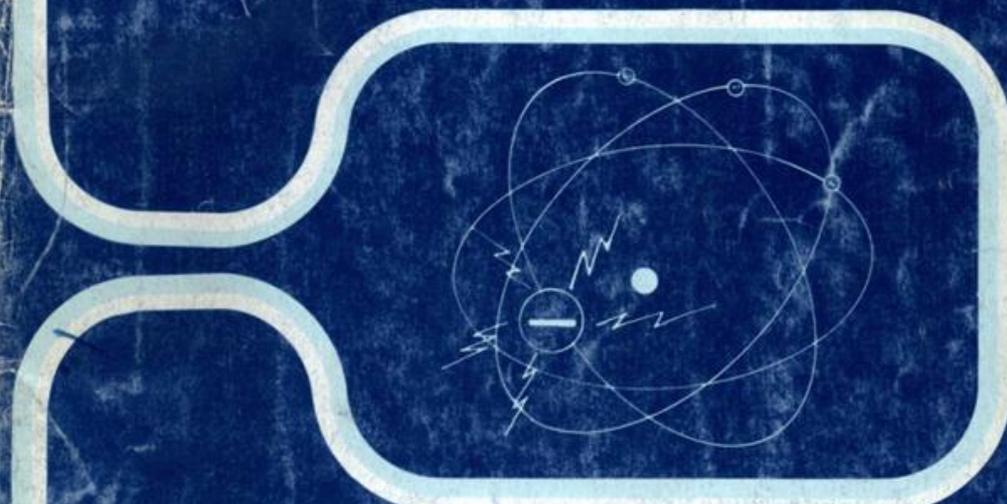


# SENATI

FORMACION ABIERTA Y A DISTANCIA

## INSTALACIONES ELECTRICAS



TIMBRES Y CERRADURAS  
ELECTRICOS

**BLOQUE II**

4  
MODULO

53  
UNIDAD



# INSTALACIONES ELECTRICAS DOMICILIARIAS

## TIMBRES Y CERRADURAS ELÉCTRICOS

<b>Especialidad:</b>	INSTALACIONES ELECTRICAS DOMICILIARIAS
<b>Módulo No. 4:</b>	CIRCUITOS AUXILIARES
<b>Unidad 53:</b>	TIMBRES Y CERRADURAS ELECTRICOS

**GRUPO DE TRABAJO**

<b>Coordinación General del Proyecto:</b>	Cecilia Molina Amaya
<b>Contenido Técnico:</b>	Jorge Vicini R. Gerardo Mantilla - CNEE
<b>Asesoría y Diseño Pedagógico:</b>	Darío Restrepo
<b>Ilustraciones:</b>	Carolina Uribe
<b>Diagramación:</b>	Dora Sánchez H. Grupo de apoyo FAD

**Derechos reservados a favor del Servicio Nacional de Aprendizaje  
SENA**

**Cúcuta, 1986**

# CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	5
OBJETIVO	6
AUTOPRUEBA DE AVANCE	7
1. EL TIMBRE	11
A. Definición	11
B. Normas Icontec y Asa	11
C. Principales timbres según su señal	11
D. Selección de timbres	21
AUTOCONTROL No. 1	23
2. PRINCIPALES APARATOS EMPLEADOS EN LA INSTALACIÓN DE TIMBRES EN UNA RESIDENCIA	25
A. Transformadores	25
B. Botones pulsatorios	25
C. Conductores y sistemas de señales	29
AUTOCONTROL No. 2	34
3. INSTALACIÓN DE TIMBRES	36
A. Planos utilizados	36
B. Algunas normas sobre instalación de timbres	36
C. Proceso de instalación	38
AUTOCONTROL No. 3	54

4. LA CERRADURA ELÉCTRICA	56
A. Elementos	56
B. Funcionamiento	56
C. Datos técnicos	58
D. Símbolo	58
E. Proceso de instalación	58
AUTOCONTROL No. 4	68
AUTOEVALUACION FINAL	70
RESPUESTAS	71
VOCABULARIO	75
BIBLIOGRAFÍA	77
TRABAJO PRÁCTICO	78
TRABAJO ESCRITO	81

---

# INTRODUCCION

En toda residencia hay por lo menos un timbre, que tiene como función principal llamar desde la puerta de entrada, o de un sitio interior de la residencia.

En los apartamentos o conglomerados de casas residenciales existe una portería o sitio de entrada común, desde donde se acostumbra a llamar al apartamento o residencia que se desea visitar. La persona llamada acciona un botón que abre la cerradura eléctrica, dando paso al visitante.

Señor Estudiante: Con la descripción anterior usted entenderá la importancia de esta cartilla, que ha sido elaborada con los peldaños de una escalera, por donde usted irá avanzando hasta dominar esta clase de instalaciones.

Si usted descuida u omite uno de los peldaños, tendrá dificultad para llegar a la meta prevista.

Esta cartilla además lo capacitará para entender otros temas; no la descuide.

## OBJETIVOS

Al concluir el estudio de esta unidad usted podrá:

Proyectar e instalar en una residencia un timbre con llamador en la puerta principal.

Diseñar y ensamblar tableros de control para timbres y cerraduras eléctricas.

Proyectar e instalar en un hospital un timbre con llamador en la cama del enfermo y señalización luminosa en la puerta.

Proyectar e instalar en una residencia dos timbres con llamada desde dos puntos diferentes.

Proyectar e instalar en un edificio de apartamentos de dos o más pisos, con entrada común, timbres y cerraduras eléctricas.

## AUTOPRUEBA DE AVANCE

Con esta prueba, usted podrá darse cuenta del grado de conocimientos que posee con relación a los temas que aquí explicamos y sabrá si necesita estudiar la cartilla, o si puede pasar directamente a la Evaluación Final.

1. Señale los elementos que pertenecen a un timbre común:

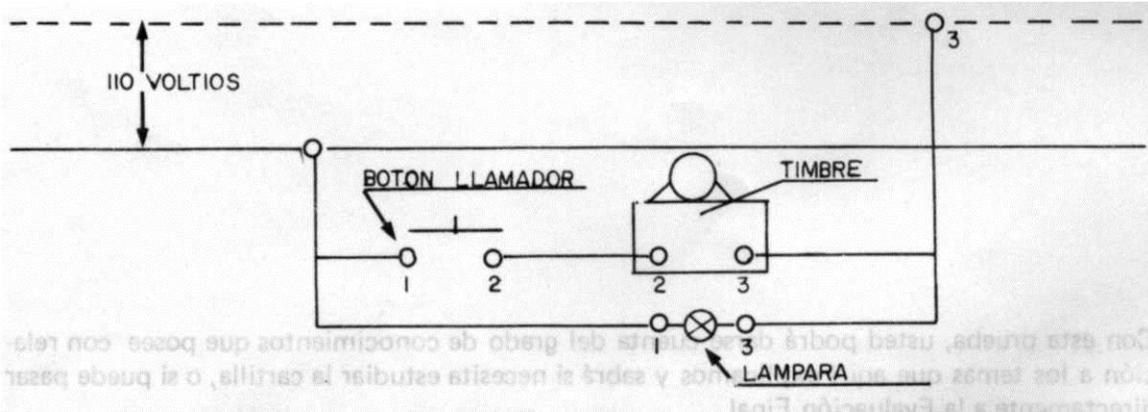
- a.  Solenoide
- b.  Electroimán
- c.  Campanilla
- d.  Contactos

