sensor (excluyendo al teclado y al botón de pánico) es supervisado por una señal de chequeo que es enviada al receptor cada 70 o 90 minutos, en caso de que algún transmisor no se "reporte" la consola emitirá un mensaje de "CHECK" acompañado por el número de la zona correspondiente.

Cada transmisor además es supervisado para condiciones de Batería baja, y enviará dicha señal al receptor cuando a la Batería le resten 30 días de vida aproximadamente. Una vez reemplazada las pilas, el transmisor se reactivará automáticamente y se deberá limpiar el mensaje del display (Low Battery) a través del código de apagado (Código de Seguridad + OFF).

## B.- Configuración Inalámbrica.

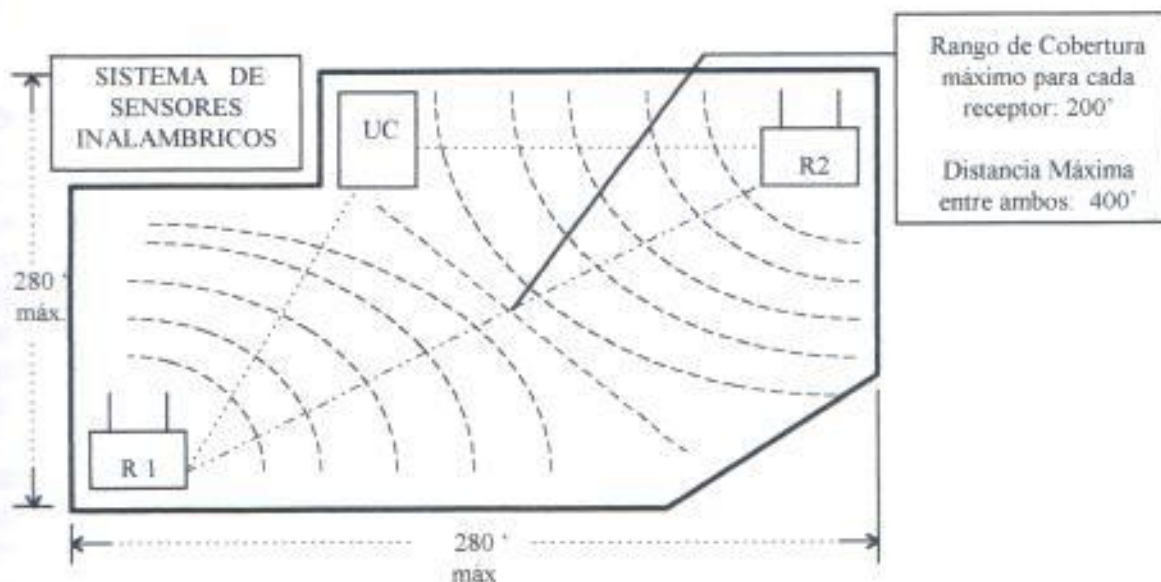
Un solo Receptor: Podremos identificar hasta 64 transmisores dentro de un área nominal de 200 pies, y como los receptores tienen incorporadas dos antenas, podemos evitar la existencia de espacios muertos de señal dentro del área de cobertura (Gráfico 9)



Dos Receptores: Es posible producir redundancia para así obtener una cobertura de señal doble, puesto que ambos receptores (mismo tipo) reciben las señales para cada transmisor y en caso de que un receptor se dañe o sea sabotado, el otro seguirá funcionando. O también si el transmisor sea deliberadamente bloqueado por una placa metálica, el segundo receptor podrá recoger la señal de alarma de igual manera que el primero.

Un gráfico aproximado de la Ubicación de los receptores en un sistema típico podría ser la siguiente (GRAFICO # 10):

GRAFICO # 10



### C.- Tipos de Zonas Inalámbricas

Cada zona RF puede ser programada para los distintos tipos de zonas anteriormente vistos en las conexiones alámbricas, veamos la siguiente tabla:

Tipo de zona	Transmisor ID #
Entrada / Salida (1,2)	1 al 47 *
Intrusión Perimetral (3)	1 al 47 *
Intrusión Interior (4)	1 al 47 * 32 al 47 * (IR RF)
Fuego (9)	48 al 63 * 48 al 55 ** (Smoke Detectors RF)
24 Horas Pánico (6,7) (audible o silenciosa)	48 al 63 * 62 o 63 *** (Panic Button RF)
Intrusión Día / Noche (5)	1 al 47 *
24 Horas Auxiliar (8)	1 al 47 *

#### NOTAS:

\* Notar que las zonas 1 al 63 pueden ser usadas con cualquier tipo de zonas, pero con las siguientes limitaciones: Los transmisores de las zonas 48 al 55 enviarán una señal cada 12 segundos mientras la zona esté activada, y los transmisores seteados para las zonas del 56 al 63 enviarán una señal cada 3 segundos en el mismo estado. Esta transmisión afectarían directamente a la vida útil de las baterías, es por esto que los transmisores de las zonas 32 al 47 tienen un bloqueo entre transmisiones de 3 minutos

\*\* Transmisores de zonas 48 a la 55 tienen señales de más alta prioridad

\*\*\* Transmisores de las zonas 62 y 63 no son supervisados, sin embargo la prioridad de las señales es menor que las de fuego, pero mayor que las de intrusión.

### 5.2.- Instalación de la Unidad de Control

La ubicación geográfica de la Unidad debe estar en el "centro" arquitectónico del local o edificio en mención (o aproximado) debido a que hay que tomar en cuenta que los sensores serán alimentados por la Unidad, y es debido a que el cableado presenta cierta resistencia, que aunque mínima, para largas distancias si afecta, tanto así que los fabricantes recomiendan que la máxima distancia entre el sensor más lejano y su unidad de control, no debe de pasar los 100 mtrs., y esto sin contar con una razón de mayor peso, el gasto por cableado y tuberías.

Otra razón importante para su ubicación es similar a la del voltaje de alimentación, pero esta vez es la señal de alarma que presente el sensor, ya sea una señal normalmente abierta o cerrada, pero siempre cerrando un circuito con la Unidad de control a través de detección de voltajes (ver dibujo de Diagrama de Conexiones)

En cuanto a la instalación en sí, mostramos a continuación un Esquema de Partes:



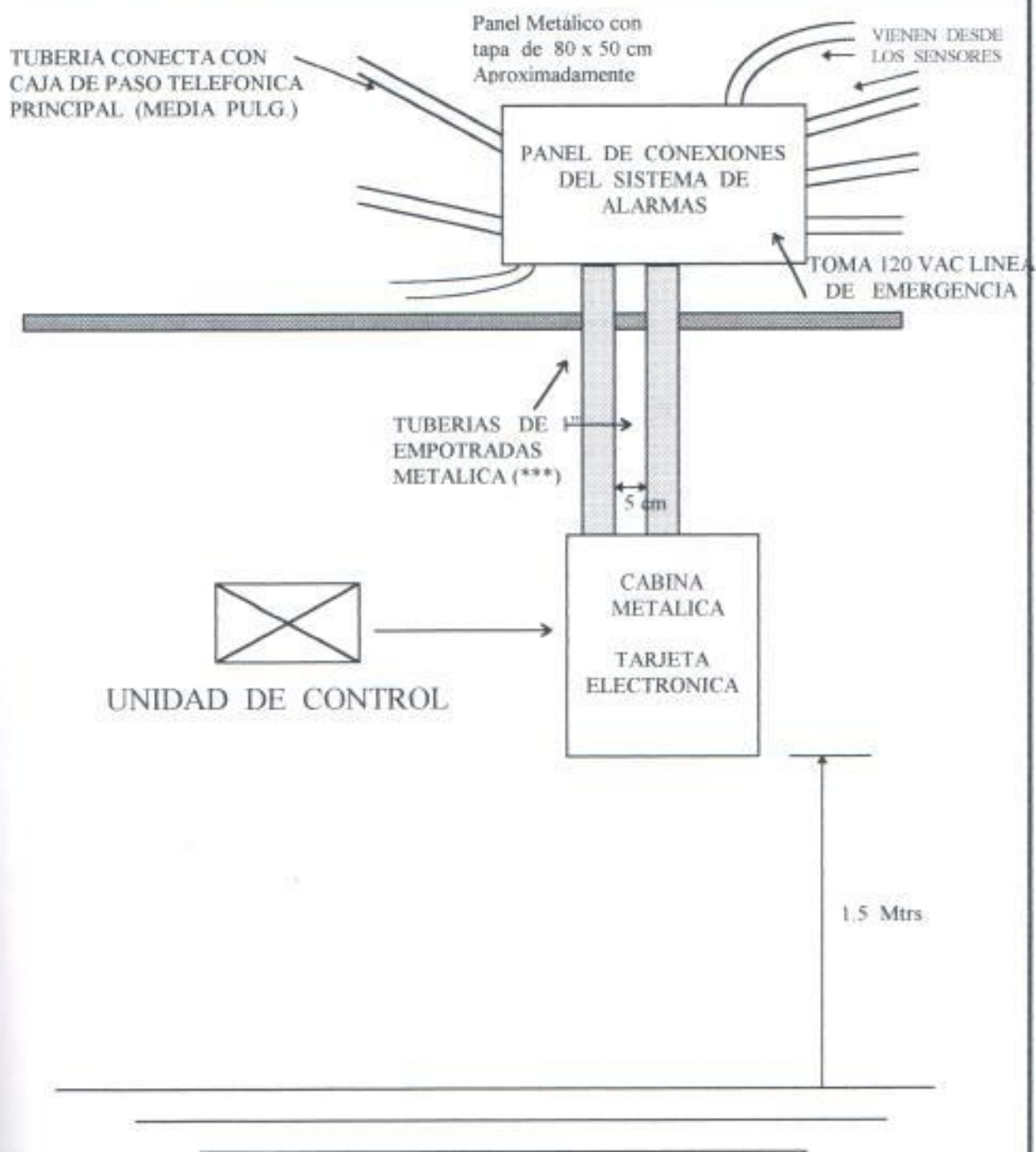
Como vemos en el esquema, el uso del receptor inalámbrico es opcional ( solo en caso de usar este tipo de sensores), algo que en EE.UU. es muy común porque poco a poco los sistemas alámbricos están pasando de moda en el sentido que la rapidez en la instalación de los sistemas sin cableados es enorme comparada a la lentitud y complicaciones que produce la colocación de tubos, cables y conexiones. Esta ventaja queda compensada con el precio mayor de los sensores, transmisores y receptores.

Es opcional además el uso de una Fuente de Alimentación 12 VDC adicional, en caso de que el sistema sea demasiado grande, y la fuente de voltaje de la Unidad de Control no pueda abastecer con la corriente necesaria para una carga tan grande, tomar en cuenta que esta entrega un máximo de 750 mA.

Un gráfico representativo de una verdadera instalación de la Unidad de Control, puede ser el gráfico # 11, donde destacamos la exactitud de colocación de paneles, y los espesores de las tuberías, que vienen dados en el diagrama unifilar.



# GRAFICO 11 - CAJA DE PASO PRINCIPAL



(\*\*\*)

NOTA: No es indispensable que las tuberías sean empotradas, pero sí aconsejable.

## **CAPITULO 6**

*SENSORES : TIPOS, MARCAS, MODELOS Y SU  
INSTALACION*

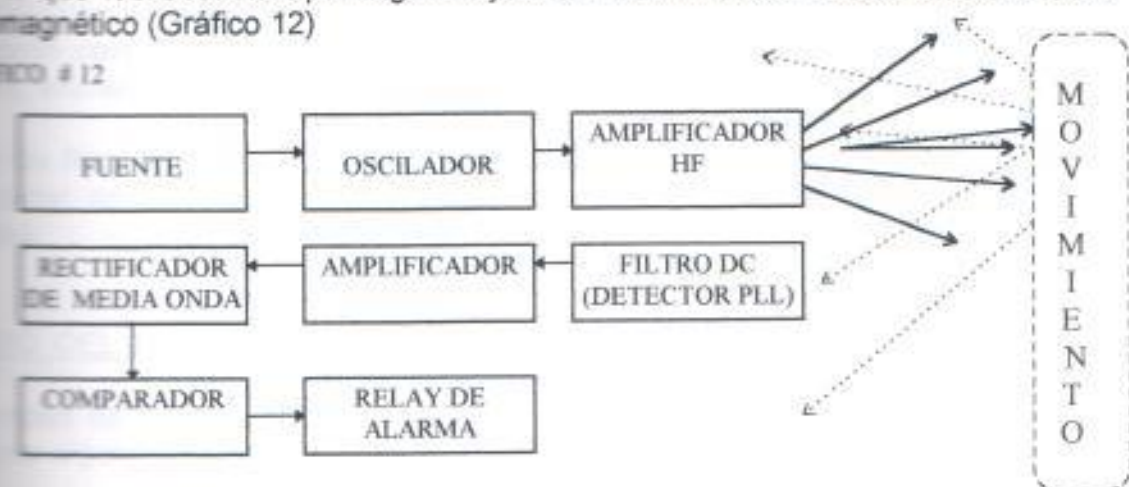
## 5.- Sensores : Tipos , marcas, modelos y su instalación

5.1 SENSORES DE LUZ INFRARROJA: Existen dos tecnologías:

Sensores de Emisión Infrarroja sintonizado al cuerpo humano: Constan de un detector piroeléctrico de cerámica (PICD). El ser humano disipa aproximadamente 100 W a  $10 \mu\text{m}$ , por lo que por medio de una ventana de silicio se filtra la radiación al sensor. Para conectar el área detectada por zonas de calor infrarrojo, se requiere de espejos de caras múltiples o lentes de Fresnel, que distribuye la emisión de ondas en zonas desde el PICD hacia el exterior

Sensores de Emisión vía Microondas: Aquí en este tipo de sensores tendremos un transmisor de ondas de RF que son emitidas al exterior del sensor a través de los mismos espejos de caras múltiples o lentes de Fresnel, pero hablamos ahora de un receptor de microondas, donde se producirá alarma si la señal regresa al sensor debido a que fue obstruida por algún objeto en movimiento a través de su campo electromagnético (Gráfico 12)

GRAFICO # 12

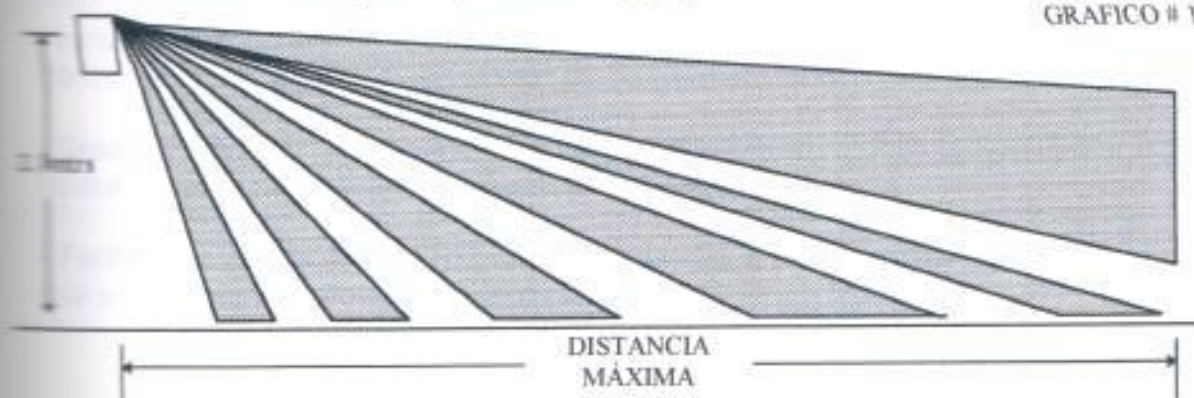


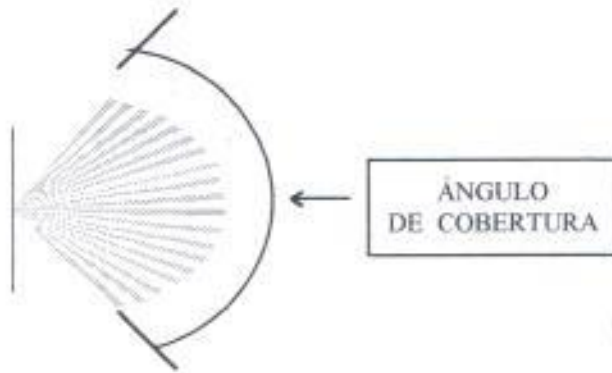
### A.- SENSORES INFRARROJOS PARA INSTALACIÓN SOBRE PARED

Para realizar su instalación hay que tomar en cuenta los siguientes puntos:

Cobertura del haz de luz infrarrojo: ángulos y distancias, que dependen de cada marca de sensor. Aquí tenemos algunos gráficos que muestran los haces emitidos por uno de montaje sobre pared, note que estamos hablando de haces de luz y no de campos luminosos completos (Gráficos 13 y 14)

GRAFICO # 13





Entonces la Distancia Máxima de cobertura y el Ángulo de cobertura son también un factor importante en los precios de cada detector.

**Protección contra falsas alarmas:** Protege contra falsas alarmas producidas por roedores, animales domésticos, señales de radiofrecuencias

**Lentes de Repuestos Especiales:** Lentes que sirven para aumentar la cobertura, para aplicar en sitios especiales, y para protección de alarmas producidas por mascotas.

### ESTUDIO DEL MERCADO

La variedad de marcas y modelos de sensores infrarrojos es enorme y podría mencionar algunos, como:

Las características más comunes son:

- Análisis de señales, que solamente presenta alarma cuando "reconoce" la forma o perfil de un ser humano.
- Señal de alarma con contador de pulsos desde 2 hasta 4 pulsos, que significa que solamente presenta alarma cuando se producen 2, 3 o 4 pulsos sucesivos de detección de intrusión
- Inmunidad RF, que no produce alarma cuando sus campos son atravesados por campos electromagnéticos o señales de radiofrecuencias
- Gran variedad de lentes para fines específicos siendo el más usado el que protege contra alarmas producidas por mascotas o roedores.
- Fácilmente montables sobre pared, esquineros e inclusive hay un par de modelos que son empotrables en pared en cajas de metal de 2 x 4 pulgadas

- Compensación de temperatura para cambios de temperatura variables, en especial en cuartos donde existen calefactores o salidas de AA, ofreciendo sólo sensibilidad al calor generado por un intruso.
- Tamper incluidos para protección de apertura de la cubierta del sensor, es decir que no solamente se produce señal de alarma cuando detecta movimientos de personas, sino además cuando se le retira la cubierta de forma intencional.
- Selección de modo Test, para probar el funcionamiento, la ubicación y la dirección del mismo.
- Cobertura estándar de 60' (largo) x 60' (ancho), 90°
- Existe un led que se enciende al presentar alarma, se lo puede habilitar o deshabilitar de acuerdo a conveniencia del usuario.
- Existen modelos de tecnología dual que funciona con microondas y además con emisión infrarroja.
- Ofrecen algunos años de garantía dependiendo de la marca
- Las marcas más importantes en la fabricación de este tipo de sensores son :  
(Entre paréntesis aparecen el número de tipos de sensores infrarrojos distintos, no el número de modelos disponibles)

Ademco (11)	Crow Electronics (4)	Napco (4)
C & K (5)	Aritech (2)	Optex (3)
Visonic (6)	Intellisense (5)	DetectionSyst (2)
Sentrol (3)	Aleph (3)	Optex (3)
FBI (2)		

- Entonces los modelos son tan variados como sus precios, es así que uno que incluya todas las características anteriores costará alrededor de los \$80 y otro más económico pero no menos funcional estará alrededor de los \$17.