2. En la instalación de timbres muchas veces se utilizan los cables telefónicos AWG No. 18. Estos cables tienen un código de colores. De los enumerados a continuación, señale los colores básicos:

- a.  Azul
- b.  Rojo
- c.  Verde
- d.  Morado
- e.  Amarillo

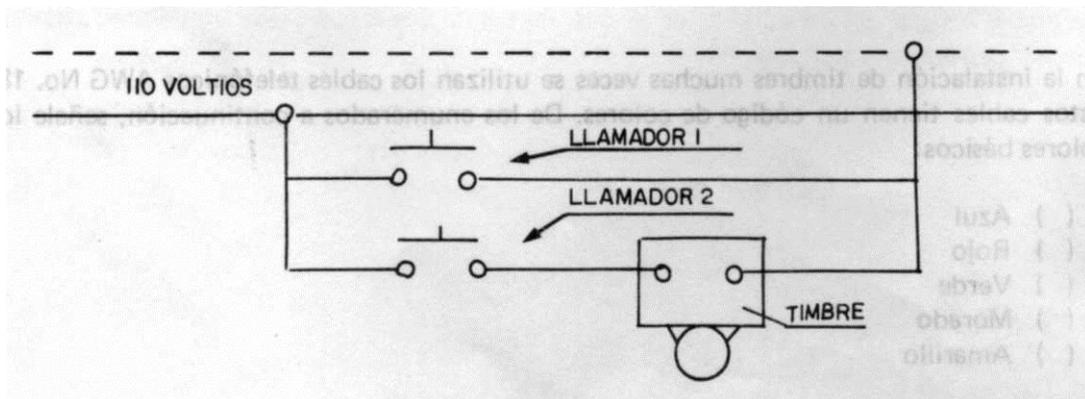
3. El siguiente es un plano desarrollado para un timbre, con su botón llamador y su lámpara. Tiene las siguientes características: al oprimir el botón de llamada, suena el timbre y prende la lámpara. Hay un elemento mal conectado. Indique cuál es:

- a.  El timbre
- b.  El botón llamador
- c.  La lámpara

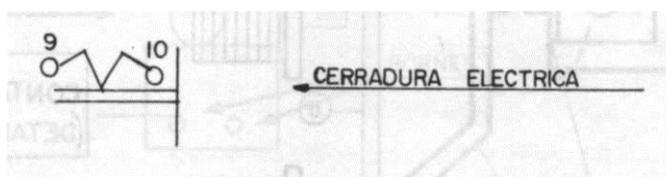
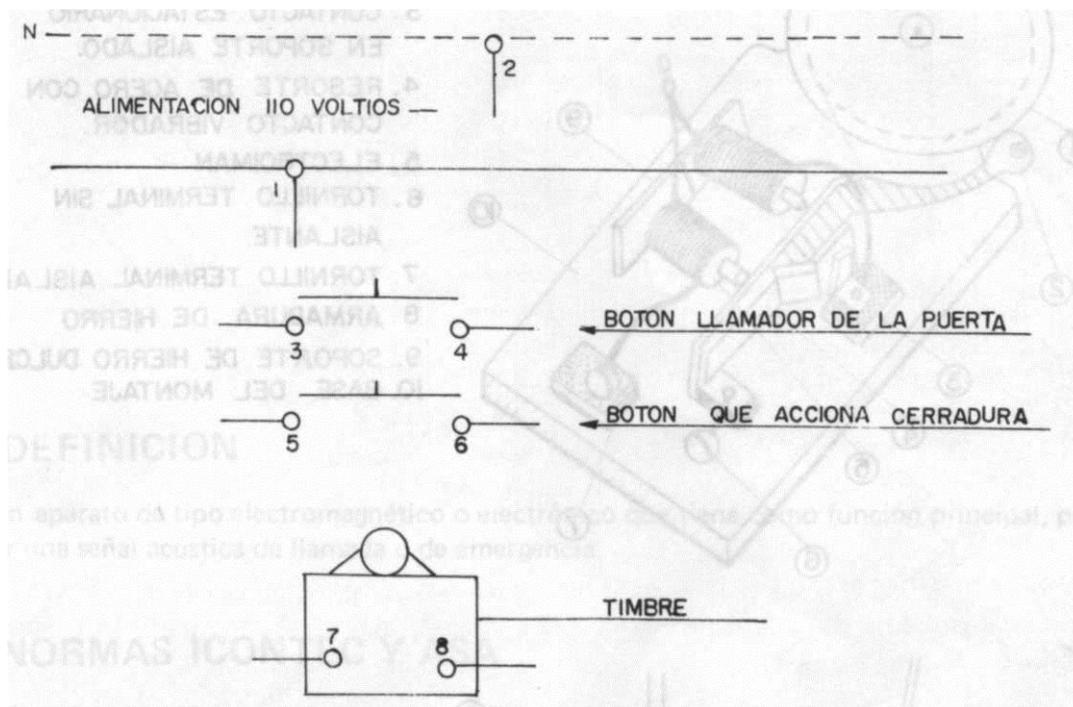


4. En el siguiente esquema hay un elemento mal conectado y produce una grave anomalía. Márquelo con una X.

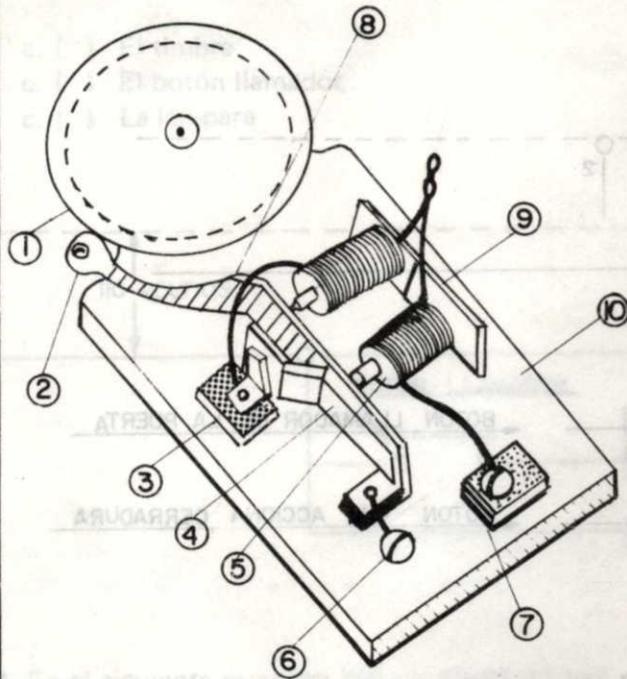
- a.  El llamador 1
- b.  El llamador 2
- c.  El timbre



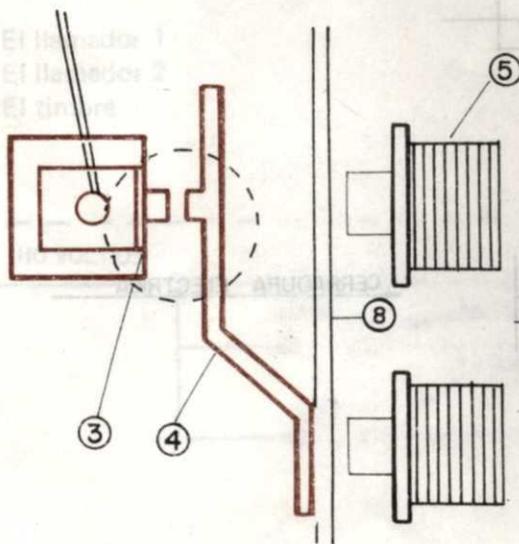
5. En el siguiente esquema eléctrico, hay un botón de llamada en la puerta, un timbre, un botón para accionar la cerradura eléctrica y una cerradura eléctrica. Todos los elementos están contruidos para que trabajen a 110 voltios y se dibujan sus símbolos a continuación. Arme el sistema de control.



## EL TIMBRE



1. CAMPANA
2. MARTILLO
3. CONTACTO ESTACIONARIO EN SOPORTE AISLADO.
4. RESORTE DE ACERO CON CONTACTO VIBRADOR.
5. ELECTROIMAN
6. TORNILLO TERMINAL SIN AISLANTE.
7. TORNILLO TERMINAL AISLADO.
8. ARMADURA DE HIERRO
9. SOPORTE DE HIERRO DULCE
10. BASE DEL MONTAJE



CONTACTO DEL INTERRUPTOR (DETALLE).

Fig. 1

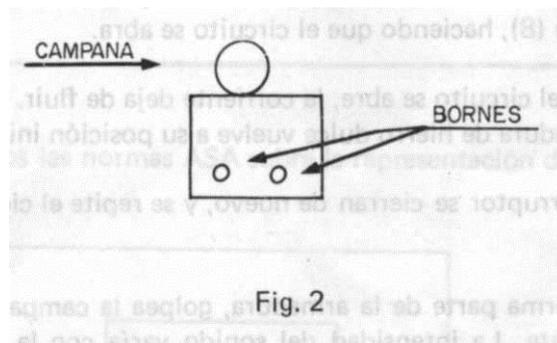
# 1. EL TIMBRE

## A. DEFINICIÓN

Es un aparato de tipo electromagnético o electrónico que tiene como función principal, producir una señal acústica de llamada o de emergencia.

## B. NORMAS ICONTEC Y ASA

Para la representación simbólica del timbre en general.



## C. PRINCIPALES TIMBRES SEGÚN SU SEÑAL

### 1. TIMBRE TRADICIONAL O TIMBRE COMÚN

El timbre está diseñado, para producir un ruido fuerte y estridente cuando lo activa la energía eléctrica. Sus partes principales son: un electroimán en forma de U, una armadura de hierro vibratoria con contactos e interruptor y una campana.

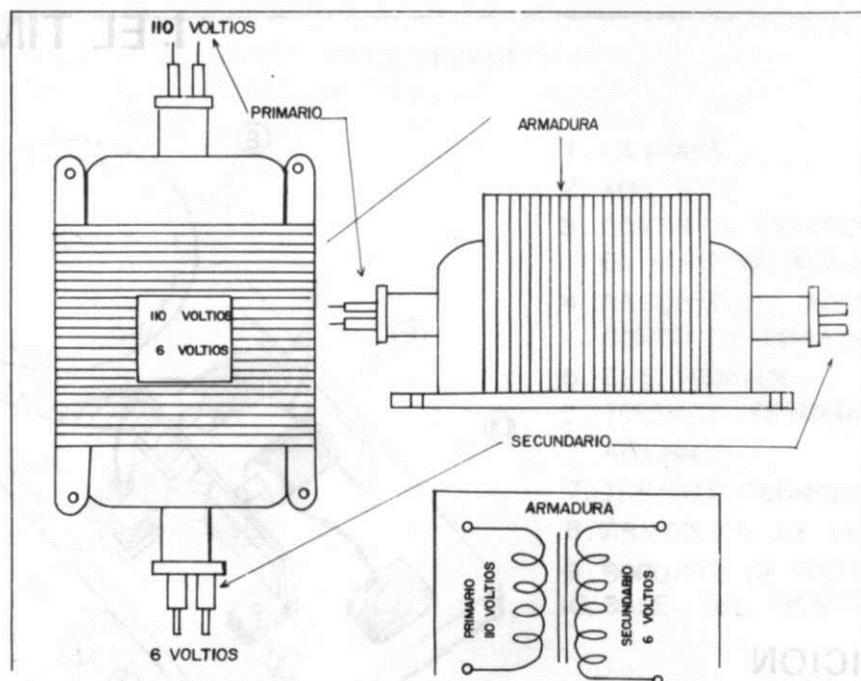


Fig. 3

¿Cómo funciona el timbre? Cuando el timbre no está activado, el resorte de acero (4) preciona el contacto del interruptor contra el contacto estacionario montado en el soporte aislante (3). (Ver figura 1).

Los contactos cerrados proporcionan una trayectoria continua a los electrones, que van desde el terminal (6) a través de los dos electroimanes (5) hasta el terminal aislado (7). Cuando se envía una corriente a través de este circuito, los electroimanes (5) atraen la armadura de hierro dulce (8), haciendo que el circuito se abra.

En el instante en que el circuito se abre, la corriente deja de fluir. Los electroimanes pierden su fuerza y la armadura de hierro dulce vuelve a su posición inicial.

Los contactos del interruptor se cierran de nuevo, y se repite el ciclo completo, haciendo que vibre la armadura.

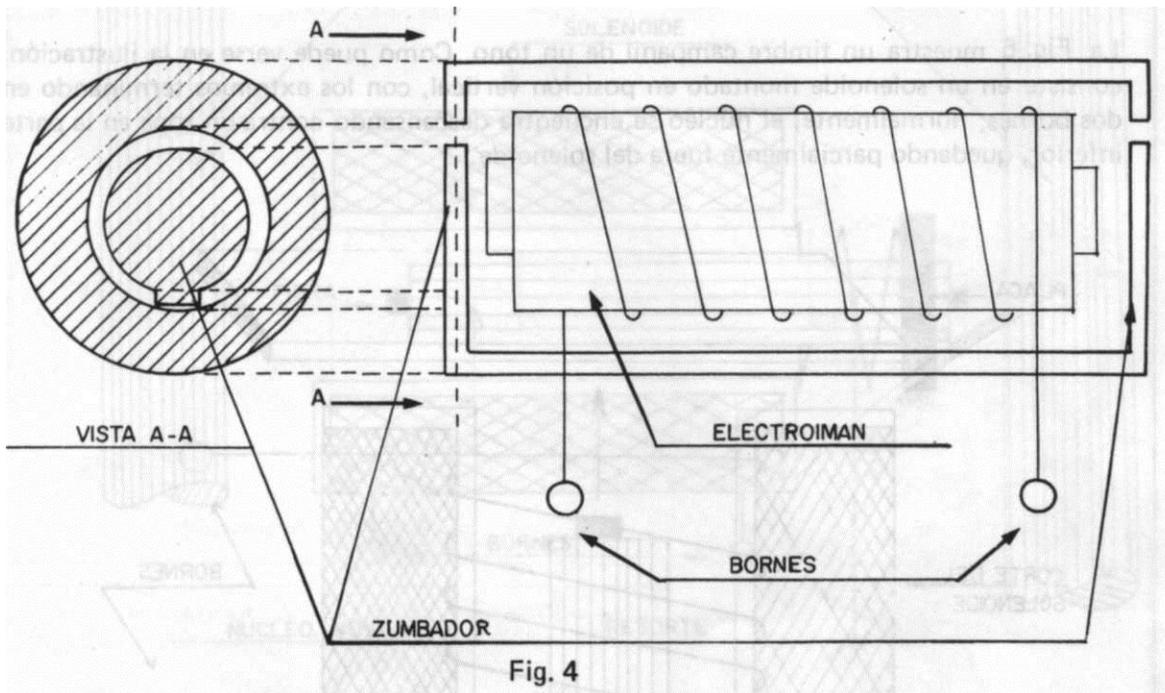
El martillo (2), que forma parte de la armadura, golpea la campana (1) produciendo un ruido fuerte y resonante. La intensidad del sonido varía con la distancia que separa el martillo de la campana. Esta distancia la podemos calibrar.