#### Sensor Infrarrojo escogido para nuestros sistemas:

Tenemos dos modelos que presentaremos:

El uno es el Detector Quad 1992 y el Detector 998, ambos de Ademco:

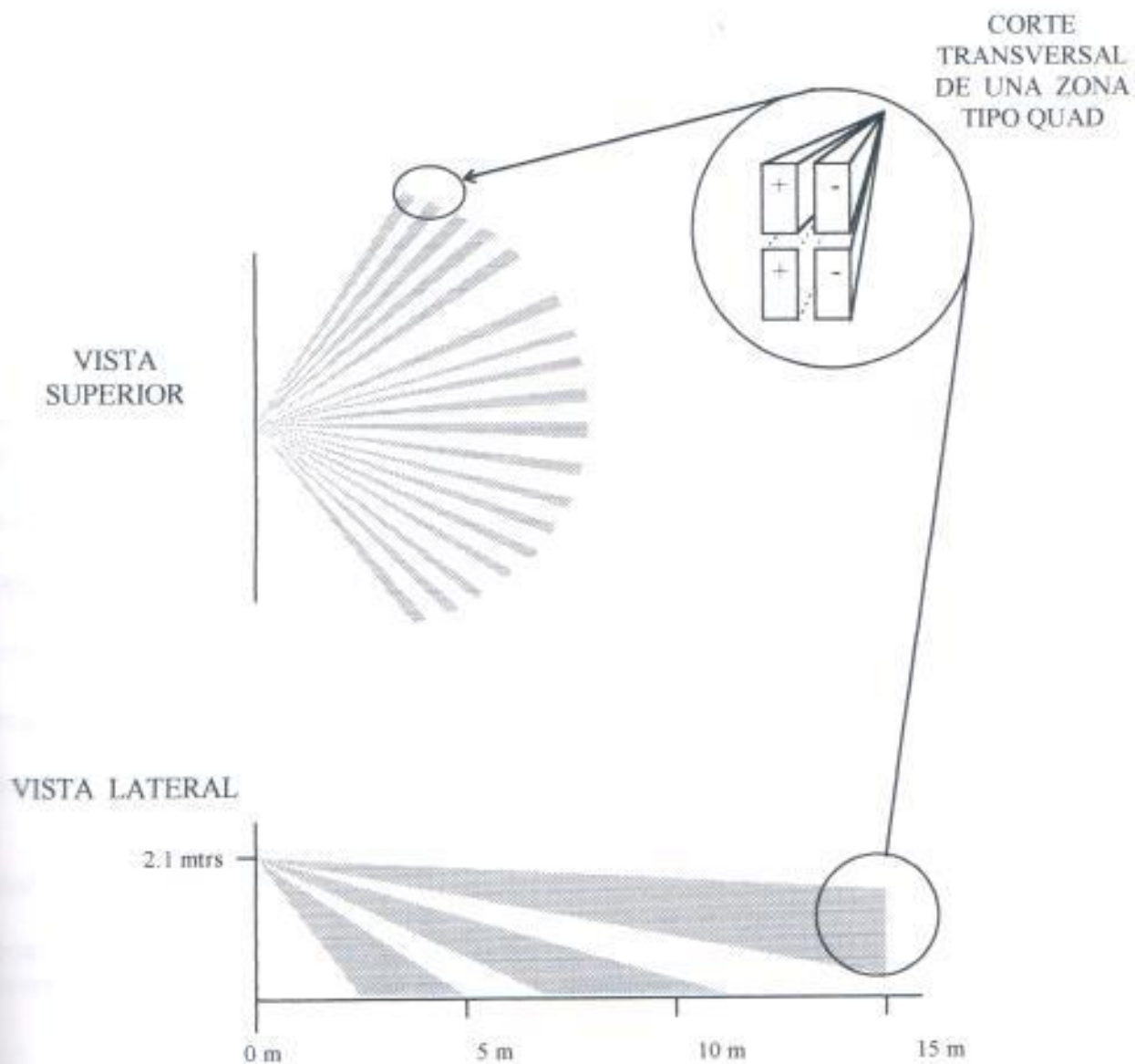
Quad Fresnel 1992 PIR Detector:

Ofrece las siguientes características:

- Señal de alarma con contador de pulsos desde 2 hasta 4 pulsos, que significa que solamente presenta alarma cuando se producen 2, 3 o 4 pulsos sucesivos de detección de intrusión

- Inmunidad RF, que no produce alarma cuando sus campos son atravesados por campos electromagnéticos o señales de radiofrecuencias
- Gran variedad de lentes para fines específicos siendo el más usado el que protege contra alarmas producidas por mascotas o roedores.
- Facilmente montables sobre paredes o esquinas.

GRAFICO # 15



- Compensación de temperatura para cambios de temperatura variables, en especial en cuartos donde existen calefactores o salidas de AA, ofreciendo sólo sensibilidad al calor generado por un intruso. Opera entre  $-10^{\circ}\text{C}$  y  $50^{\circ}\text{C}$ .

- Tamper incluidos para protección de apertura de la cubierta del sensor, es decir que no solamente se produce señal de alarma cuando detecta movimientos de personas, sino además cuando se le retira la cubierta de forma intencional.

- Selección de modo Test, para probar el funcionamiento, la ubicación y la dirección del mismo.

- Cobertura estándar de 60' (largo) x 60'(ancho), 90°

Máxima longitud de cobertura (Con lentes especiales): 120' x 12', 6°

Máximo ancho de cobertura (lentes especiales) : 45' x 80', 125°

- Existe un led que se enciende al presentar alarma, se lo puede habilitar o deshabilitar de acuerdo a conveniencia del usuario.

- Ofrecen 6 años de garantía

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Zonas de Detección: 18 zonas (9 Zonas de largo alcance, 5 zonas intermedias y 4 zonas de corto alcance) Ver gráfico #15.

Detección de pulsos: 1,2,3 eventos

Rango de detección de velocidad de pasos del intruso: de 0.15 a 1.5 m/seg.

Altura de montaje aconsejada: 2.1 mtrs

Relay de Alarma: Tipo SPDT, 1A, @ 30 VDC, 15 ohm en estado normal

Voltaje de Alimentación : 12 VDC

Corriente de Alimentación : 15mA (estado normal); 17 mA (estado de Alarma)

Temperatura de Operación : -10°C a 50° C

Humedad de Operación : Hasta los 95 % de Humedad Relativa (no-condensada)

Detector 998 de Ademco

Tiene las mismas características técnicas pero la única diferencia es que no presenta zonas de tipo quad (Vea diferencia , gráficos 15 y 16) :



CORTE TRANSVERSAL DE  
UNA ZONA  
GRAFICO # 16

Todos los sensores Infrarrojos en su estado normal actúan como contactos normalmente cerrados y en su estado de alarma presentan un estado de apertura debido a la acción del mismo relay.

El tipo 998 no presenta la invulnerabilidad contra falsas alarmas que si la tiene el tipo quad, puesto que con solamente cruzar un campo polarizado de luz infrarroja se activará la alarma, en cambio el tipo quad requiere el doble de campos para su activación, revisemos el siguiente ejemplo, un ratón atravesando frente a un infrarrojo tipo quad y otro normal, el ratón abarcará la parte inferior del campo tipo quad y no se activará la alarma porque requerirá que el campo superior sea cruzado también, en cambio en el tipo 998 ya se hubiera producido la supuesta alarma.

Hay que tomar en cuenta que el cuerpo humano presenta una temperatura distinta que muchos animales, por lo que tampoco es probable que el ratón haga activar una alarma, porque los sensores infrarrojos están sintonizados a detectar a través de sus campos polarizados solo cuerpos que presenten un rango de temperaturas que estén alrededor de los 37°C.

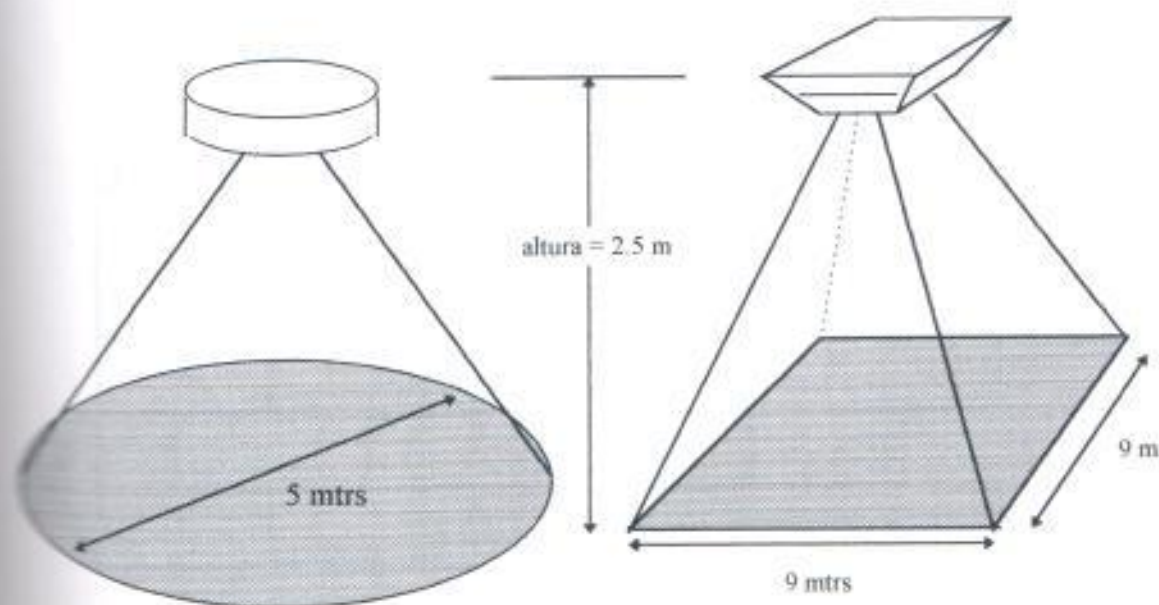
Todo esto se reduce a la explicación de que el tipo quad 1992 cuesta \$47 y el tipo 998 cuesta \$17

#### B: SENSORES INFRARROJOS PARA MONTAJE SOBRE TUMBADOS:

La tecnología es la misma, sino, que cambia la emisión del espectro infrarrojo, que no es en ángulos reducidos, puesto que estos aparatos se montan en los tumbados y cubren áreas de 360° completos (Gráfico 17).

Son muy decorativos y mucho más efectivos que los anteriormente nombrados, esto los hace más costosos y con menos modelos. Cada fabricante ofrece un modelo propio con la tecnología propia de ellos.

GRAFICO # 17





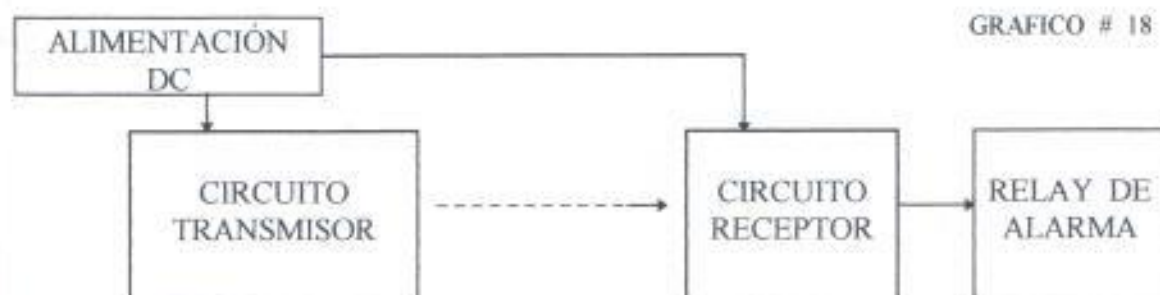
Sus precios varían de acuerdo a la estética y al rango de cobertura (distancias máximas), teniendo uno de los más costosos el perteneciente a la marca C&K, tecnología dual (microondas / infrarrojo), 77 zonas, con valor de \$86. Uno de precio conveniente es el perteneciente a Ademco, el 997, con valor de \$30.

Sin embargo en el momento de escoger podríamos decidirnos por uno recientemente inventado, con haces de infrarrojo de tipo piramidal perteneciente a la New Line (\$32.75), cuya diferencia con los normales es la que mostramos a continuación:

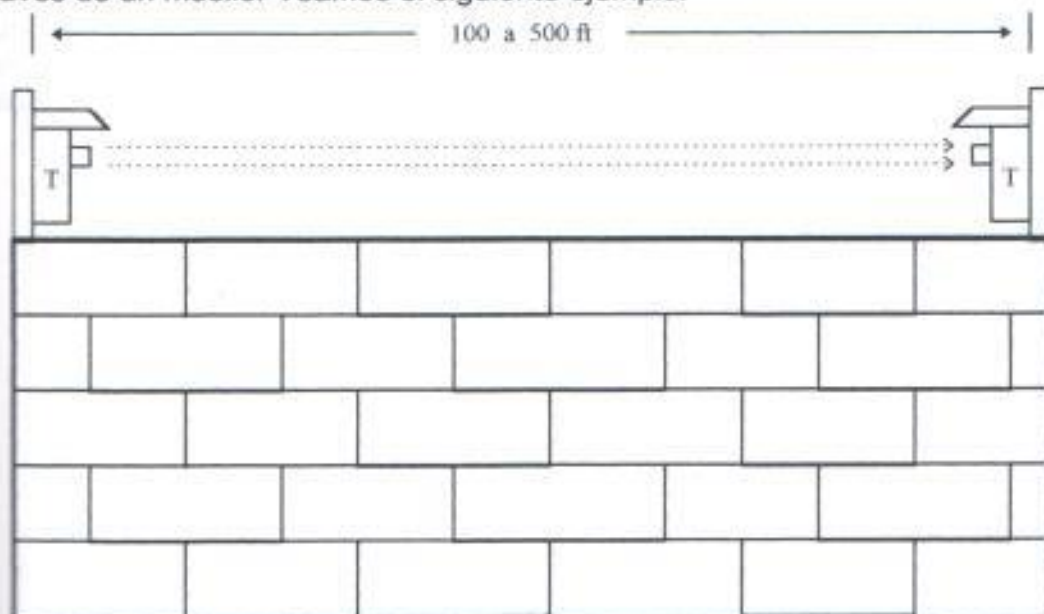
## 6.2 DETECTORES FOTOELECTRICOS DE OBSTRUCCIÓN DE BARRERA

Utiliza un par transmisor-receptor de respuesta en el espectro infrarrojo. El transmisor está compuesto por un diodo emisor hecho de arseniato de Galio y Aluminio de alta potencia de Salida, que produce energía infrarroja, y como receptor un fototransmisor de alta velocidad y sensibilidad fotoluminosa en el rango infrarrojo.

GRAFICO # 18



Se los utiliza en áreas donde hay que cubrir una línea imaginaria por donde se detectar el paso de algún intruso, por ejemplo, sobre una cerca, sobre un alambrado, a través de un muelle. Veamos el siguiente ejemplo:



Los precios dependen exclusivamente de la distancia máxima de alcance, por ejemplo, uno de marca Aleph con alcance de 250 ft costará alrededor de los \$310, y otro de marca Pulnix con 600 pies de alcance cuesta \$403; todos los existentes están diseñados para trabajar exclusivamente en exteriores, resiste muchos factores atmosféricos como lluvia, polvo, viento, nieve pero no funcionan si entre estos existe cualquier tipo de vegetación.

Para su instalación hay que tomar en cuenta que el transmisor y el receptor deben ser alimentados por igual (12, 24 VDC o VAC), pero la señal de alarma sólo se tomará desde el receptor, que es el sitio donde se accionará el relay en caso de que la barrera fotoeléctrica sea obstruida, dicho elemento actúa como contacto normalmente cerrado y se abre cuando se pierde la señal que debe venir desde el transmisor. (Gráfico 19)

Dichos sensores vienen diseñados con un led interno que sirve para la alineación entre el transmisor y el receptor, dicho led se encuentra en rojo (alarma) cuando no recibe el haz de luz fotoeléctrico del transmisor, pero cuando lo detecta el foco se vuelve verde.

GRAFICO # 19



### 6.3 SENSORES DE CONTACTO

Consisten en dos láminas metálicas, separadas una distancia muy pequeña, formando un contacto normalmente abierto, que cuando se lo somete a la proximidad de un campo magnético dicho contacto se cierra. Estos contactos se encuentran encerrados herméticamente en una cápsula de vidrio con gas inerte, lo que los hace invulnerables al polvo y demás agentes atmosféricos (transductor SPDT).

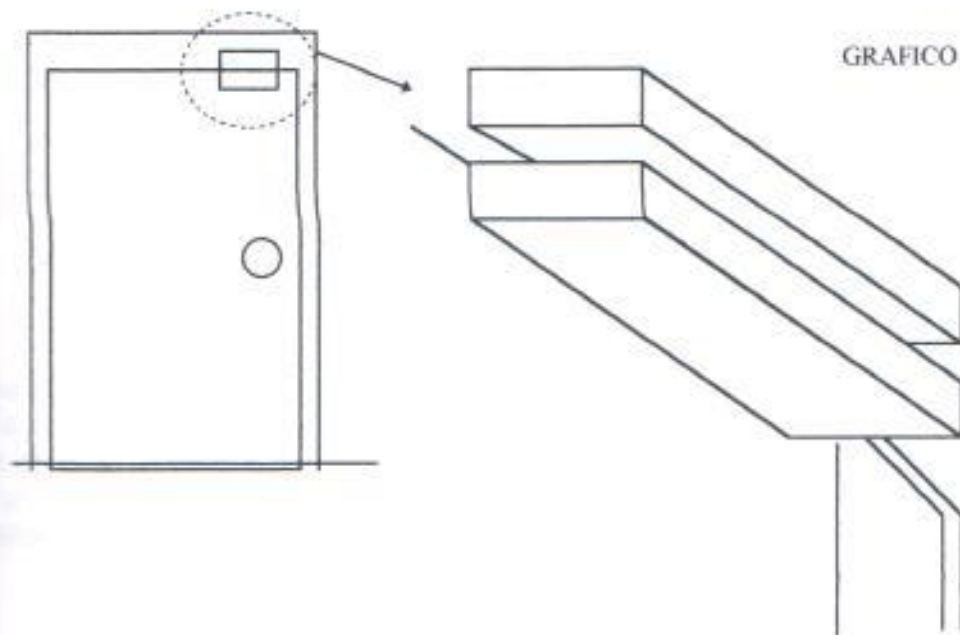


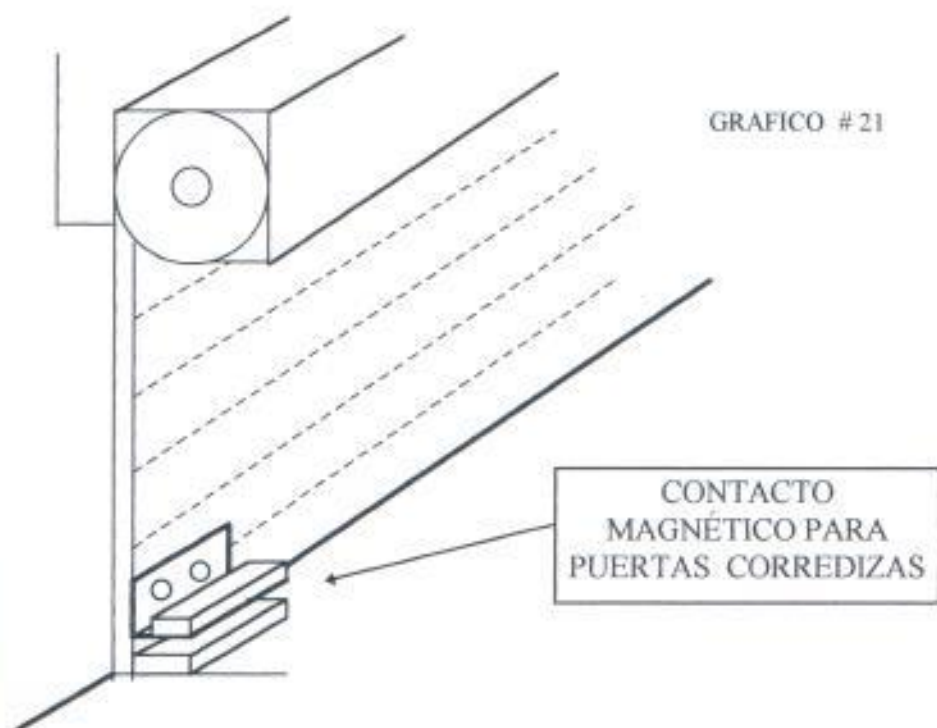
GRAFICO # 20

No necesitan de alimentación alguna, simplemente funcionan en pares , las láminas por un lado y el imán por el otro. Su valor es relativamente bajo porque depende de su innovación en cuanto a su instalación, puesto que a medida que pasan los años la tecnología hace que estos contactos se vuelvan menos visibles, menos vulnerables y más fáciles de instalar.