Con respecto a los contactos vea, el dibujo que se encuentra en la parte inferior de la Fig. 1 y analícelo.

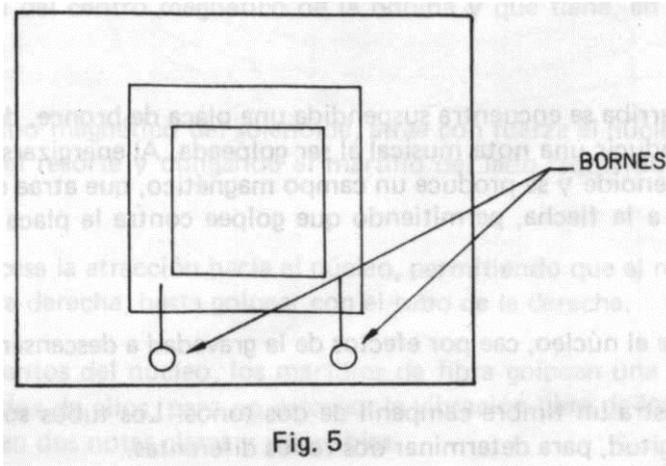
**Este timbre conecta y corta la corriente eléctrica sucesivamente. Atención: hay una inducción electromagnética.**

## 2. TIMBRE ZUMBADOR Y CHICHARRA

Este timbre zumbador, (Fig. 4) consta de un elemento que emite una señal acústica que zumba. El elemento zumbador o fleje, es metálico. Por lo general el timbre es alimentado con corriente alterna a la frecuencia de 60 Hz y emite una señal acústica que zumba 60 veces por segundo.



A continuación damos las normas ASA sobre la representación del timbre zumbador. Ver Fig. 5.



### 3. TIMBRE CAMPANIL

Por su tono musical agradable los timbres campaniles están desplazando el timbre tradicional, cuyo tono es fuerte y poco agradable.

Existen timbres campaniles de un tono y timbres campaniles de dos tonos.

La Fig. 6 muestra un timbre campanil de un tono. Como puede verse en la ilustración, consiste en un solenoide montado en posición vertical, con los extremos terminando en dos bornes; normalmente, el núcleo se encuentra descansando contra un tope en la parte inferior, quedando parcialmente fuera del solenoide.

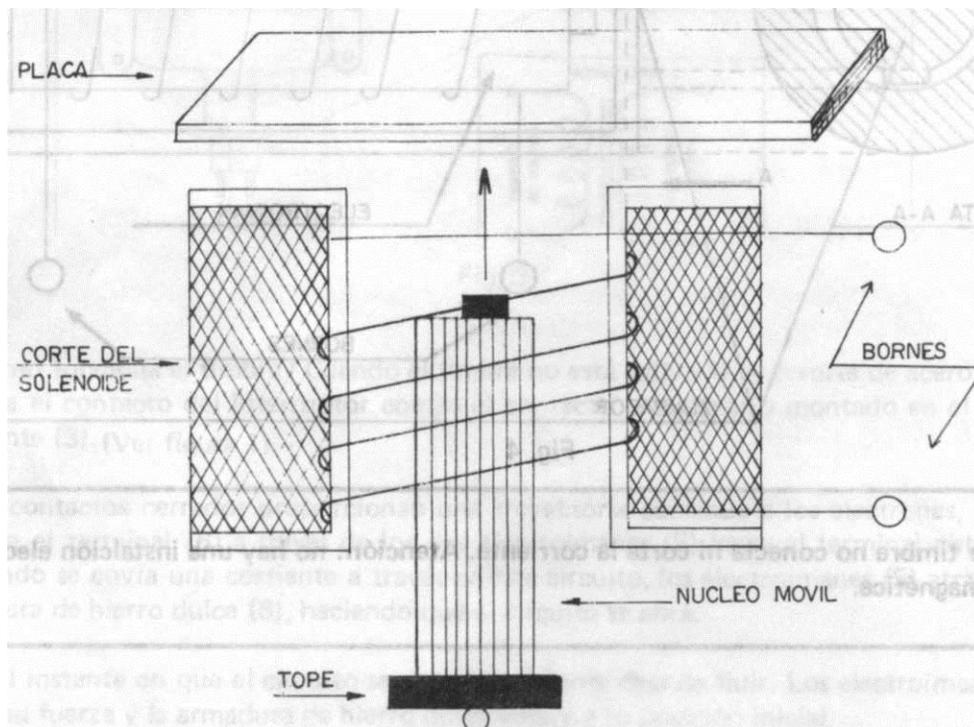


Fig. 6

En la parte de arriba se encuentra suspendida una placa de bronce, de dimensiones convenientes para producir una nota musical al ser golpeada. Al energizarse el timbre, fluye corriente en el solenoide y se produce un campo magnético, que atrae el núcleo hacia arriba en la dirección a la flecha, permitiendo que golpee contra la placa y produzca un tono musical.

Al desenergizarse el núcleo, cae por efectos de la gravedad a descansar en la base.

La figura 7 muestra un timbre campanil de dos tonos. Los tubos sonoros son de latón y de diferente longitud, para determinar dos tonos diferentes.