Existe una enorme cantidad de tipos de contactos magnéticos para cada fabricante, sin embargo destacan los cada vez más pequeños por tamaño, tanto así que ahora simplemente se realiza un pequeño horamen con el taladro en el marco de cualquier puerta o ventana, con cualquier espesor de broca, y se incrusta el par de contactos empaquetados en caucho o metal a prueba de golpes.

Los otros modelos son imperceptibles puesto que van instalados en el marco de la puerta , y son atornillables. Los valores de cada uno van desde \$1 hasta los \$3,50,

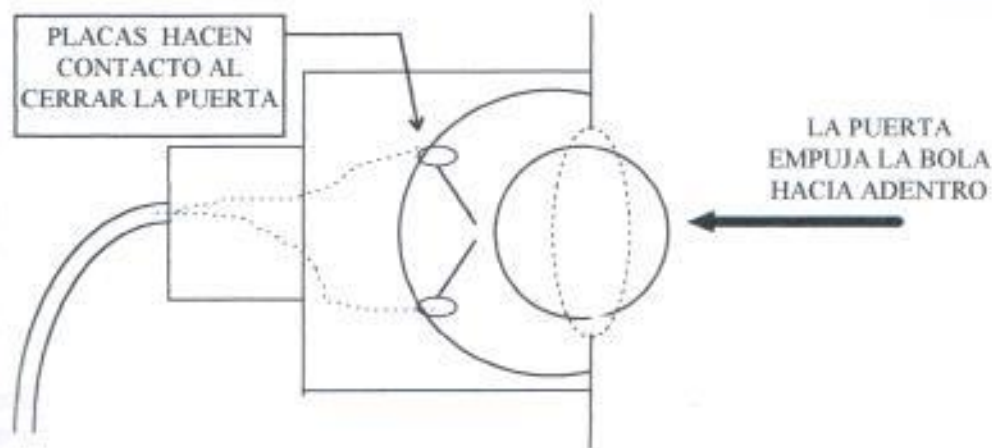
Otro modelo de contacto magnético es el que se utiliza en las puertas metálicas corredizas para almacenes, debido a que tienen que ser a pruebas de golpes, montado con pernos cobre la cortina metálica, y la cápsula donde se encuentra el imán debe ser a prueba de pisadas (acero) (Gráfico 21).



Existe uno muy especial producido por Ademco (Modelo 965), que está diseñado a prueba de atentados y contra usos de cualquier tipo de imanes externos, que cuando tratan de usar otro imán la alarma funciona. Está basado en un triple reed switch, y cada uno se activa con un campo magnético distinto. Los precios de estos elementos está alrededor de los \$10.

El último modelo que presentaremos es el Rollerball Contact, que no requiere de imanes, sino que funciona con una bolita que cuando es presionada por la puerta cierra un contacto interno.

GRAFICO # 22



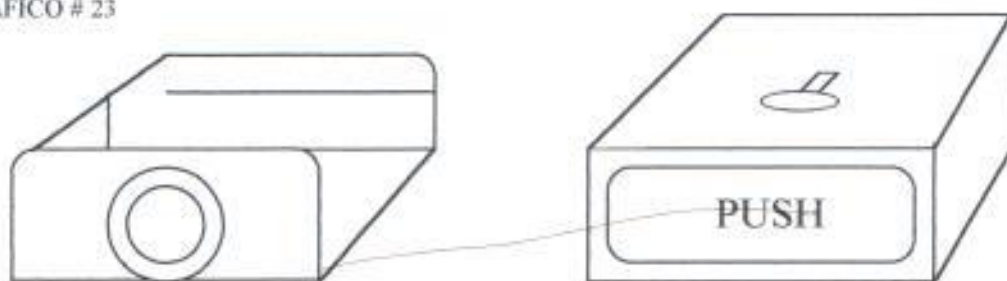
#### 6.4 BOTONES DE PÁNICO

Son interruptores mecánicos que pueden abrir o cerrar contactos a conveniencia del usuario, son diseñados especialmente para que no puedan ser regresados a su estado normal, sino a través de llaves o palancas especiales.

Son usados especialmente en las ventanillas de los bancos, para que las cajeras los activen, y la alarma se presente en la Estación Central.

Su precio varía dependiendo del material del que estén recubiertos, metal o plástico. No necesitan alimentación alguna. Sus precios están alrededor de los \$10.

GRAFICO # 23



#### 6.5.- DETECTORES DE VIBRACIONES.

Tenemos la siguiente clasificación:

- Detector de Rotura de Vidrios
- Detector de Sonidos Fuertes
- Detector de Golpes (Sensor de Shock)

Todos estos sensores permiten calibración, es decir, hacerlos más sensibles a las vibraciones o lo contrario. Cuando presentan alarma, permanecen en este estado unos 10 segundos y automáticamente regresan a su estado normal.

Existen detectores de tecnología mixta, es decir que a parte de detectar roturas de vidrios, detectan el shock producido por el golpe o por el sonido, todo esto se puede mezclar al detectar distintos rangos de frecuencias, la frecuencia del sonido de rotura de cristal, la vibración producida por la rotura del cristal que puede ser transmitida a través del aire o a través de la pared. Uno de estos sensores de la marca Ademco, último modelo, cuesta alrededor de los \$31, y un detector de shock, como el de SENTROL cuesta casi \$8.

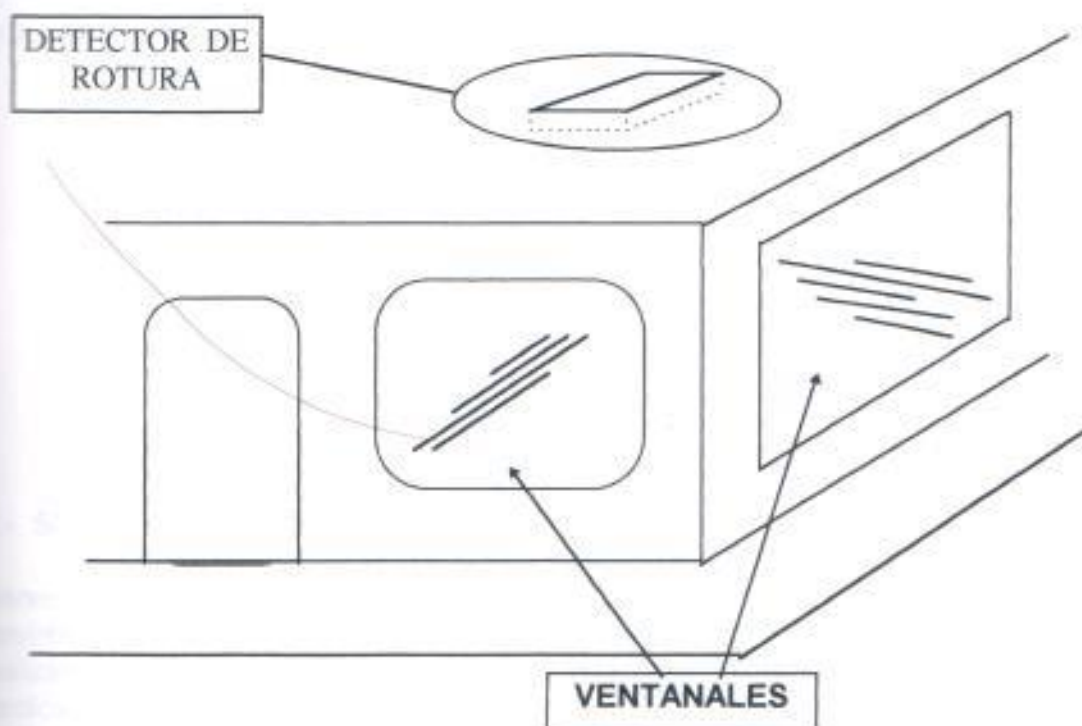
Los precios dependen de lo eficaz que sean al no producir falsas alarmas, y del rango de cobertura que cubran.

#### A. DETECTORES DE ROTURA DE VIDRIO

Existe un gran número de tipos de sensores de rotura de vidrio, desde aquel que detecta los sonidos y los introduce a un microprocesador de 8 bits para analizar la señal, hasta aquellos que detectan los sonidos y los introducen en un circuito sintonizado a la frecuencia que produce un cristal al romperse (Gráficos 24 y 25).

La mayoría de ellos son alimentados (6 -12 VDC), y funcionan como contactos normalmente cerrados mientras no presenten alarmas. Ellos pueden cubrir áreas de 25 a 35 pies de radio.

GRAFICO # 24



Se los instala en áreas donde existen cristales como ventanales, puertas de vidrio, claraboyas, otros... siempre acompañados de contactos magnéticos puesto que ambos brindarían una protección total. Imaginémosnos que un intruso quiere ingresar

a nuestra casa por una de nuestras ventanas corredizas de vidrio, si no la rompe para entrar, podría forzarla, romper la cerradura y abrirla, entonces debe existir un sensor para cada finalidad, lo que evitaríamos al colocar un sensor infrarrojo que pasaría a cubrir las protecciones del contacto magnético y del detector de rotura.

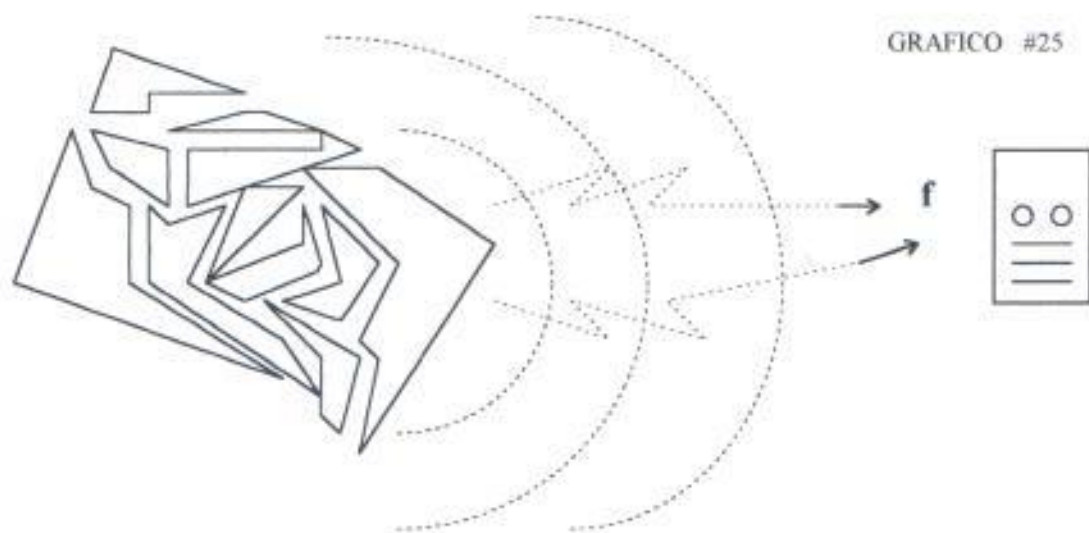
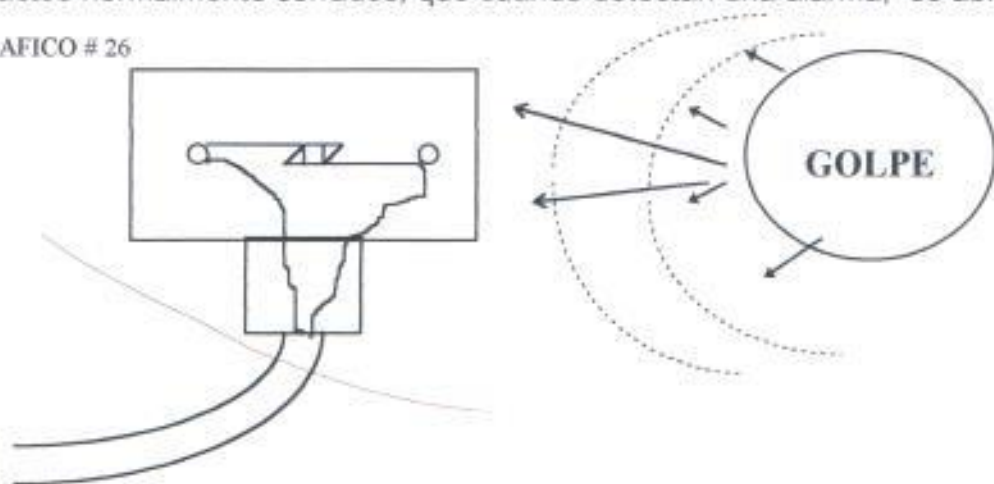


GRAFICO #25

## B.- DETECTORES DE SONIDOS

Tal como lo dice su nombre, detecta sonidos fuertes como los producidos por golpes secos, su funcionamiento se basa en láminas sensibles a las vibraciones, donde no se necesitan reconocer las mismas ni analizarlas, no necesitan de alimentación. Son contactos normalmente cerrados, que cuando detectan una alarma, se abren:

GRAFICO # 26



## C.- SENSORES DE SHOCK

Tienen la misma tecnología, contactos normalmente cerrados que cuando detectan movimiento se abren. Sensan las vibraciones que son producidas por golpes realizados en las cercanías del mismo, que son transmitidos exclusivamente por medios materiales, por ejemplo un golpe realizado a 5 metros de distancia del sensor y que se transmite directamente a través de una pared, o puede ser a través de un vidrio, y hasta a través de madera, pero siempre se requerirá de una calibración inicial y especificando si la alarma se deberá presentar después de producirse el primer golpe o después del segundo golpe sucesivo, siendo posible esto gracias a un

contador de pulsos que es habilitado o deshabilitado a través de un dip switch. Este sensor es ideal para usarlo en la protección de los Cajeros Automáticos, que no requieren ser protegidos por guardias en el sitio, sino desde la Central de Alarmas a través de su respectiva Unidad de Control.

## 6.6 SENSORES DE HUMO

Tenemos aquí dos tecnologías:

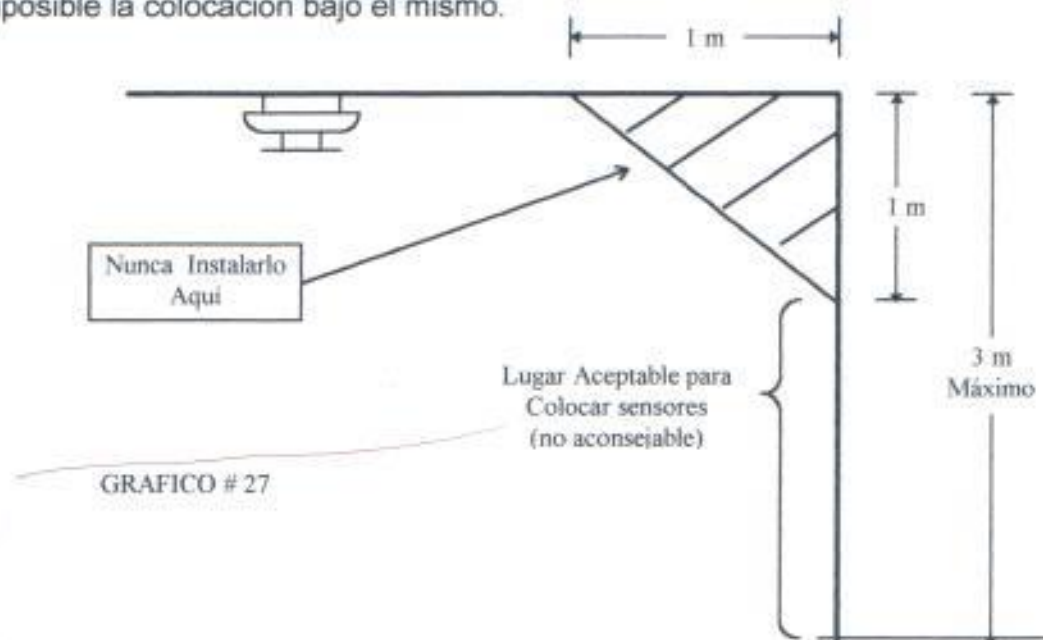
Sensor de Humo Fotoeléctrico: Usa un diodo Emisor de Luz para enviar un haz fotoeléctrico hacia un celda fotoresistiva, cuando el humo entra a la cámara la luz del haz es reflejada desde las partículas de humo hasta las fotoceldas y la alarma es disparada.

Sensor de Humo con cámara de Ionización: El detector tiene interiormente una pequeña cámara de ionización, donde la fuente radiactiva emite partículas radiactivas las cuales bombardean el aire contenido y lo ionizan, haciendo que se produzca una pequeñísima corriente, cuando las partículas de humo ingresan a la cámara, se unen a las partículas de aire ionizadas, aumentando su masa, disminuyendo el flujo de corriente y produciendo la alarma.

### A.) INSTALACIÓN DE SENSORES DE HUMO

Para realizar una correcta instalación de los mismos es necesario tomar en cuenta los siguientes puntos:

- Los detectores deben estar montados en el tumbado, o muy cerca de él en caso de ser imposible la colocación bajo el mismo.



- Cuando es requerido más de un sensor, deben estar espaciados entre sí una distancia aproximada de 8 mtrs en espacio abierto, o dependiendo de la altura del tumbado, la dirección del viento y la ventilación de las habitaciones.

- Una de las mayores causas de falsas alarmas es debido a la mala ubicación de los detectores. No es nada aconsejable la instalación de detectores de humo en cocinas o cerca de estufas, para estos lugares se utilizan sensores de altas temperaturas.

Tampoco es recomendable la instalación de detectores de humo en garajes, junto a chimeneas, y lugares donde exista humo y poca ventilación.

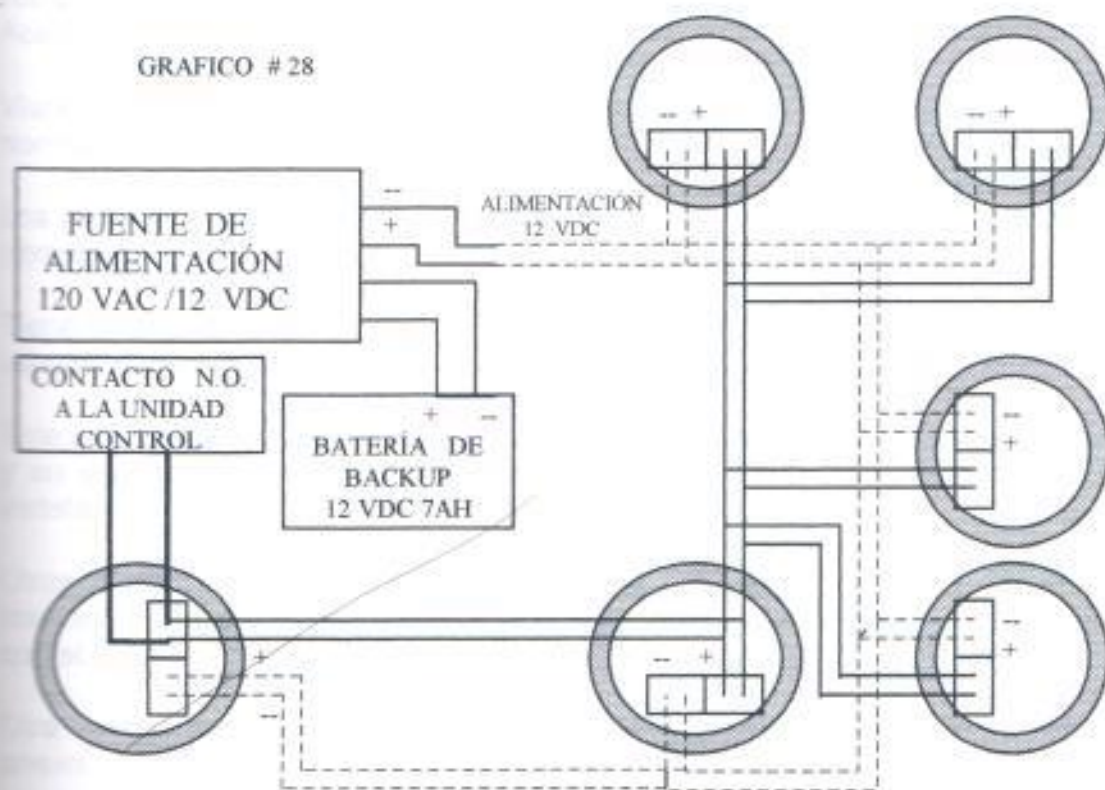
Colocar detectores muy cerca a baños o dentro de ellos tampoco es profesional, porque aquí siempre se produce vapor de agua que hace activar alarmas. Tampoco instalarlos en lugares donde la temperatura sea superior a los 37.8°C, como los áticos.

### B.) Redes de Detectores de humo.

Por lo general los detectores de humo van agrupados en zonas, cada una con números que dependen de la capacidad de las Unidades de Control, por ejemplo la Unidad de Control de Ademco tiene zonas que pueden soportar desde 1, 2, 4, 8 y hasta 16 sensores, y otras que no soportan sensores de humo en sus conexiones.

Estos detectores son alimentados con Voltaje DC de rangos específicos para cada sensor, pero dependen siempre de la fuente que los alimente, nosotros trabajamos con los comunes 12 VDC, y la corriente de Alimentación depende de la sumatoria de consumos de corriente de cada uno de los detectores dependientes de ella.

GRAFICO # 28





En cuanto al relay que se activa cuando se produce la alarma, se trata de un relay normalmente abierto y se cierra cuando produce alarma, es por esto que las redes de sensores se conectan siempre en paralelo, similar a la misma alimentación. Debido a esto la mayoría de los sensores presentan terminales de entrada y salida, tanto para la alimentación como para la señal.

La correcta operación de los sensores se prueba debido a que ellos portan un pequeño led rojo que mientras está en estado normal titila una vez cada 8 o 10 segundos dependiendo del fabricante, pero cuando está en alarma se queda encendido permanentemente hasta que se los resetee.

Para resetear estos detectores, es necesario suprimir el voltaje de alimentación por lo menos por el lapso de 10 segundos, en caso de que el sensor vuelva a caer en estado de alarma, existen dos causas: la una es que aún no se ha disipado la causa de la activación inicial y la segunda es que el aparato necesita mantenimiento, porque una de las principales causas de falsas alarmas es la falta de mantenimiento, en especial por la acumulación de polvo dentro de la cámaras de ionización.

### C.) DETECTOR DE HUMO ESCOGIDO:

El detector de Humo escogido es el fabricado por la compañía ESL:

Serie 449, año de fabricación 1994.

Rango de operación entre los 0°C y los 50°C

Rango de humedad relativa entre los 0 y 95 %

Acepta cables tipo AWG 14 al 24.

Viene incluido en el mismo detector de humo, un detector de temperatura con estado normal de variación de 8.3°C/min., y estado de alarma para temperaturas > a 55°C.

Los relays de contacto tienen la siguiente característica: 2 A, 28VDC o 120 VAC (resistividad);

Tiene control de sensibilidad, usado en áreas donde se concentra personal que usualmente fuma.

Este sensor fue el escogido porque tiene detección de humo y de altas temperaturas, y en especial porque es estéticamente bueno, es agradable a la vista y fácil de instalar y conectar. Su precio está en \$33.

Otras marcas ofrecen detectores similares a precios aproximados, sin embargo la confianza que brinda una marca desde anteriores instalaciones y su eficacia, hacen que el último modelo de dicho fabricante nos dé garantía de experiencia.

Otra ventaja es la facilidad que nos da para realizar el mantenimiento. Ver Manual anexo.

## 6.7 DETECTORES DE TEMPERATURA

GRAFICO # 29



Como su nombre lo indica estos sensores están instalados en los lugares donde se desea detectar altas temperaturas o donde no se puede instalar sensores de humo, porque es común la existencia de humo o vapores como cocinas, centrales de A.A (Mostrado en el gráfico 29).

Su funcionamiento es sencillo, está basado en un termostato que ante la elevación de temperatura, este se dilata, y cierra un contacto normalmente abierto. No necesita de alimentación alguna, se resetea automáticamente. Su precio es muy bajo, alrededor de los \$7. Son estéticos y su instalación es similar a la de los sensores de humo (sobre tumbados o cerca de él).

## 6.8 ESTACIONES MANUALES DE EVACUACIÓN (FIRE).

Son palancas especiales que sirven para activar las sirenas en caso de suceder algún flagelo, se activan mecánicamente, y no tienen retorno automático, si no es por la acción de llaves especiales para resetearlos. Los principales fabricantes de estas palancas son Ademco, Fire Lite y Federal Signal, y sus precios oscilan alrededor de los \$15.

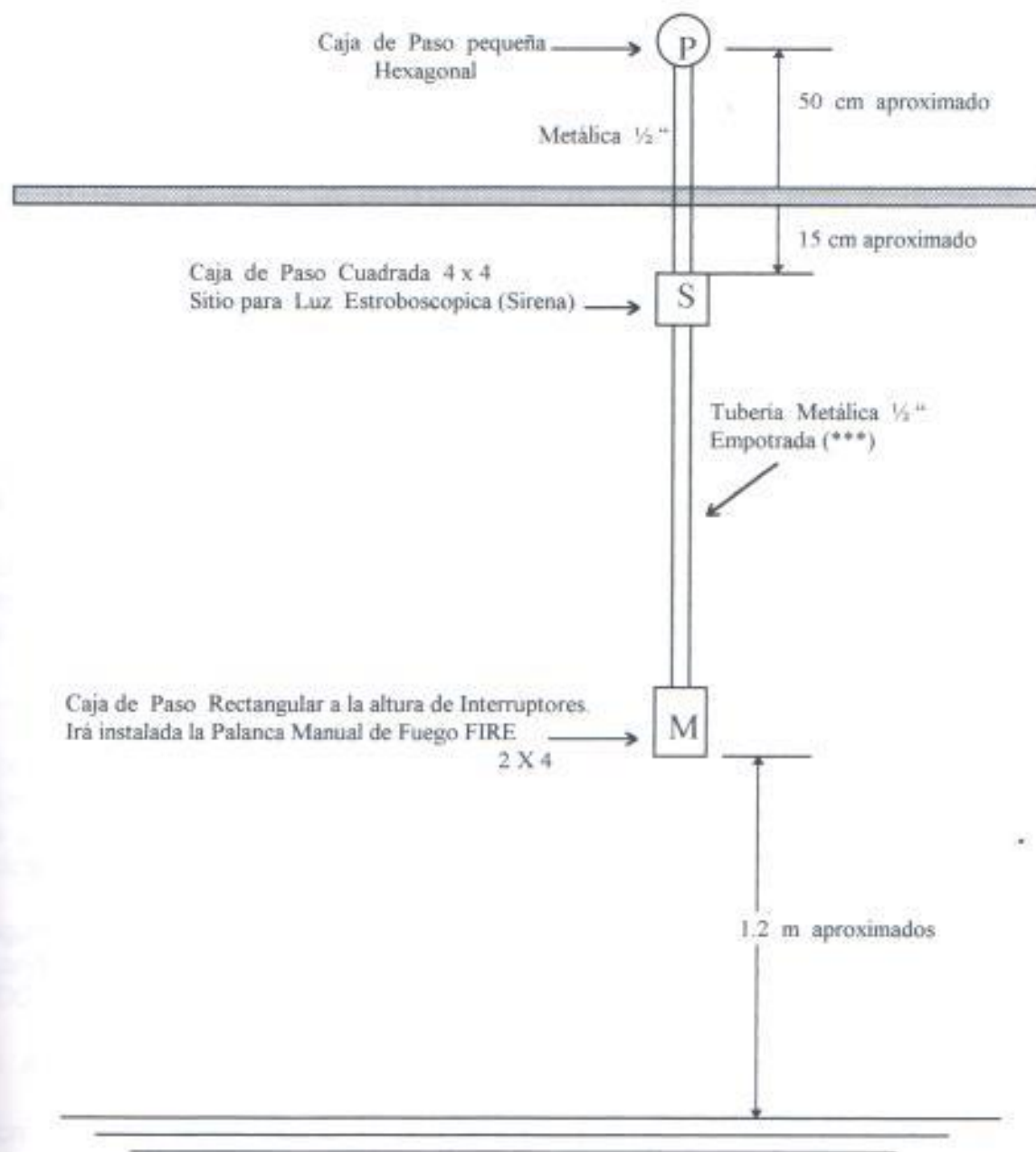


GRAFICO # 30

Muchas veces los habremos visto, son de color rojo característico, se encuentran instalados por lo general en los pasillos, hall de escaleras y siempre accesibles a personas. Es muy usado en edificios donde se requiere de una evacuación rápida en caso de flagelos, pero este elemento no funcionaria si no estuviese acompañado de una sirena o avisador de evacuación. Para su instalación se sigue el procedimiento del gráfico 31.

FIGURA # 2 - ESTACIONES MANUALES DE FUEGO  
FIRE

(S)



\*\*\*  
NOTA: En caso de que sea imposible empotrar la tubería, recomendaría usar conductos de superficie para pasar dichos cables

## 6.9 SIRENAS, AVISADORES Y LUCES ESTROBOSCOPICAS

Como último punto, refiriéndonos a los periféricos de los sistemas, tenemos la sirena, bocina, luces estroboscópicas o cualquier avisador que se encuentre ubicado en el mismo local donde instalado el sistema.

### A) SIRENAS:

Es el más común y el sistema de aviso más antiguo, actualmente no tiene mucha aplicación en caso de atracos de locales, pero si para señales de evacuación.

GRAFICO # 32



Tomando en cuenta que estos equipos pueden funcionar a 12 VDC o 24 VDC o AC, de acuerdo a los requerimientos de la Unidad de Control.

Por lo general se encuentran ubicadas dentro de cabinas metálicas de alta seguridad, protegidas por tamper (switches), que actúan cuando la puerta del panel es abierta intencionalmente.

### B.-- LUCES ESTROBOSCOPICAS:

Son aquellas lámparas que emiten destellos luminosos de alta intensidad, de forma intermitente, para mostrar los caminos de salida en caso de faltar la energía eléctrica, es por esto que se encuentran ubicados sobre los pasillos, al pie de escaleras o sitios similares.

Algunos vienen con sirena incluida (2 en 1), su intensidad luminosa es de 15 cd (candelas), para los alimentados con 12 VDC y de 75 cd para los alimentados con 24 VDC.

### C: AVISADORES INTELIGENTES

Son módulos telefónicos que van conectados a la Unidad de Control y que automáticamente envían los mensajes a un número previamente programado por el usuario, viene con palabras grabadas en español o inglés, dependiendo del requerimiento del usuario.

Otro modelo ocupa el lugar de las sirenas y en vez de sonar la misma, emite mensajes en español o inglés dependiendo de los requerimientos del usuario, a través de los altavoces que deben estar regados por todo el edificio.

## **CAPITULO 7**

*DEPARTAMENTO MODELO DE SEGURIDAD PARA UN BANCO*

## **7.- DEPARTAMENTO MODELO DE SEGURIDAD PARA UN BANCO**

Su estructura es la siguiente:

- a.- Personal de Seguridad
- b.- Oficinas de Seguridad
- c.- Medios de Transporte
- d.- Sistemas de Seguridad Electrónica
- e.- Sistemas de Comunicación

a.- Personal de Seguridad:

Tendremos los principales:

1. Gerente de Seguridad
  
2. Subgerente de Seguridad
3. Secretaria de Seguridad
4. Supervisores de Seguridad
5. Operadores de Consola
6. Guardias

1. Gerente de Seguridad

Encargado del manejo del Departamento de Seguridad, que comprende:

- Control del Personal a su cargo (Horarios y Disponibilidad).
- Adquisición de materiales de armamento y defensa.
- Adquisición de medios de transportes para el departamento.

Dirección de todos los objetivos encargados al departamento.

2. Subgerente de Seguridad

Supervisión del trabajo de todo el personal, encargado de investigaciones.

3. Secretaria de Seguridad

Control de documentos y archivos. Realización de Oficios y cartas.

4. Supervisores de Seguridad

Encargados del cierre y apertura de las agencias, además de las investigaciones originadas por reportes de los sistemas de seguridad electrónicos

## 5. Operadores de Consola

Personal situado en la Consola de Seguridad de la Matriz , donde son reportados los informes de las agencias tanto vía radio como a través de las Centrales de Alarmas, y toman acción inmediata de acuerdo a cada reporte.

## 6. Guardias

Personal que resguardan los bienes del Banco y a las personas que formen parte de él, incluyendo a los clientes. El número de ellos en cada localidad puede ser el siguiente:

Guardias en cada localidad

Localidad	Horario de Atención al Público	Horario Fuera de Atención al Público
Matriz Edificio	12	2
Matriz Consola	1	1
Agencia Peñas	3	0
Agencia Milagro	3	0
Agencia Piscina Olímpica	2	0
Residencia Rector	1	1
Almacén ESPOL	1	0

### b. Oficinas de Seguridad:

Oficina de Gerencia  
Consola de Seguridad en Matriz

### c. Medios de Transporte

Incluyen todos los vehículos que usa el Banco para transportar al personal y los valores, como motos, autos blindados y autos del personal de seguridad.

### d. Sistemas de Seguridad Electrónica

Son todos y cada uno de los sistemas electrónicos de alarmas ubicados en las agencias, residencias y almacenes pertenecientes al Banco. Este es el tema a tratar.

### e. Sistema de Comunicaciones

Es el sistema en que son transmitidas las informaciones, a través de claves y vía radio.

## **CAPITULO 8**

### *CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES*



## 8. CONCLUSIONES:

La industria de seguridad electrónica está recién empezando en nuestro país, puesto que en otros sitios representa un pilar importante en el resguardo de bienes materiales y personas, llegando a niveles de tecnología increíbles a tal punto que la telefonía celular es un medio frecuente de comunicación para los últimos sistemas de seguridad.

No es nada raro, encontrar en los países desarrollados los siguientes sistemas de seguridad :

- Un Vehículo contiene una Unidad de Control con comunicación vía radio o celular, con libre acceso para usar el handset (Teléfono interno para llamadas del usuario), y zonas de control para sensores. Podría ser usado por ejemplo en carros blindados, autos oficiales y en lanchas o barcos.
- Un sistema donde usted puede activar la apertura de la puerta de su garaje a 100 mtrs. de distancia antes de llegar a su casa. O también puede dejar armado el sistema de seguridad de su casa a esa distancia,
- Un sistema de seguridad para locales, instalados en un solo día, debido a la fácil instalación y programación de los mismos (en especial si el sistema es inalámbrico).
- Redes completas de sistemas de seguridad que se comunica con sus subscriptores a través de la línea celular, vía radio o simplemente a través de la línea telefónica corriente.
- Los Departamentos de Policía en EE.UU. están provistos de múltiples Centrales de Alarmas, que receptan las señales de emergencia de las Unidades de control conectadas a ellos, y a su vez le dan tanta importancia como a las llamadas al 911.
- Los edificios en su gran mayoría tienen sistemas de alarmas multipaneles, donde la Central es un computador que recepta las alarmas y las muestra en planos tal como nosotros lo hemos diseñado. Además el sistema puede controlar las cámaras de vídeo, cuando sucede alguna alarma hace que se encienda la cámara, por ejemplo.
- Pero además estos sistemas para edificios son tan completos, que sirven para el control del horario del personal, apertura y cerradura automática de áreas, emisiones de tarjetas de identificación, y otras características que hacen a estos sistemas imprescindibles.
- Los presidentes de Estado y personalidades importantes están protegidos contra atentados, porque tienen en sus vehículos oficiales transmisores especiales con un amplio rango de frecuencia que inhiben cualquier otra transmisión a 100 metros a la redonda, y así deshabilitan detonadores monitoreados por radiofrecuencias

- Los sistemas de video son otros que han progresado tecnológicamente de manera increíble, porque ahora tenemos al alcance de la mano , sistemas multicámaras que permiten grabar hasta 16 o 24 cámaras en un sólo cassette normal de VHS, y poder reproducirlas en pantalla completa las 24 horas del día ininterrumpidamente.
- Además la miniaturización de las cámaras es otro avance, porque encontramos pequeñas cámaras camufladas en ceniceros, en sensores de humo, detrás de espejos, cámaras tipo teléfono que pasan desapercibidas y tienen un gran alcance visual.

Es por esto que esta tecnología nos ha fascinado y nos ha impulsado a tratar este tema, y aplicarlo en nuestra vida de trabajo.

Concluimos entonces con la propuesta de traer toda esta tecnología a nuestro país, aplicarla, favoreceremos de ella e impulsar nuevas empresas.

María Elena Murrieta Oquendo  
Marcos Pazán Murrieta

# SIMEX 3000 - DIAGRAMA DE ALARMAS Y VIDEO

Alarma de Cuerpo ADEMCO, ubicada  
a 12 m de altura. Toma de 120 Vac  
conectado a la línea de emergencia.

Cámara 24 Vac conectada CCTV

CCTV - Circuito Cerrado de Televisión

## APENDICE

W - Sensor de Humedad y Temperatura

IR - Sensor de infrarrojo

F - Estación Manual de Fuego

A - Botones de Alarma

S - Luz Estroboscópica con Señal

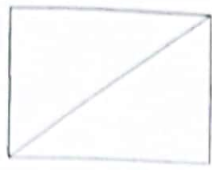
T - Sensor de Temperatura

V - Sensor de Vibración

R - Sensor de Rotura de Vidrios

3 - Contactos Magnéticos

# SIMBOLOGIA: DIAGRAMA DE ALARMAS Y VIDEO



Unidad de Control ADEMCO, ubicada a 1.5 m de altura. Toma de 120 Vac conectado a la línea de emergencia.