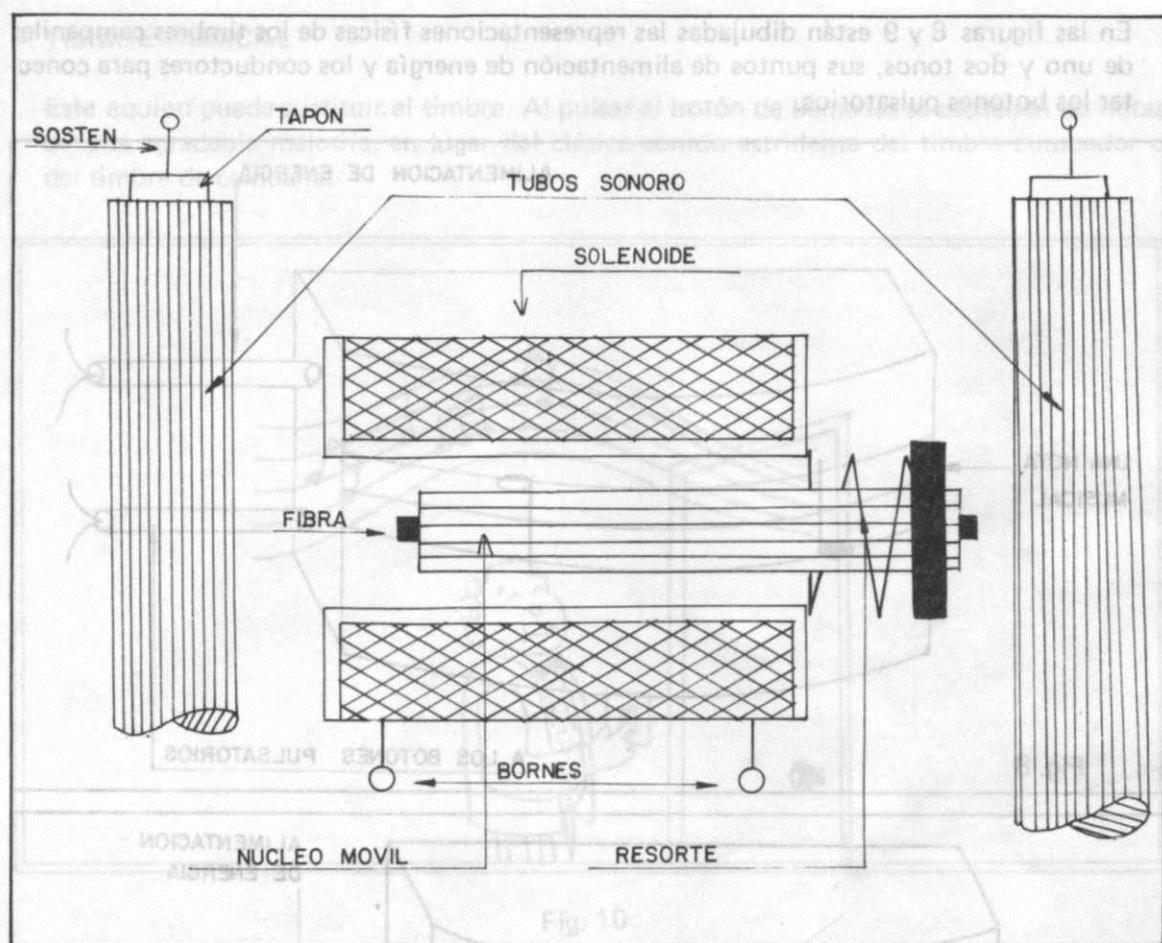


Fig. 10

Fig. 7

Consiste en un solenoide en posición horizontal y con dos bornes. A cada lado se encuentra un cilindro de latón. Estos están suspendidos de un extremo por medio de un hilo en el centro de un tapón.

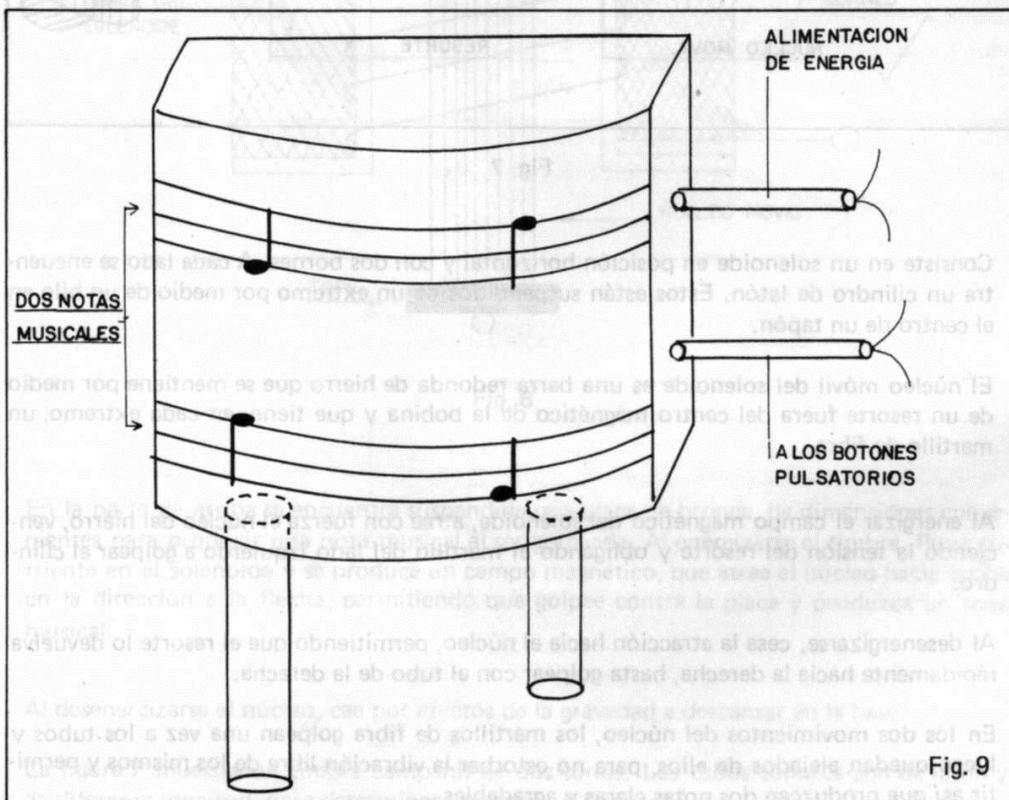
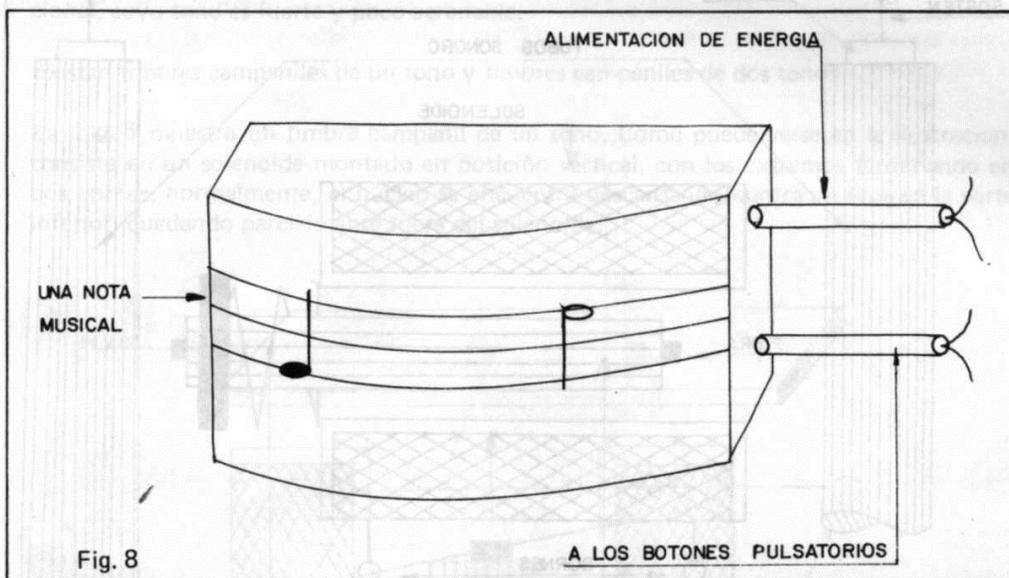
El núcleo móvil del solenoide es una barra redonda de hierro que se mantiene por medio de un resorte fuera del centro magnético de la bobina y que tiene, en cada extremo, un martillo de fibra.

Al energizar el campo magnético del solenoide, atrae con fuerza el núcleo del hierro, venciendo la tensión del resorte y obligando al martillo del lado izquierdo a golpear el cilindro.

Al desenergizarse, cesa la atracción hacia el núcleo, permitiendo que el resorte lo devuelva rápidamente hacia la derecha, hasta golpear con el tubo de la derecha.