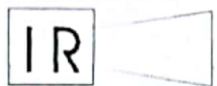
Cámara 24 Vac conectada CCTV



Circuitado Cerrado de Televisión



Sensor de Humo y Temperatura



Sensor de Infrarrojo



Estación Manual de Fuego



Botones de Atraco



Luz Estroboscópica con Sirena



Sensor de Temperatura



Sensor de Vibración

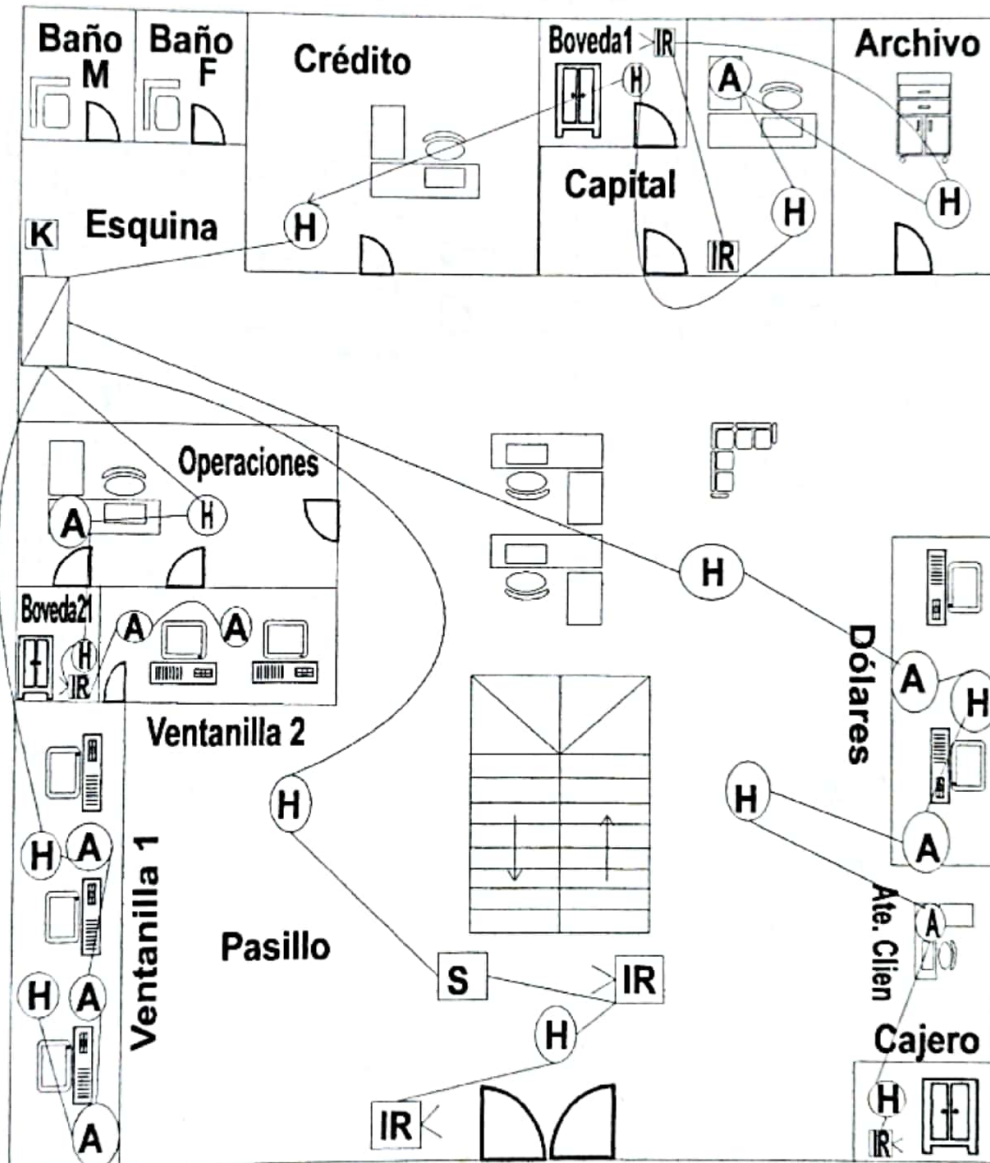


Sensor de Rotura de Vidrios



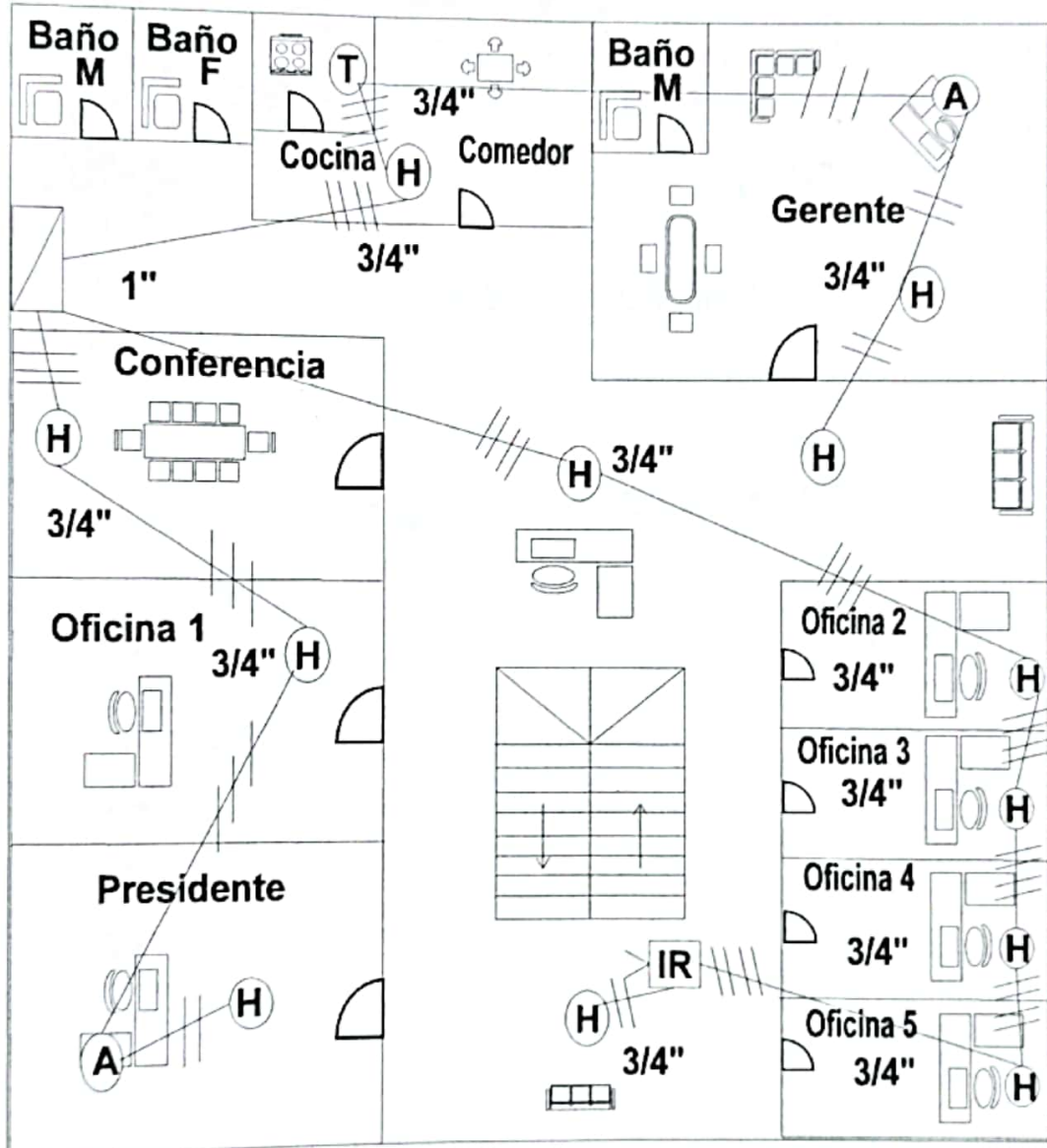
Contactos Magnéticos

**EDIFICIO #1  
MATRIZ  
PLANTA BAJA**



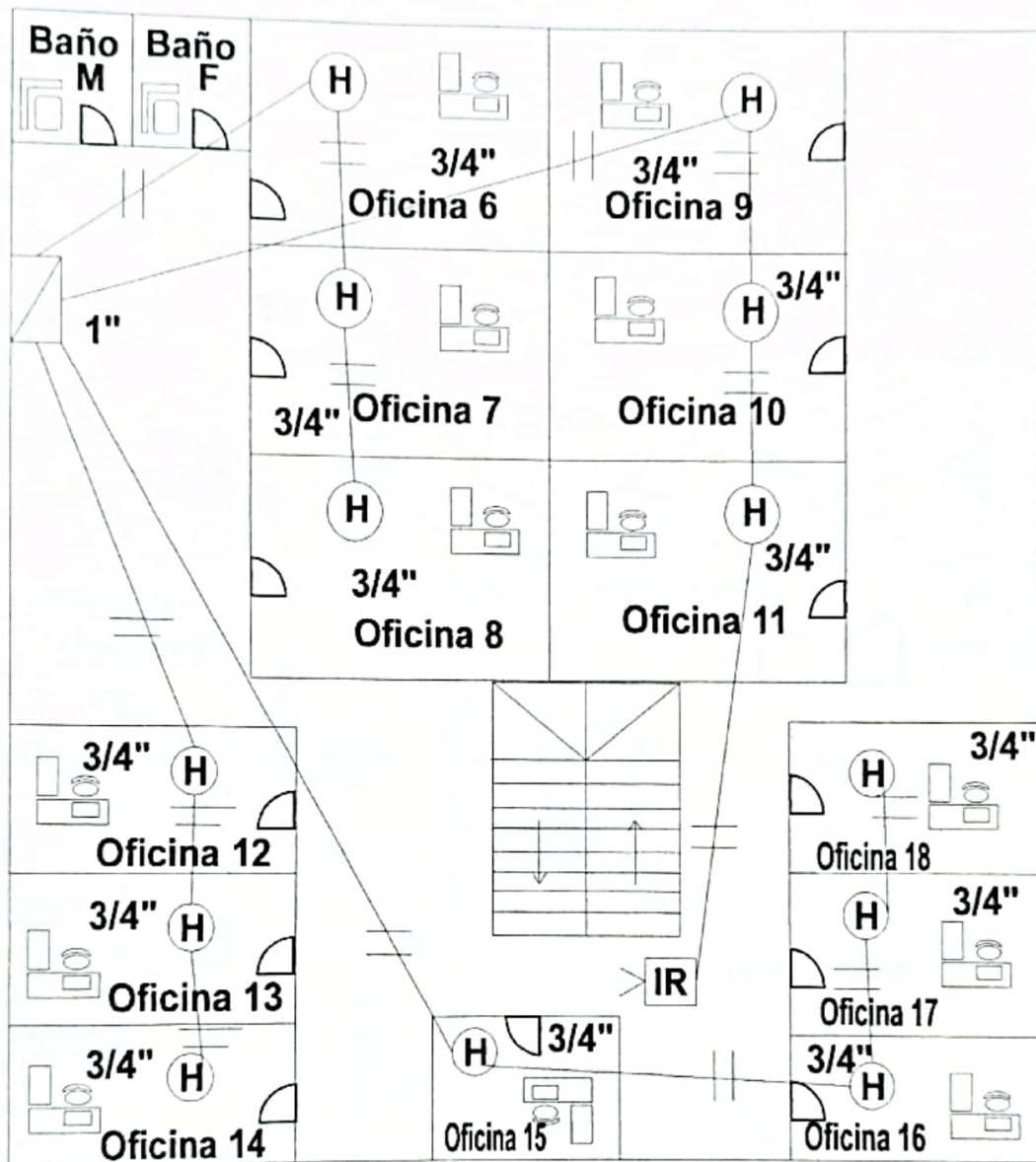
- (H)** Sensor de Humo ( 14 )
- (A)** Sensor de Atraco ( 10 )
- (K)** Teclado de Control ( 1 )
- (IR)** Sensor Infrarrojo ( 6 )
- [Shaded Box]** Unidad de Control ( 1 )
- (S)** Luz Estroboscópica ( 1 )

**EDIFICIO 1**  
**MATRIZ**  
**PRIMER PISO**



- (H)** Sensor de Humo ( 12 )
- (A)** Sensor de Atraco ( 2 )
- (T)** Sensor de Temperatura ( 1 )
- IR** Sensor Infrarrojo ( 1 )
- P** Caja de Paso Principal ( 1 )

**EDIFICIO # 1**  
**MATRIZ**  
**SEGUNDO PISO**

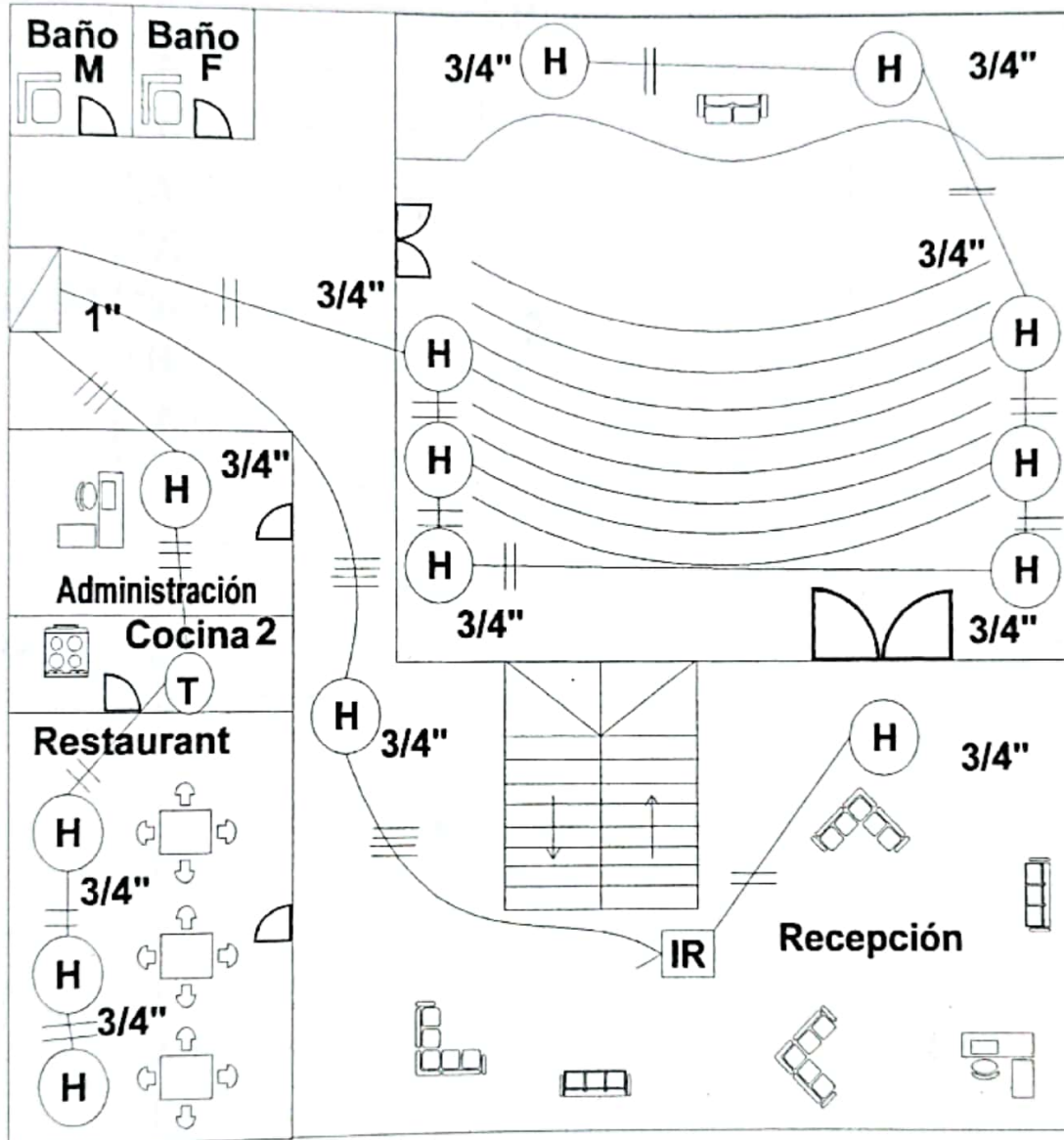


- (H)** Sensor de Humo ( 12 )
- IR<** Sensor Infrarrojo ( 1 )
- P** Caja de Paso Principal ( 1 )

# EDIFICIO # 1

MATRIZ

TERCER PISO



(H) Sensor de Humo ( 14 )

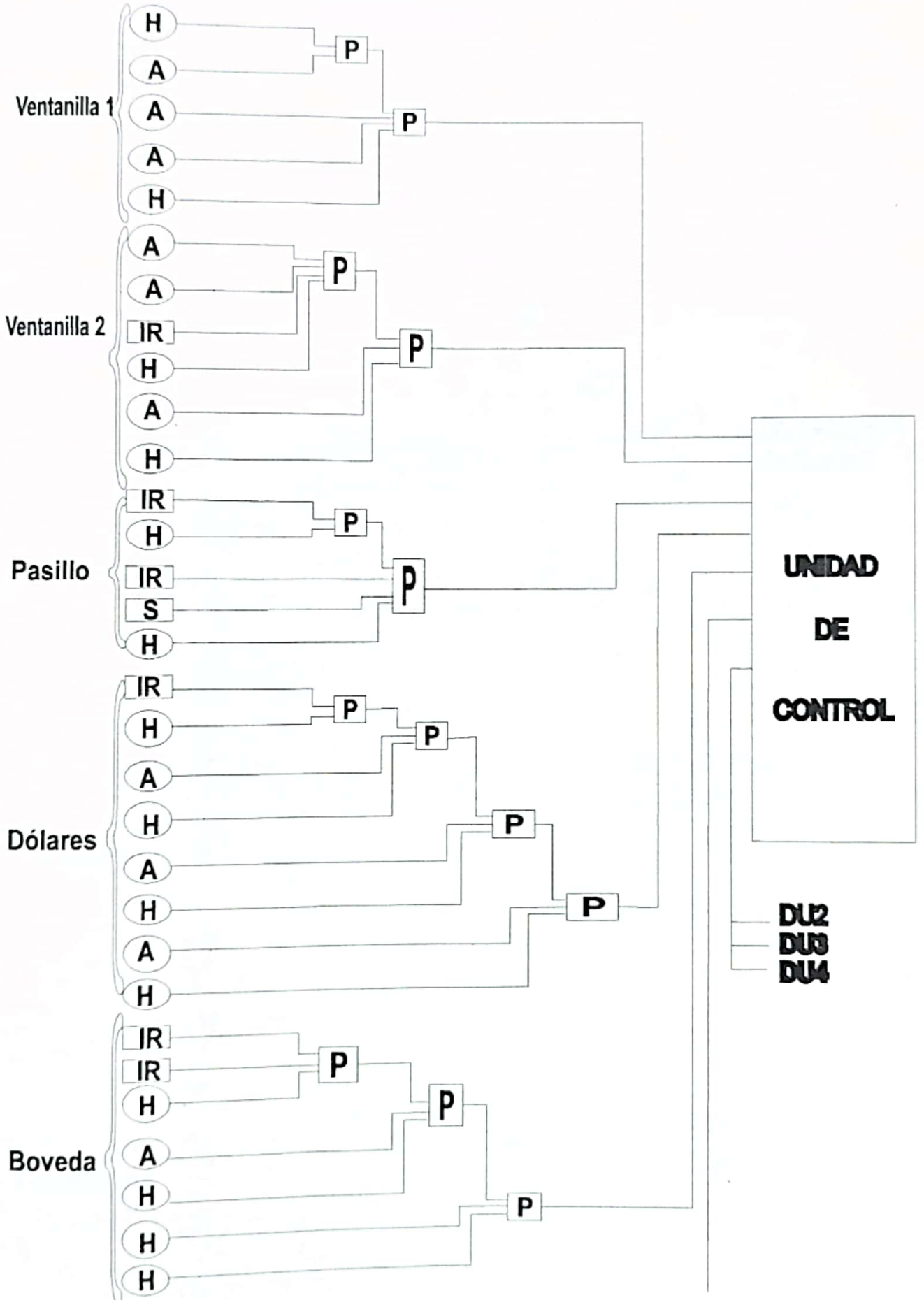
IR Sensor Infrarrojo ( 1 )

P Caja de Paso Principal ( 1 )

(T) Sensor de Temperatura ( 1 )