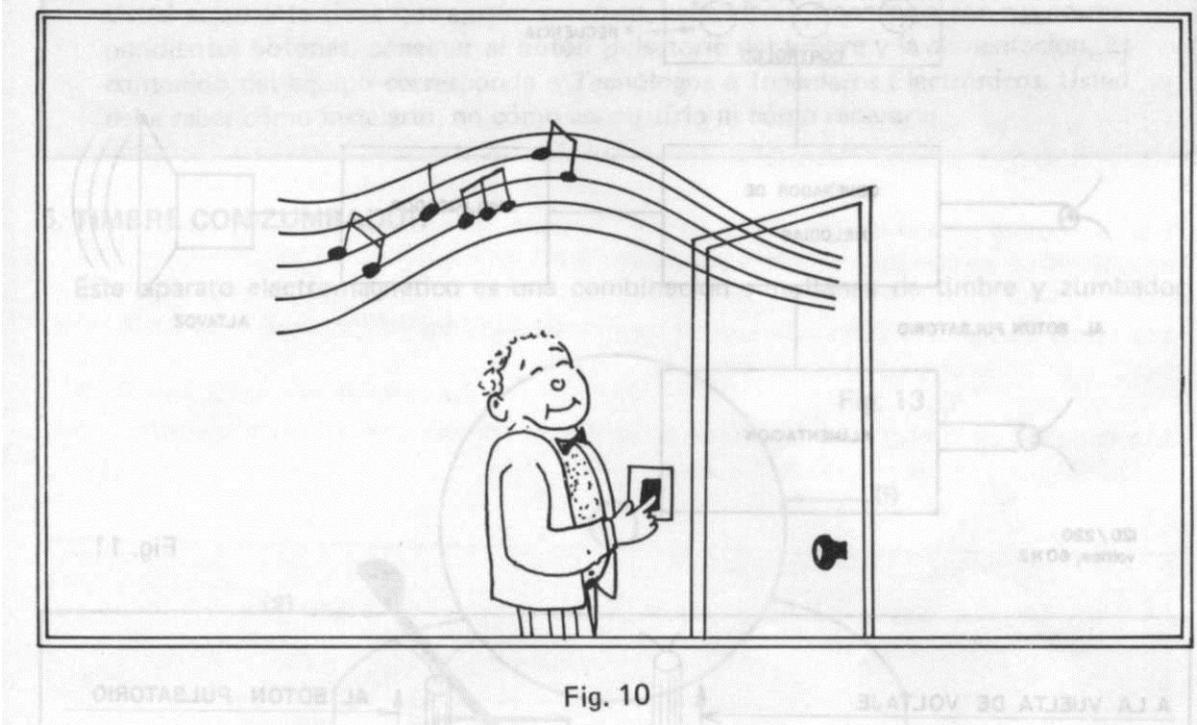
En los dos movimientos del núcleo, los martillos de fibra golpean una vez a los tubos y luego quedan alejados de ellos, para no estorbar la vibración libre de los mismos y permitir así que produzcan dos notas claras y agradables.

En las figuras 8 y 9 están dibujadas las representaciones físicas de los timbres campaniles de uno y dos tonos, sus puntos de alimentación de energía y los conductores para conectar los botones pulsatorios.



#### 4. TIMBRE MUSICAL

Este equipo puede sustituir el timbre. Al pulsar el botón de llamadas se escuchan las notas de una agradable melodía, en lugar del clásico sonido estridente del timbre zumbador o del timbre de campana.



El funcionamiento del timbre musical, se comprende mejor analizando el diagrama de bloques de la figura 11. Se utiliza un **GENERADOR DE MELODÍAS**, que consiste en un **CIRCUITO INTEGRADO**, que las genera. Este circuito está programado de tal forma que al pulsarse el botón recibe de 120 a 220 voltios y 60 Hz. Entonces entrega al amplificador una serie de señales acústicas de diferentes frecuencias, cuya composición responde a piezas musicales, hasta un total de 9 notas consecutivas. Estas son difundidas por el altavoz. Cuando terminan de sonar se detiene el sistema.

En el exterior de la parte **REGULADOR**, se dispone de tres botones que ajustan volumen, velocidad y frecuencia (Ver figuras 11 y 12).

Control de volumen

Este botón permite regular la potencia del equipo, (recuerde el concepto de amplitud de las ondas sonoras).

Control de velocidad

Este botón ajusta el ritmo con que se producen las notas musicales (recuerde la velocidad de las ondas) para producir una melodía agradable.

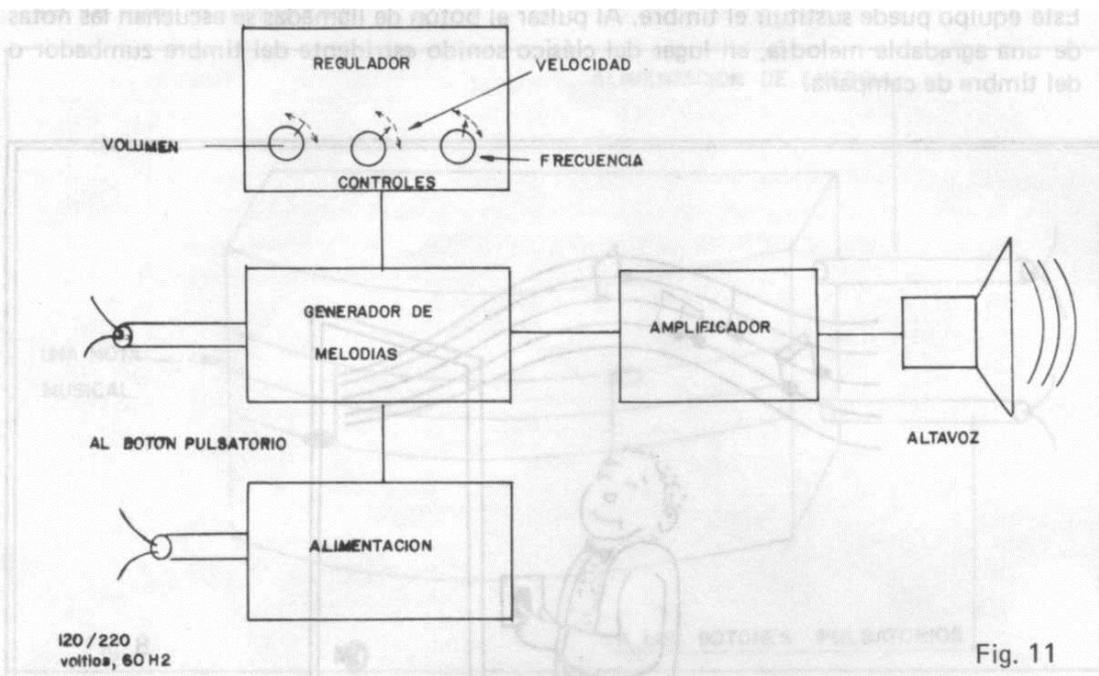


Fig. 11

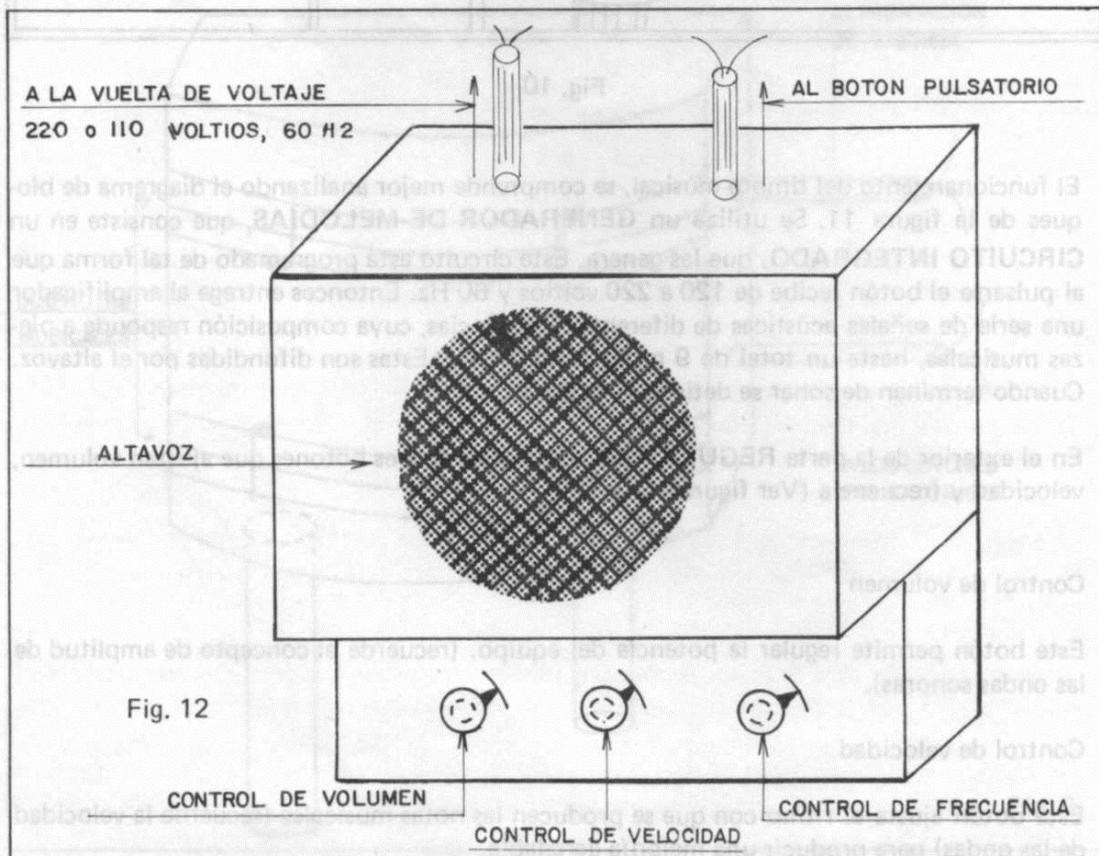


Fig. 12

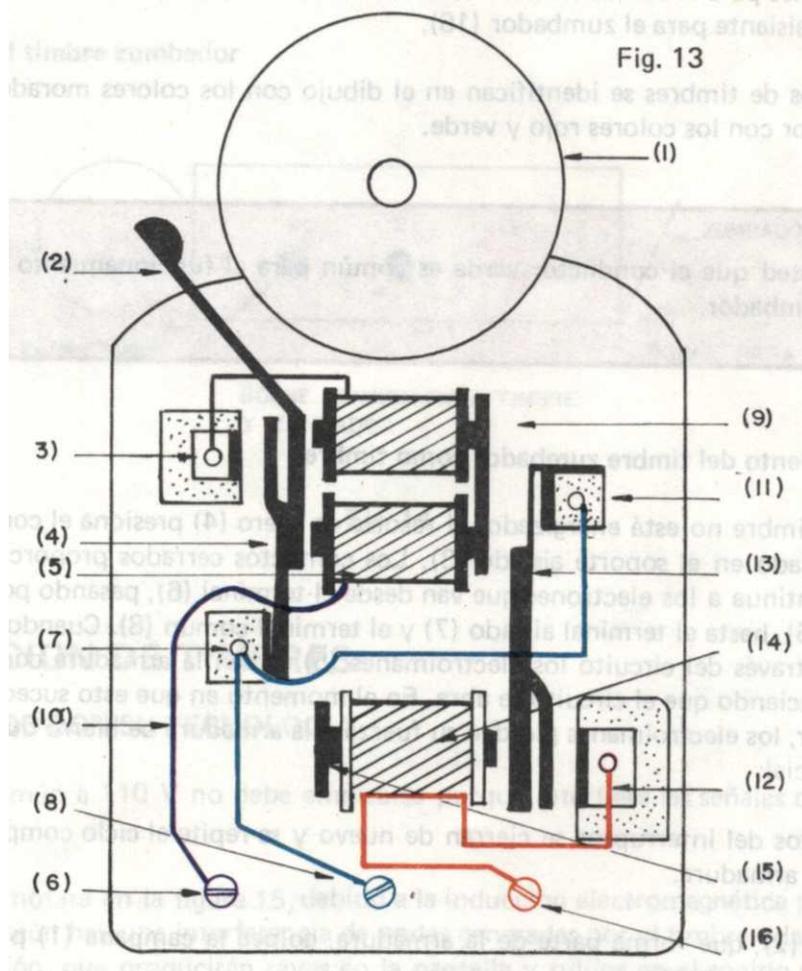
## Control de frecuencia

Este botón 'regula las frecuencias agudas y graves (recuerde el tono) entregadas a la salida. Con él, la melodía puede ser cambiada totalmente.

**Usted solamente tiene que ajustar volumen, velocidad y frecuencia con sus correspondientes botones, conectar el botón pulsatorio del timbre y la alimentación. El contenido del equipo corresponde a Tecnólogos o Ingenieros Electrónicos. Usted debe saber cómo instalarlo, no cómo construirlo ni cómo repararlo.**

## 5. TIMBRE CON ZUMBADOR

Este aparato electromagnético es una combinación simultánea de timbre y zumbador.



1. Campana
2. Martillo
3. Contacto estacionario con soporte aislado
4. Resorte de acero con contacto vibrador
5. Electroimán para el timbre

6. Tornillo terminal sin aislante para el timbre
7. Terminal aislado con contacto vibratorio
8. Tornillo terminal común, para el timbre y el zumbador
9. Soporte de hierro dulce para el timbre
  
10. Base de montaje
11. Contacto estacionario para la lámina zumbadora
12. Contacto estacionario con soporte aislado
13. Resorte de acero con contacto zumbador
14. Bobina del zumbador
15. Soporte de hierro dulce de la bobina del zumbador
16. Tornillo terminal sin aislante para el zumbador

Los terminales para el timbre son: el tornillo terminal sin aislante para timbre (6) y el tornillo terminal común para timbre y zumbador (8).

Los terminales para el zumbador son: el tornillo terminal para timbre y zumbador (8) y el tornillo sin aislante para el zumbador (16).

Los circuitos de timbres se identifican en el dibujo con los colores morado y verde y los del zumbador con los colores rojo y verde.

**Note usted que el conductor verde es común para el funcionamiento del timbre y del zumbador.**

#### **Funcionamiento del timbre zumbador como timbre.**

Cuando el timbre no está energizado, el resorte **de** acero (4) presiona el contacto estacionario, montado en el soporte aislado (3). Los contactos cerrados proporcionan una trayectoria continua a los electrones que van desde el terminal (6), pasando por los dos electroimanes (5), hasta el terminal aislado (7) y el terminal común (8). Cuando enviamos una corriente a través del circuito los electroimanes (5) atraen la armadura con el resorte de acero (4) haciendo que el circuito se abra. En el momento en que esto sucede, la corriente deja de fluir, los electroimanes pierden su fuerza y la armadura de hierro dulce vuelve a su posición inicial.

Los contactos del interruptor se cierran de nuevo y se repite el ciclo completo, haciendo que vibre la armadura.