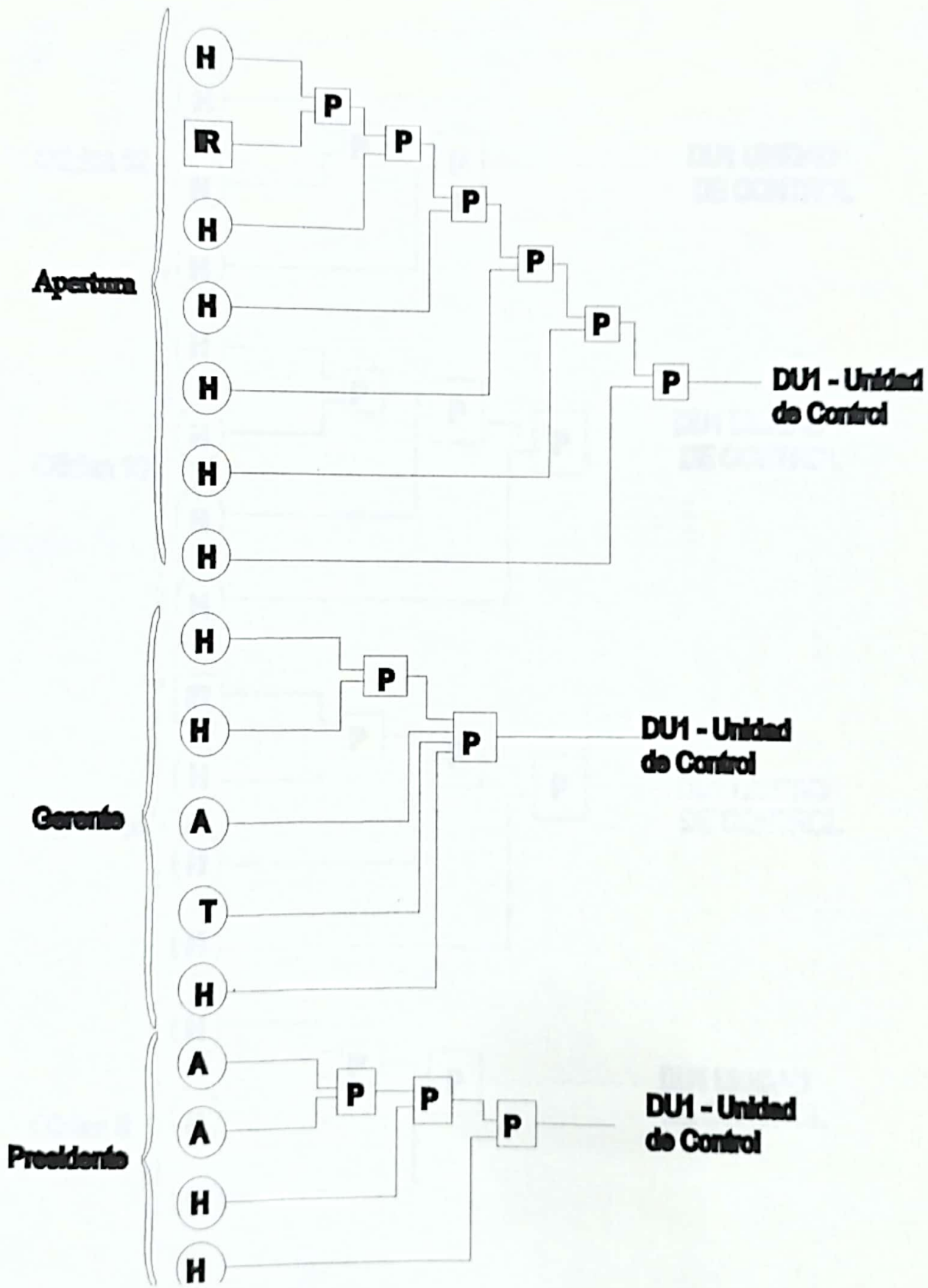


EDIFICIO # 1  
MATRIZ - PLANTA BAJA  
DIAGRAMA UNIFILAR



# DIAGRAMA UNIFILAR (DU2) EDIFICIO 1

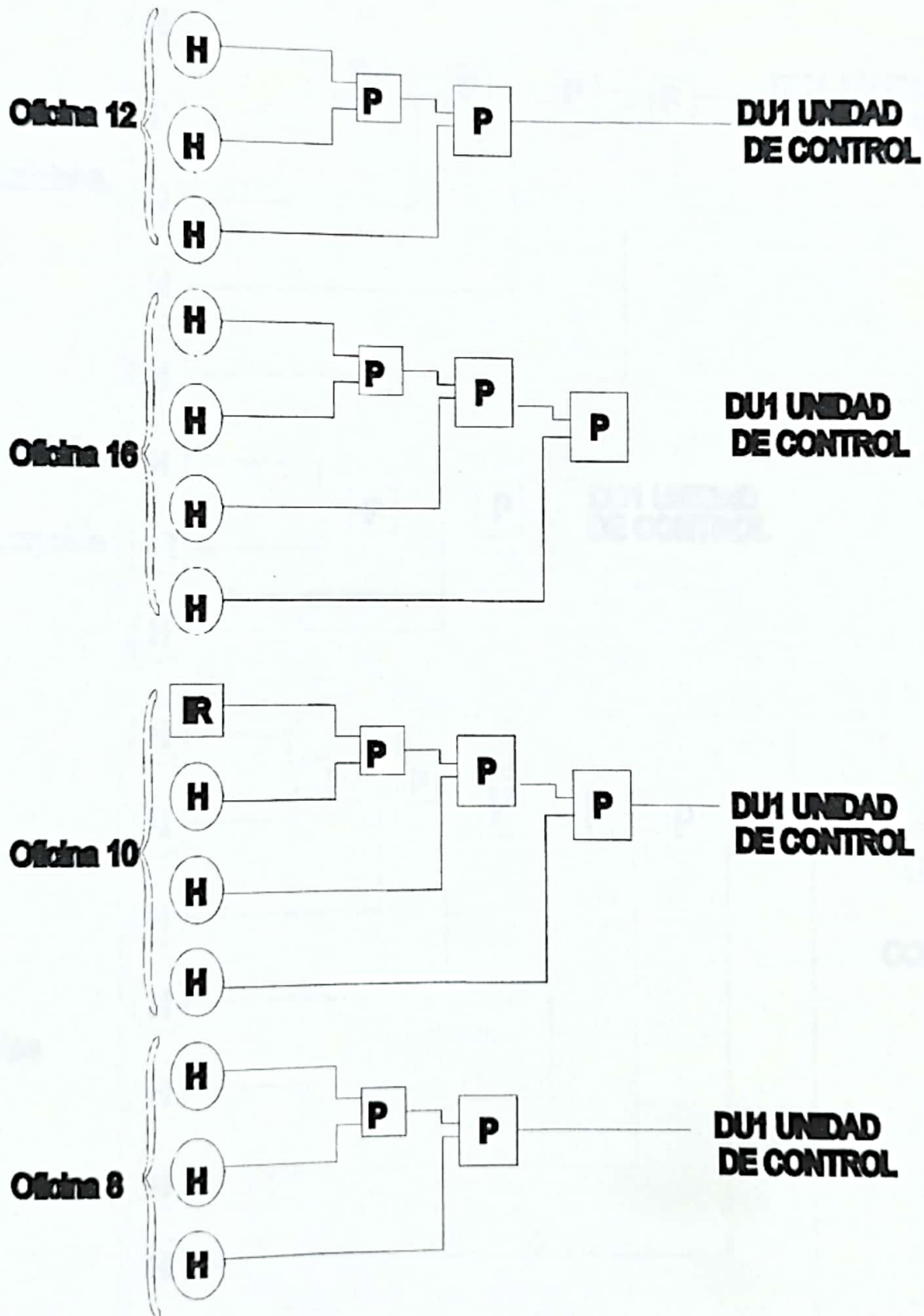
## PRIMER PISO



# DIAGRAMA UNIFILAR (DU3)

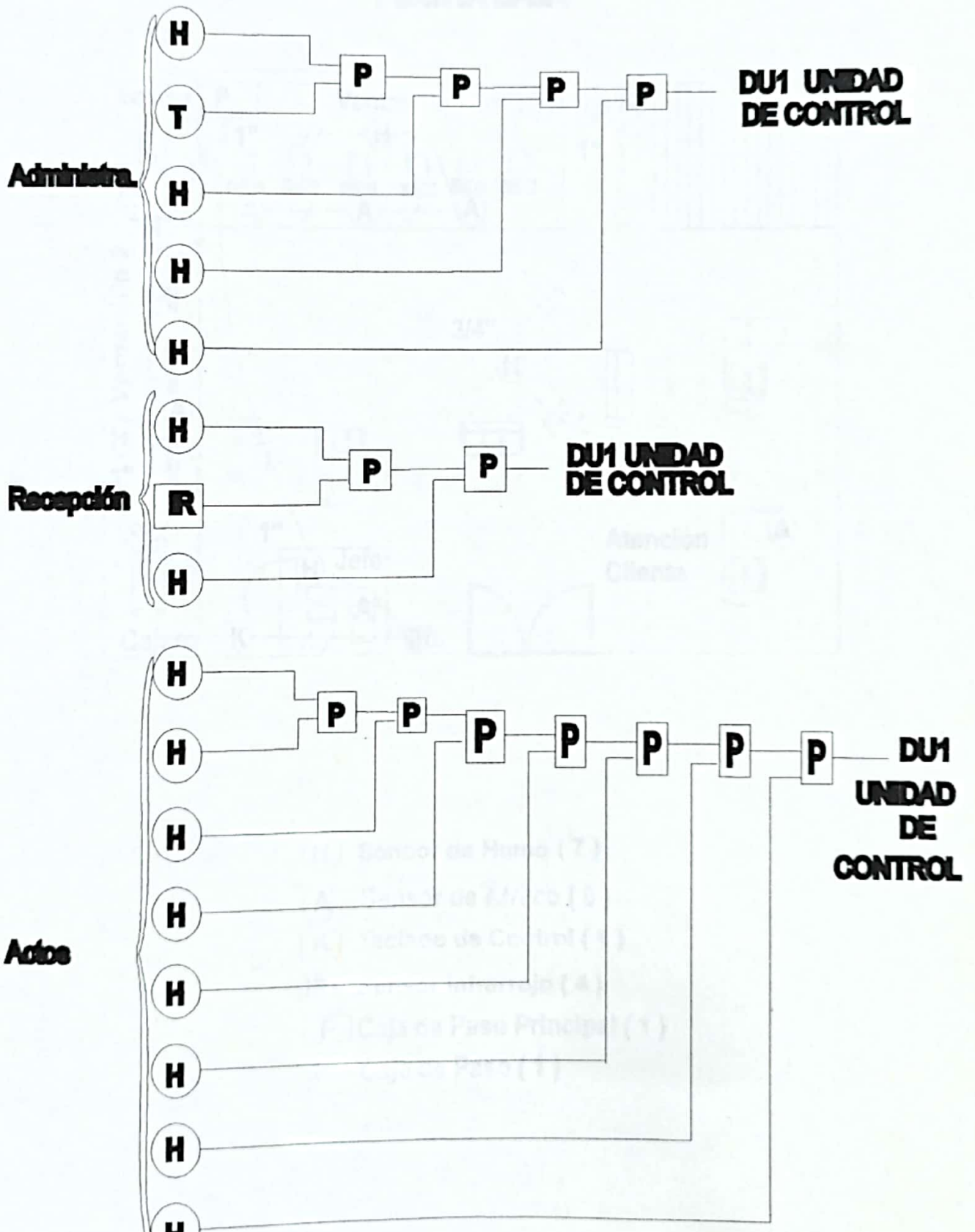
## EDIFICIO 1

### SEGUNDO PISO



# DIAGRAMA UNIFILAR (DU4)

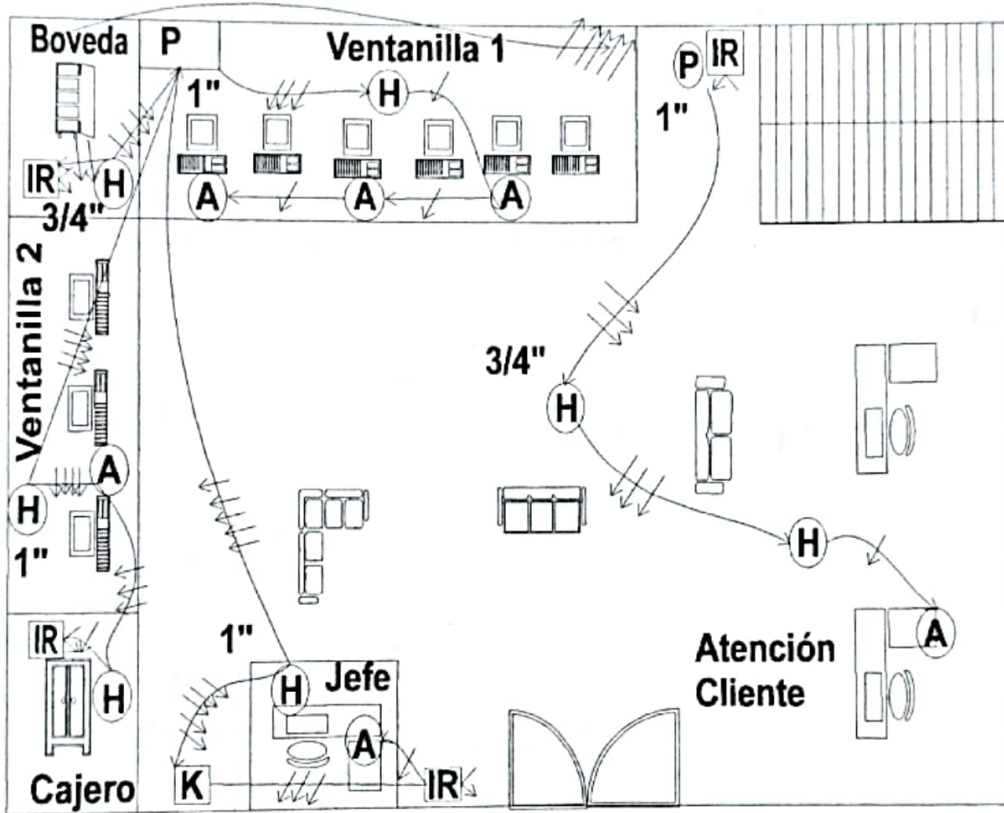
## EDIFICIO 1 TERCER PISO



# EDIFICIO # 2

## SUCURSAL LAS PEÑAS

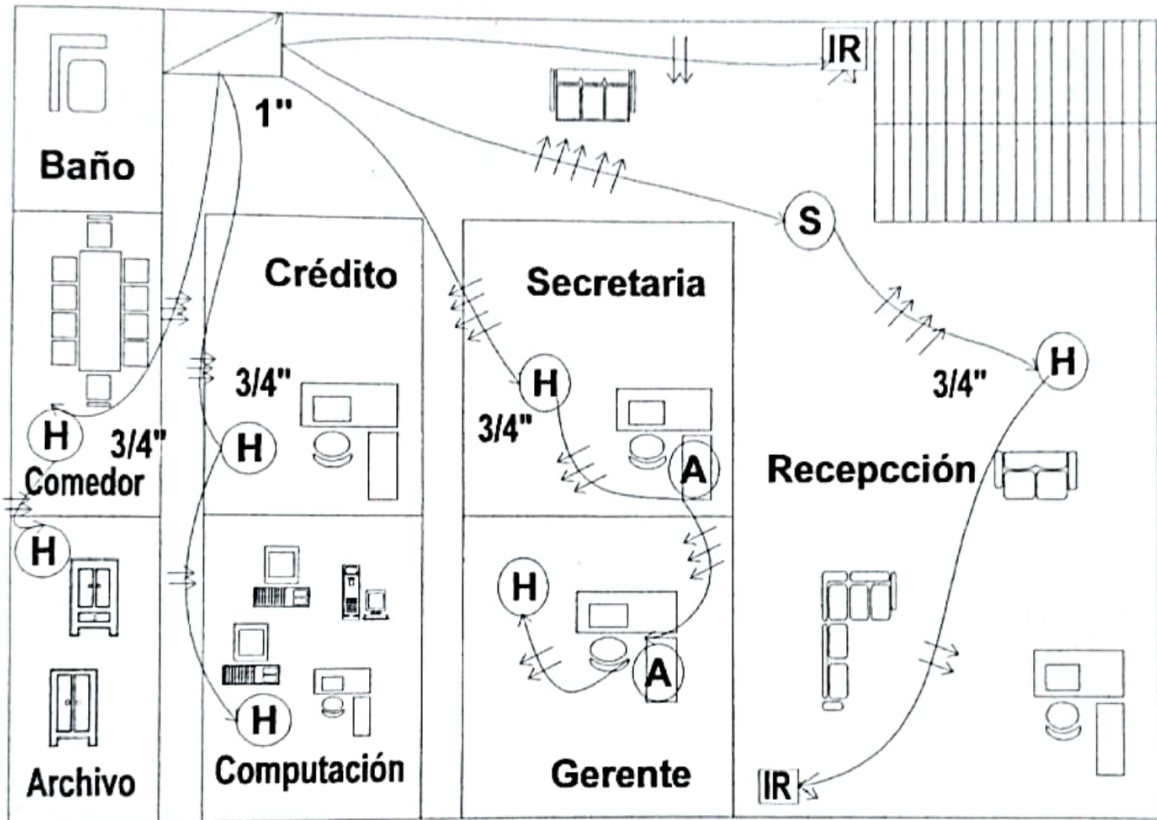
### PLANTA BAJA



- (H) Sensor de Humo ( 7 )
- (A) Sensor de Atraco ( 6 )
- (K) Teclado de Control ( 1 )
- (IR) Sensor Infrarrojo ( 4 )
- (P) Caja de Paso Principal ( 1 )
- (P) Caja de Paso ( 1 )

# EDIFICIO # 2

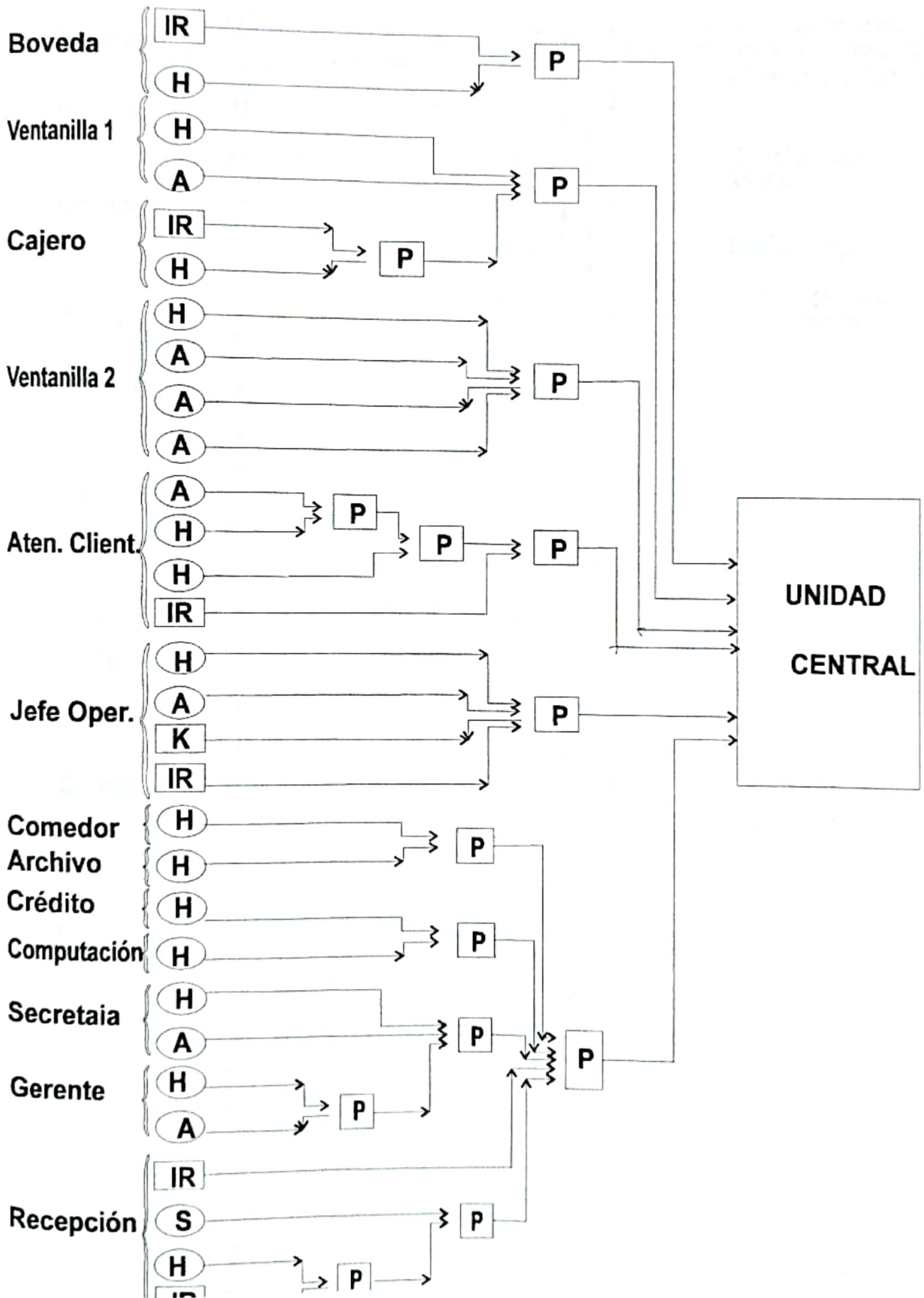
## PLANTA ALTA



- (H)** Sensor de Humo ( 7 )
- (IR)** Sensor Infrarrojo ( 2 )
- (A)** Sensor de Atraco ( 2 )
- (S)** Sirena ( 1 )

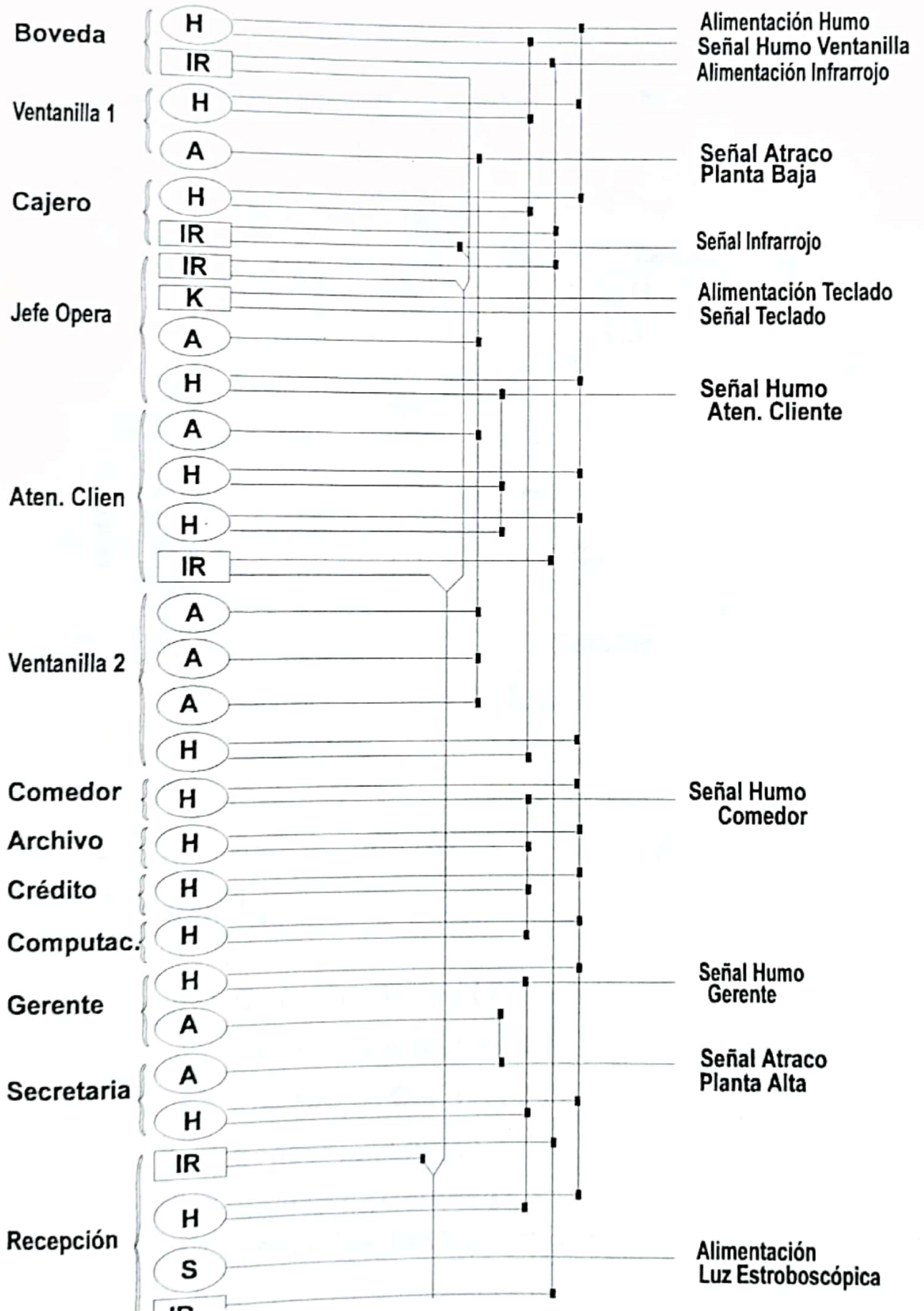
# DIAGRAMA UNIFILAR

## EDIFICIO # 2



# DIAGRAMA DE CONECCIONES

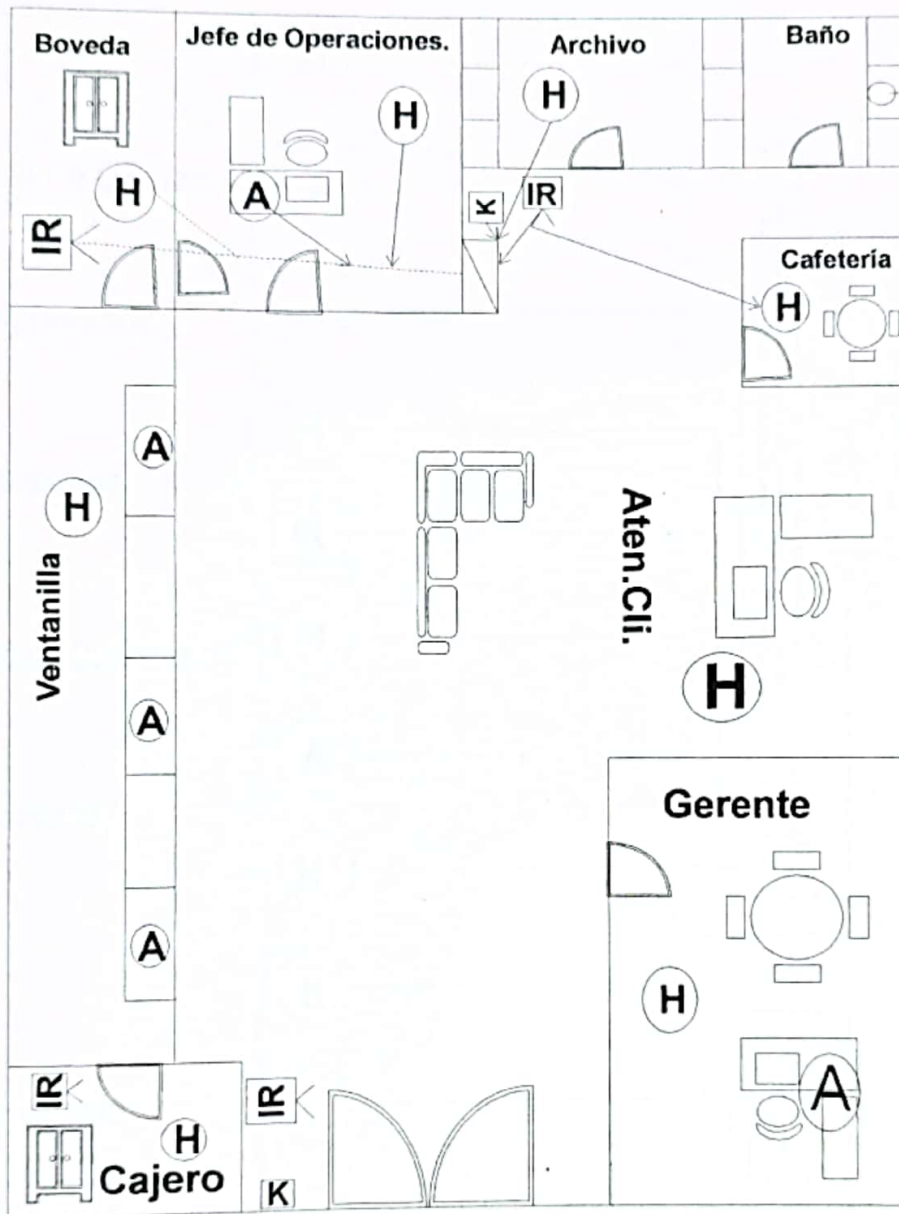
## EDIFICIO # 2





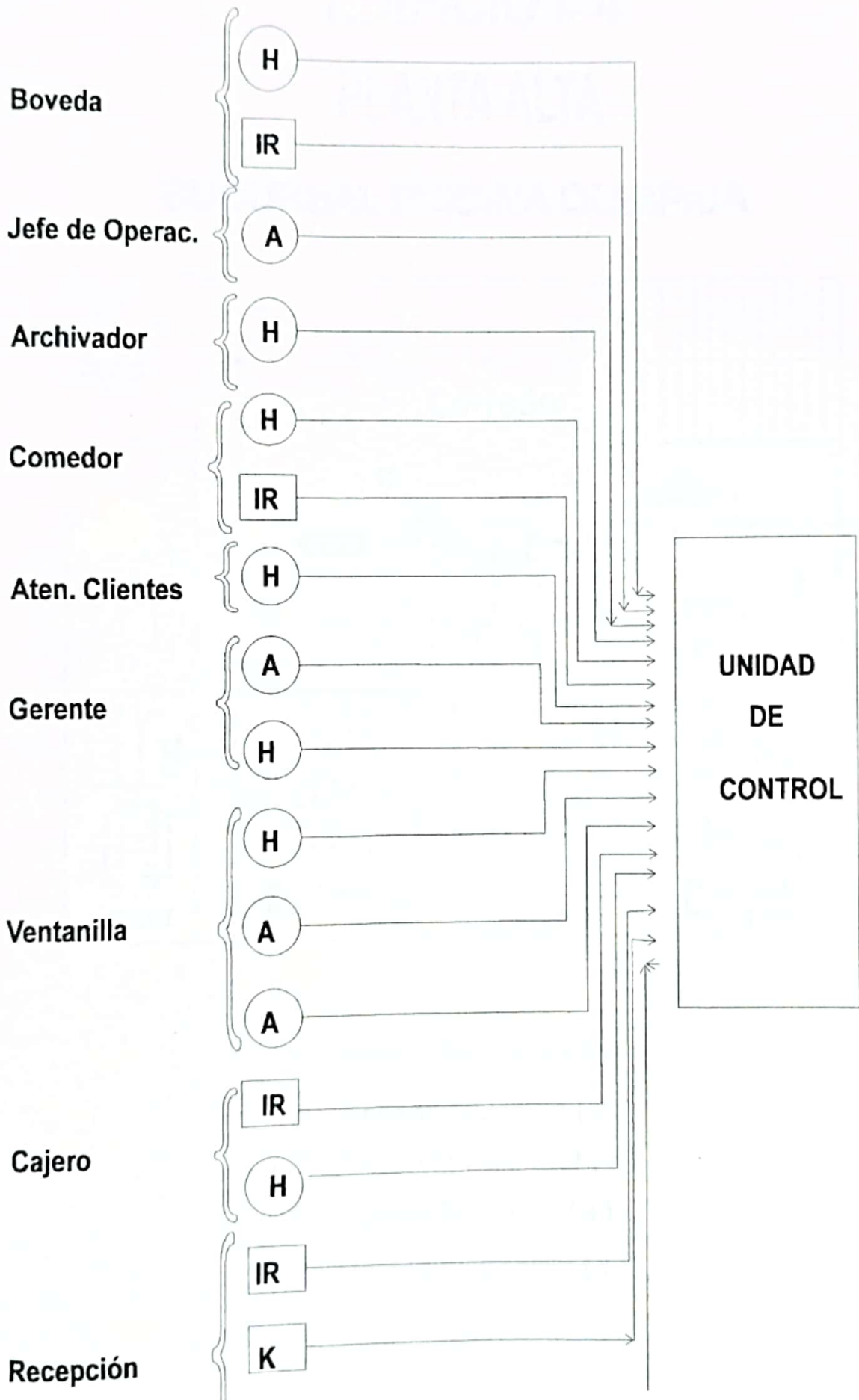
# EDIFICIO # 3

## SUCURSAL MILAGRO



- (H)** Sensor de Humo ( 8 )
- (A)** Sensor de Atraco ( 5 )
- (K)** Teclado de Control ( 2 )
- IR<** Sensor Infrarrojo ( 4 )
- [Shaded Square]** Unidad de Control ( 1 )
- - -** Comunicación Inalámbrica

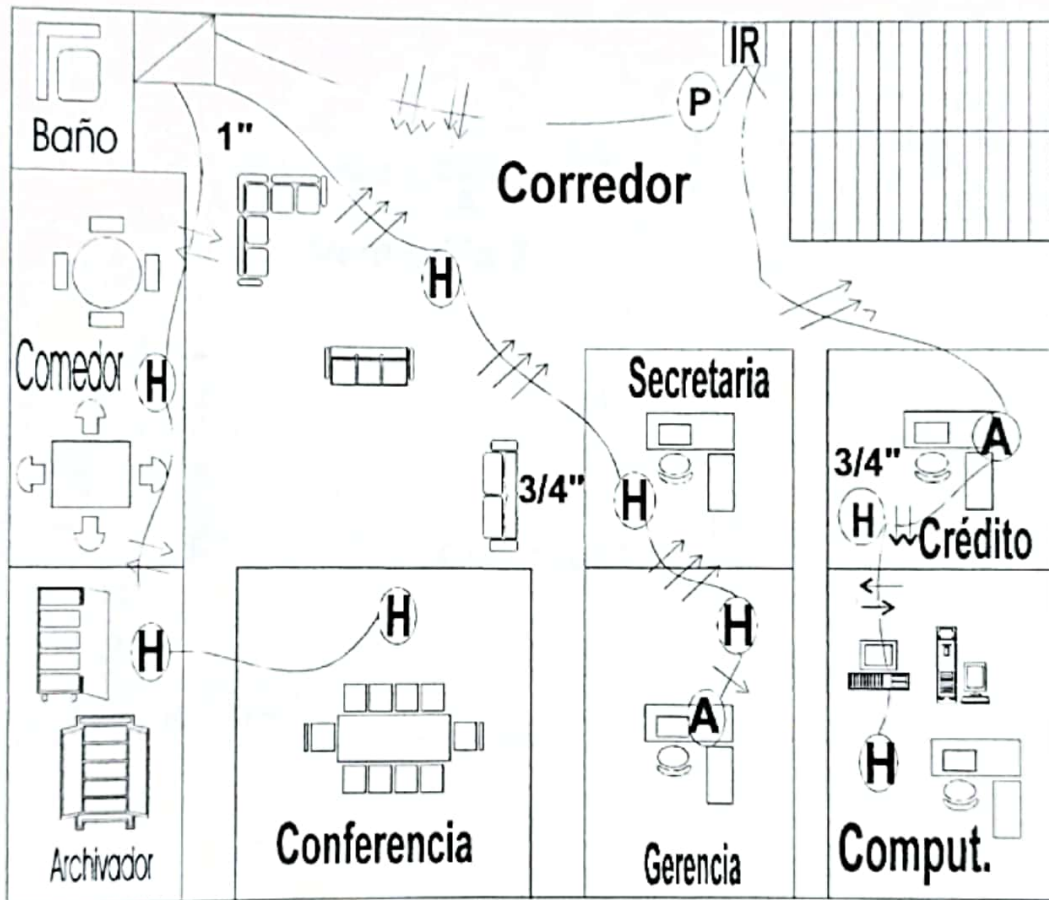
# DIAGRAMA UNIFILAR EDIFICIO 3



# EDIFICIO # 4

## PLANTA ALTA

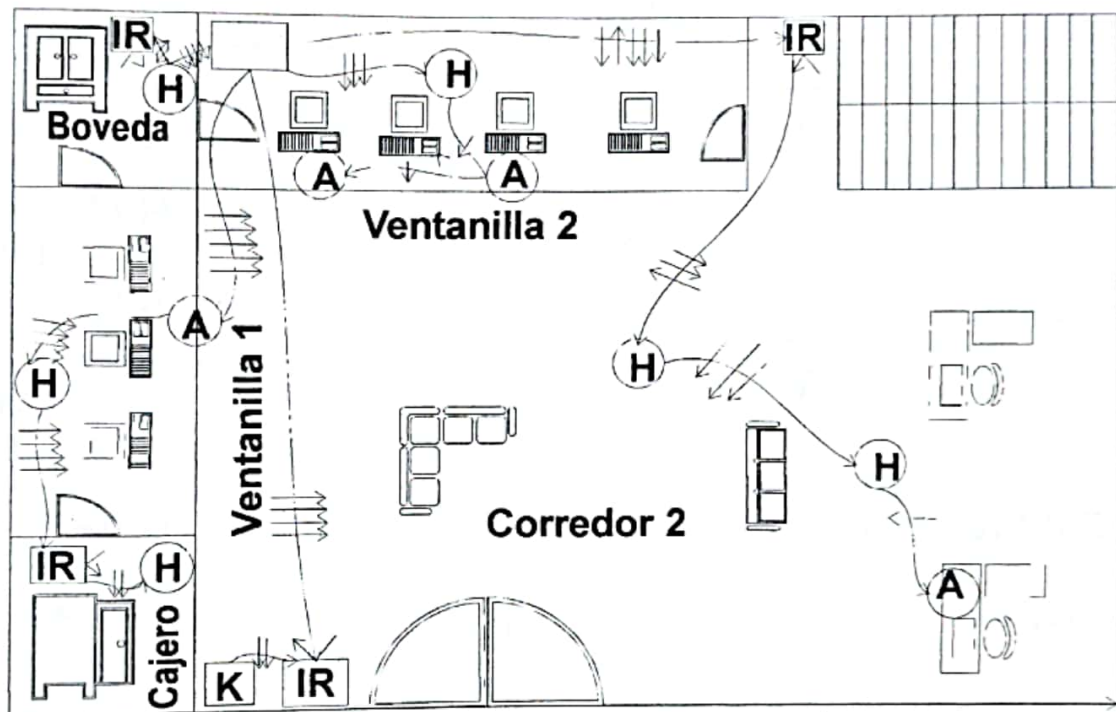
### SUCURSAL PISCINA OLIMPICA



- (H)** Sensor de Humo ( 8 )
- (A)** Sensor de Atraco ( 2 )
- (K)** Teclado de Control ( 2 )
- (IR)** Sensor Infrarrojo ( 4 )
- (Hatched)** Unidad de Control ( 1 )

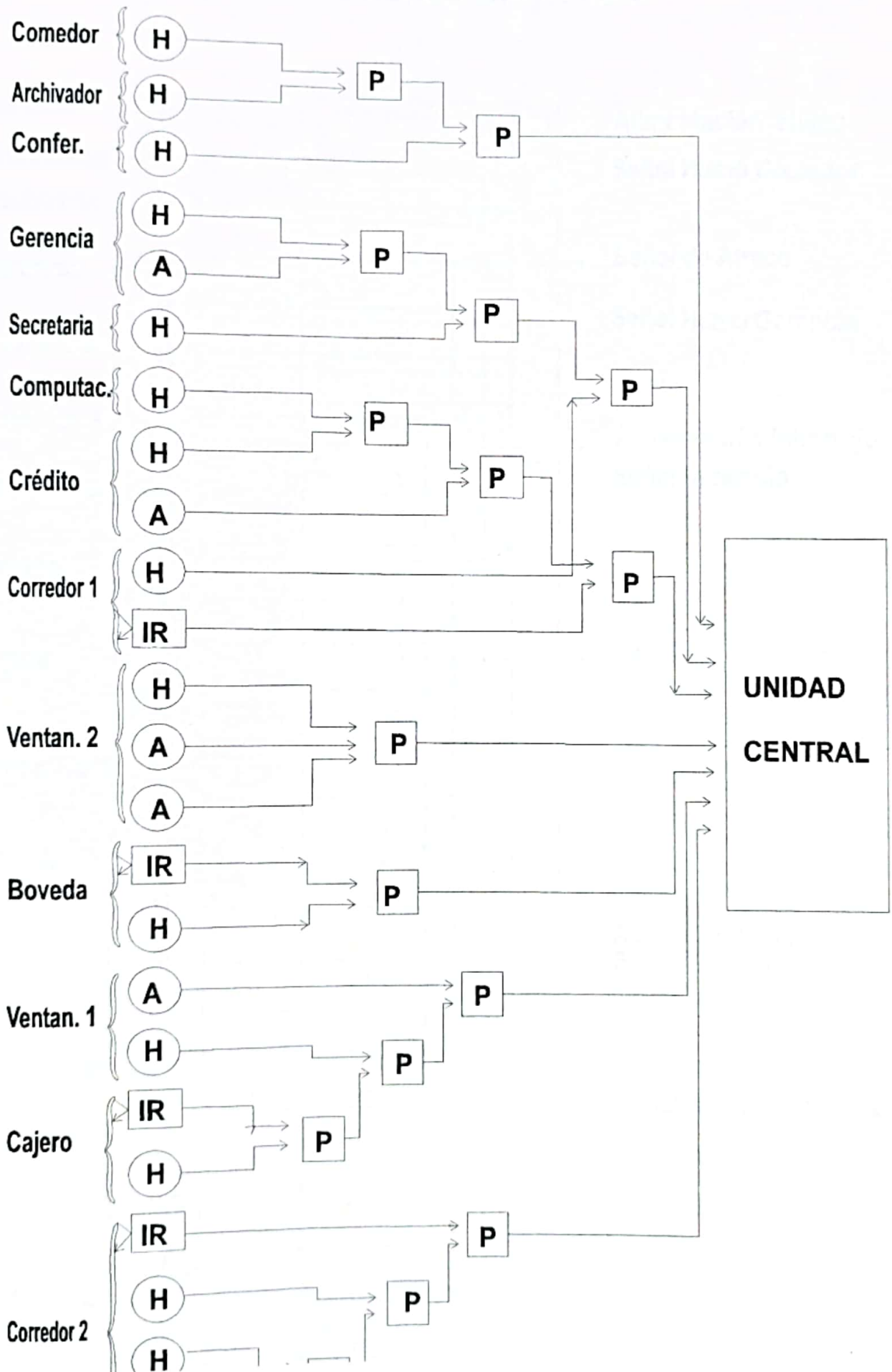
# PLANTA BAJA

## EDIFICIO # 4

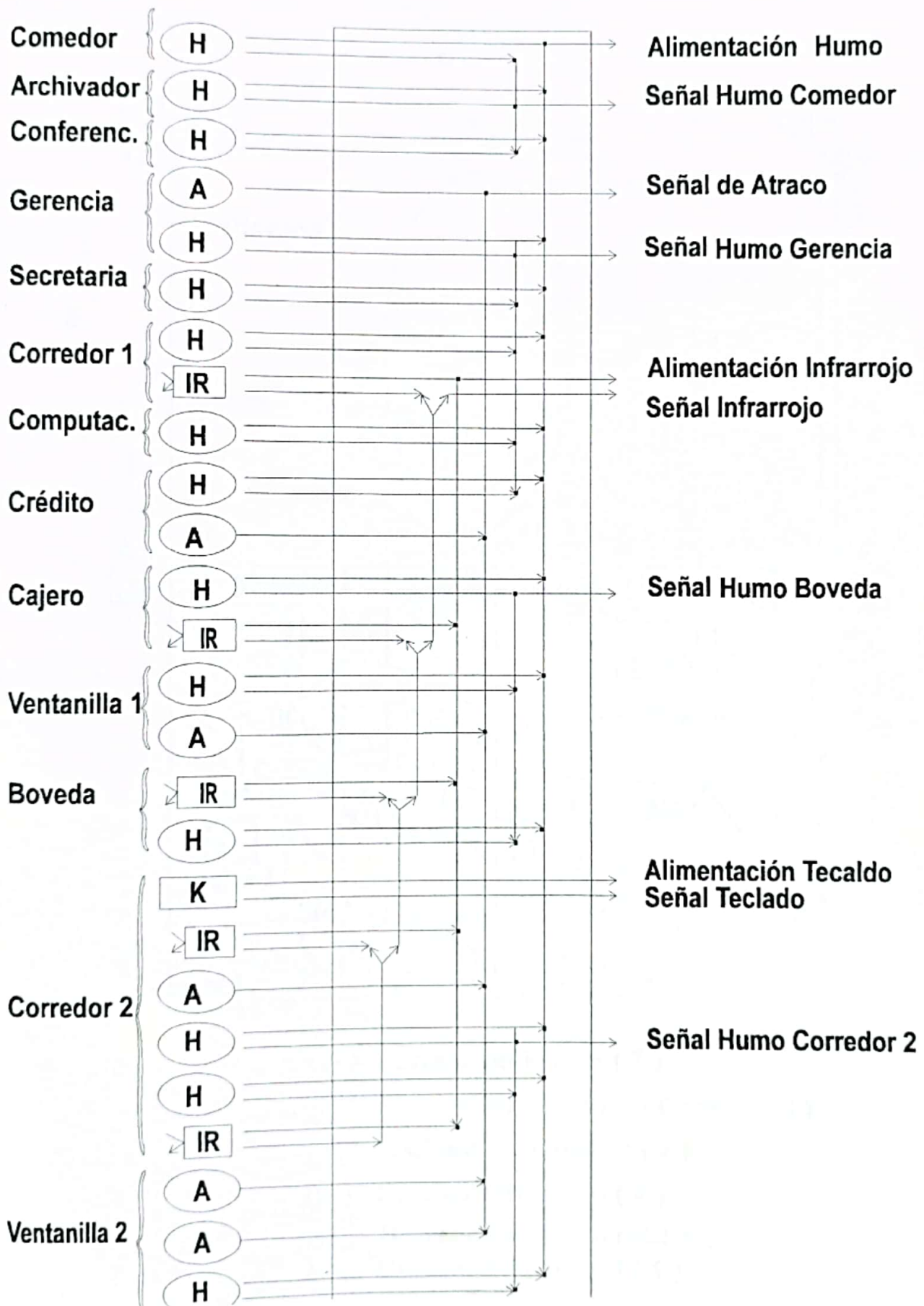


- (H)** Sensor de Humo ( 6 )
- (A)** Sensor de Atraco ( 4 )
- (K)** Teclado de Control ( 1 )
- (IR)** Sensor Infrarrojo ( 4 )
- (□)** Caja de Paso Principal ( 1 )

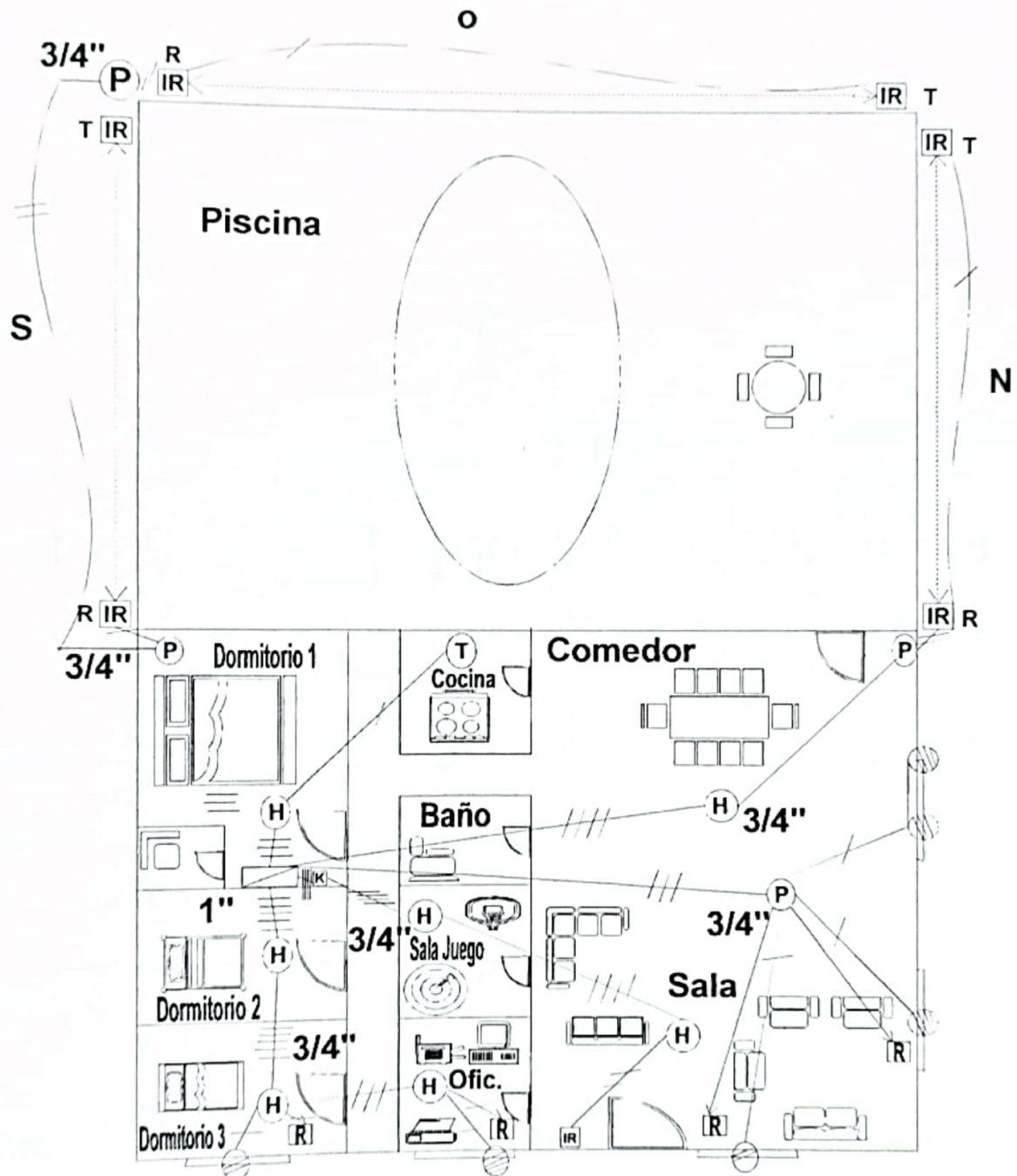
# DIAGRAMA UNIFILAR DEL EDIFICIO # 4



# DIAGRAMA DE CONECCIONES EDIFICIO # 4



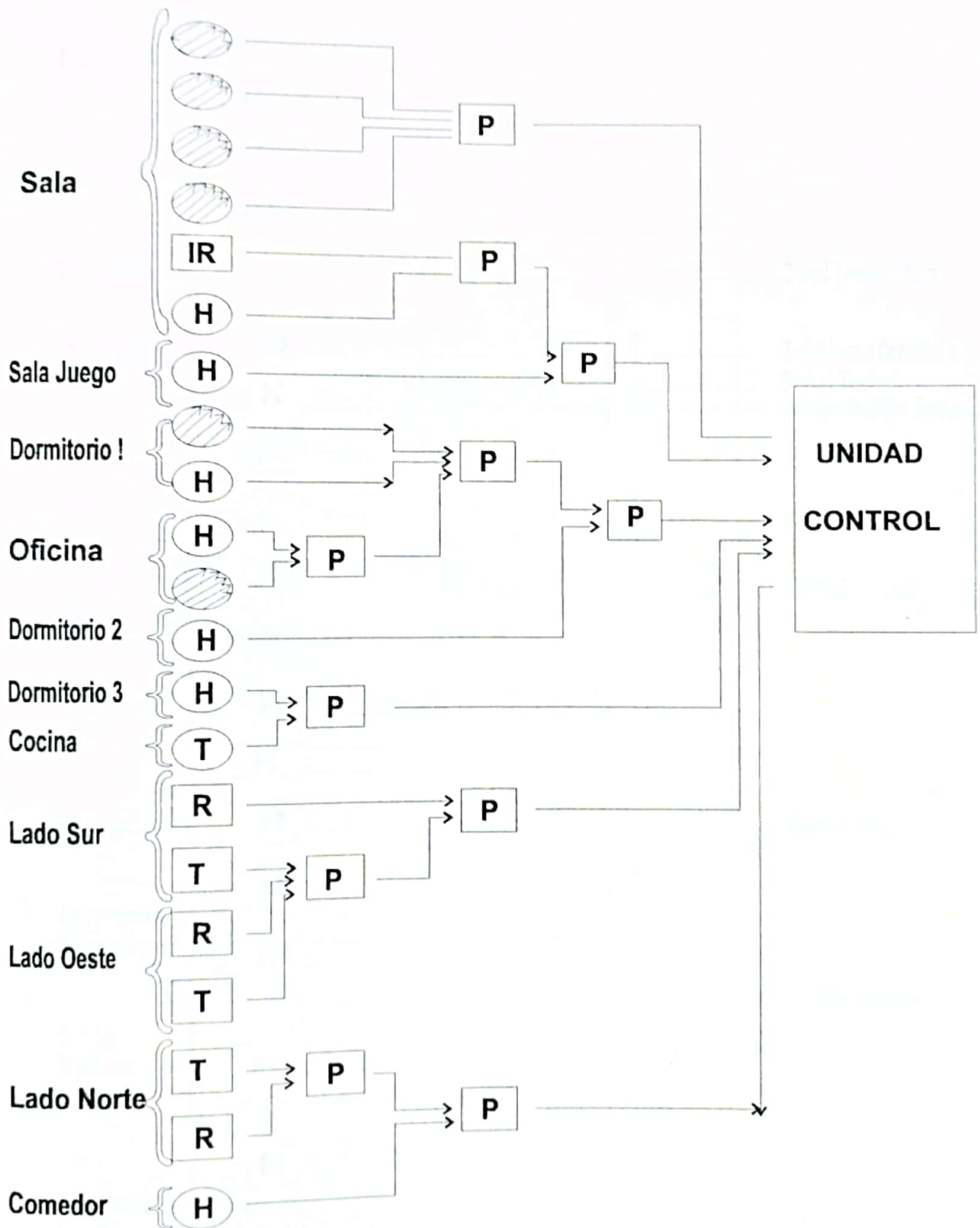
# CASA DEL PRESIDENTE



- (H)** Sensor de Humo ( 7 )
- IR<** Sensor Infrarrojo de Campo ( 3 )
- K** Teclado de Control ( 2 )
- IR<** Sensor Infrarrojo ( 4 )
- (T)** Sensor de Temperatura ( 1 )
- ▨** Unidad de Control ( 1 )

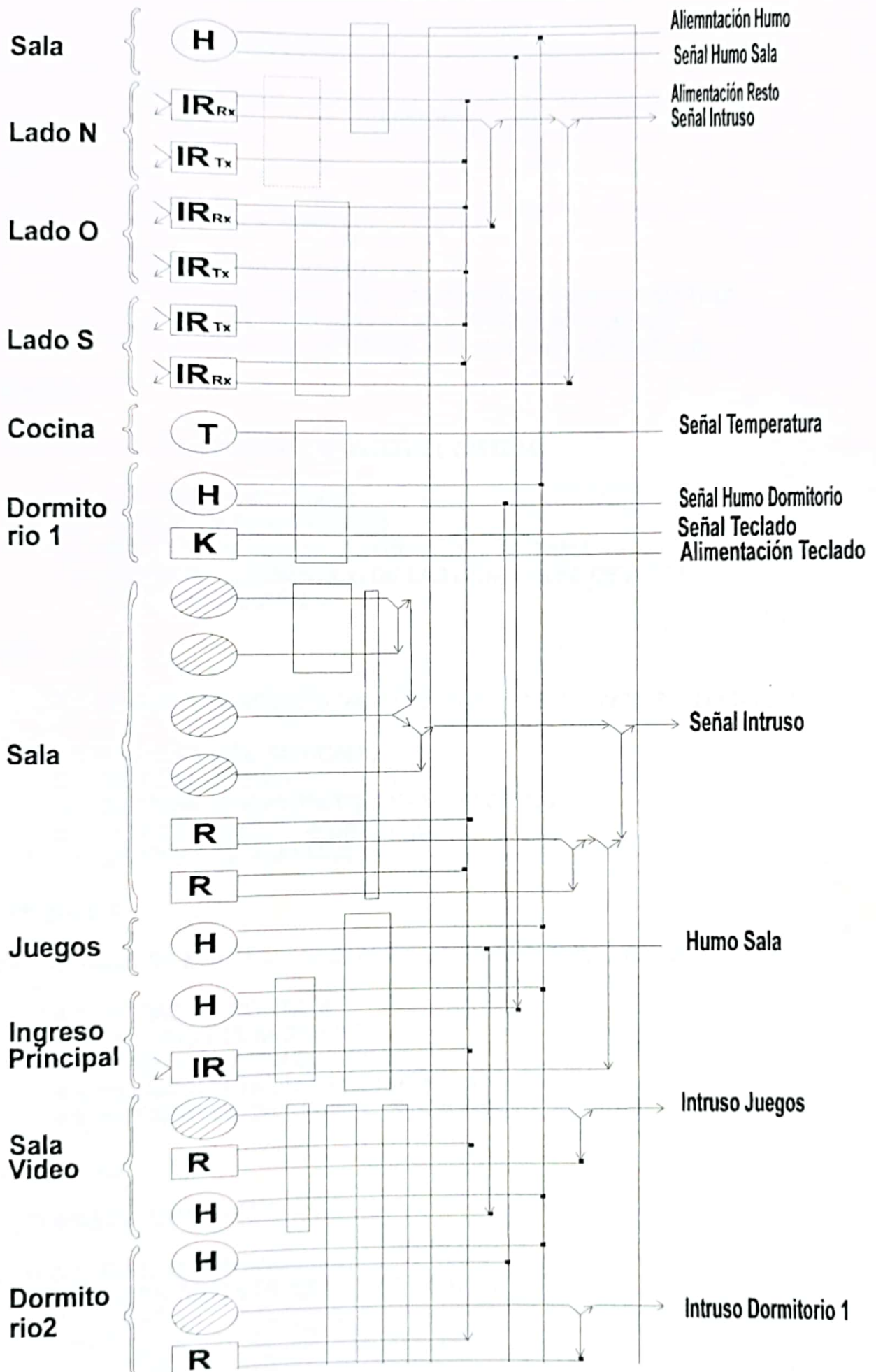
# DIAGRAMA UNIFILAR DE SENSORES E INSTALACION

## EDIFICIO # 5





# DIAGRAMA DE CONECCIONES EDIFICIO # 5



## INDICE

### CAPITULO 1

#### *INFRAESTRUCTURA DEL BANCO*

- 1.1 SISTEMA ELECTRONICO
- 1.2 SISTEMA DE SEGURIDAD ELECTRONICO PARA LA MATRIZ
- 1.3 ESTUDIO DEL MERCADO Y DEL SISTEMA APROPIADO
- 1.4 SISTEMA NORTHERN N1000II Y PROGRAMA PCPAKS 5.0

### CAPITULO 2

#### *EXPLICACION DEL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA*

- 2.1 CENTRAL DE ALARMAS
- 2.2 PANELES Y SU CABLEADO
- 2.3 RED DE SENSORES : ESTUDIO DEL SISTEMA
- 2.4 CONTROL AUTOMATICO DE LAS CENTRALES DE AIRES ACONDICIONADOS

### CAPITULO 3

#### *SISTEMA DE SEGURIDAD ELECTRONICO PARA LAS AGENCIAS Y LOCALES*

- 3.1 ESTUDIO DEL MERCADO
- 3.2 SISTEMA DE REDES
- 3.3 SISTEMA INTERCONECTADO TELEFONICO
- 3.4 LENGUAJES DE COMUNICACION
- 3.5 CENTRAL DE ALARMAS

### CAPITULO 4

#### *INSTALACION DE EQUIPOS: REQUISITOS Y RECOMENDACIONES*

- 4.1 UNIDAD DE CONTROL
- 4.2 ESTUDIO DEL MERCADO
- 4.3 CONFIGURACION DE ZONAS
- 4.4 EXPANSION TRONCALIZADA DE ZONAS
- 4.5 INTERFERENCIAS SOBRE INTERCOMUNICADORES

### CAPITULO 5

#### *SISTEMAS INALAMBRICOS*

- 5.1 EXPANSION INALAMBRICA
- 5.2 INSTALACION DE LA UNIDAD DE CONTROL

## **CAPITULO 6**

### *SENSORES : TIPOS, MARCAS, MODELOS Y SU INSTALACION*

- 6.1 SENSORES DE LUZ INFRARROJA
- 6.2 DETECTORES FOTOELECTRICOS DE OBSTRUCCION DE BARRERA
- 6.3 SENSORES DE CONTACTO
- 6.4 BOTONES DE PANICO
- 6.5 DETECTORES DE VIBRACIONES
- 6.6 SENSORES DE HUMO
- 6.7 DETECTORES DE TEMPERATURA
- 6.8 ESTACIONES MANUALES DE EVACUACION
- 6.9 SIRENAS, AVISADORES Y LUCES ESTROBOSCOPICAS

## **CAPITULO 7**

### *DEPARTAMENTO MODELO DE SEGURIDAD PARA UN BANCO*

## **CAPITULO 8**

### *CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES*

### **APENDICE:**

- SIMBOLOGIAS
- PLANOS ARQUITECTONICOS.
- DIAGRAMA UNIFILAR Y DE CONECCIONES