El martillo (2), que forma parte de la armadura, golpea la campana (1) produciendo un ruido fuerte y resonante.

#### **Funcionamiento del timbre zumbador como zumbador.**

Cuando el zumbador no está energizado, el resorte de acero con zumbador (13) presiona el resorte con contacto estacionario con soporte aislado (12).

Los contactos cerrados proporcionan una trayectoria continua entre el tornillo terminal sin aislante para el zumbador (16), la bobina del zumbador (14), el contacto estacionario con soporte aislado (12), el resorte de acero con contacto zumbador (13), el contacto estacionario para la lámina zumbadora (11), el terminal aislado con contacto vibratorio (7) y el tornillo terminal con soporte común (8).

Cuando se alimentan los terminales 8 y 16, se energiza la bobina del electroimán del zumbador y atrae el resorte de acero con contacto zumbador (13). Se rompe el circuito y el resorte vuelve a su posición inicial. Deja de fluir la corriente y los electroimanes pierden fuerza. Si la bobina continúa alimentada, vuelve a repetirse el ciclo y el resorte de acero con contacto zumbador, zumba; el sonido de esta aparato se produce al golpear la armadura de hierro dulce contra el polo del electroimán.

Este timbre se usa como zumbador en las casas que tienen dos entradas. El timbre se conecta a la puerta del frente y el zumbador a la puerta de atrás o a la lateral. La naturaleza del sonido indica la puerta que debe abrirse.

### Símbolos del timbre zumbador



Fig. 14

## D. SELECCIÓN DE TIMBRES

### 1. DE ACUERDO CON SU TECNOLOGÍA

El timbre común a 110 V no debe emplearse porque interfiere las señales de televisión y radio.

Como usted notará en la figura 15, debido a la inducción electromagnética producida por el timbre común hay una interferencia de ondas generadas por el timbre y las ondas de radio y televisión, que producirán rayas en la pantalla y ruidos en el sonido del televisor y del radio.

Cuando instale timbres en sitios a la intemperie (jardines y restaurantes) conviene por seguridad, instalar timbres a baja tensión (6 ó 12 voltios) utilizando transformador y botón pulsador especial para intemperie.

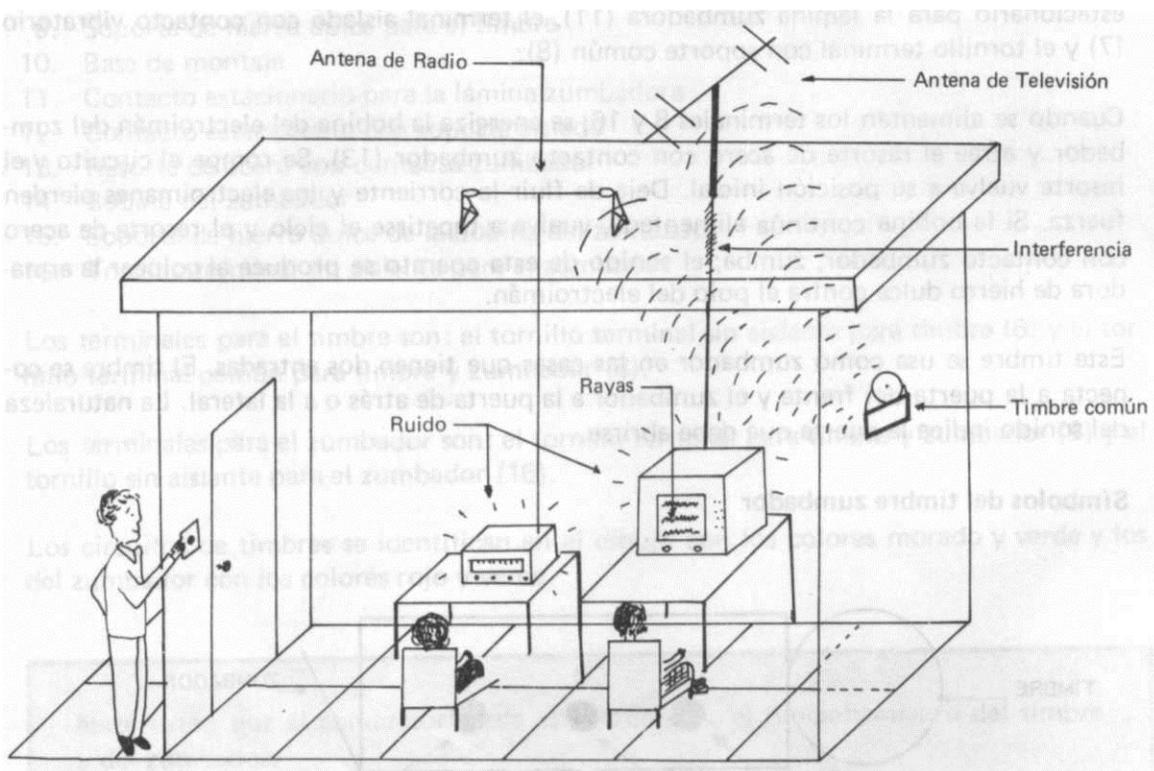


Fig. 15

Seleccione el zumbador, el campanil de uno y dos tonos o el musical.

## 2. DE ACUERDO CON SU ECONOMÍA

El timbre zumbador y el musical de un tono son los más baratos en el comercio. Por economía seleccione zumbador o campanil de un tono.

## 3. DE ACUERDO CON LA SANIDAD ACÚSTICA

El timbre zumbador y común contaminan el ambiente acústicamente.

Por sanidad acústica seleccione el campanil de uno o dos tonos o el musical.

# AUTOCONTROL No.1

Señale la respuesta correcta

1. El timbre común es un aparato de llamada, de funcionamiento:

- a. Magnético
- b. Eléctrico
- c. Electrónico
- d. Electromagnético

2. El timbre que utiliza un generador de melodías es el timbre:

- a. Común
- b. Musical
- c. Campanil
- d. Chicharra

3. El timbre y zumbador se utiliza en:

- a. Bares
- b. Colegios
- c. Casas de 2 entradas
- d. Cuarteles

4. Debe evitarse, en lo posible, el utilizar el timbre común porque produce:

- a. Corto circuito
- b. Demasiado ruido
- c. Interferencias en los receptores
- d. Caídas de tensión

5. Se desea instalar un timbre cuyo pulsador estará colocado en el jardín exterior, el pulsador que debe utilizarse será:

- a. De 2 posiciones
- b. De pera
- c. Para intemperie
- d. De sobreponer

**Compare sus respuestas con las que se dan en la página 78.**

## 2. PRINCIPALES APARATOS EMPLEADOS EN LA INSTALACIÓN DE TIMBRES EN UNA RESIDENCIA

### A. TRANSFORMADORES

Los transformadores son aparatos de potencia constante, algunos auto-refrigerados por aire, cuya misión es suministrar el voltaje adecuado para el timbre: 6, 8 o 12 voltios, según la clase de timbre.

El transformador puede ser de tipo abierto, sin caja protectora, porque se puede instalar en una caja común con el timbre. Es de gran REACTANCIA con un consumo en vacío de pocos watos y puede, por lo tanto, tener una intensidad reducida, incluso en caso de cortocircuito (Ver Fig. 1)

### B. BOTONES PULSATORIOS

#### 1. BOTÓN PULSATORIO COMÚN

El botón está montado en una caja de 9,5 x 5 x 4 cms. para instalaciones empotradas en la pared. Se llama de LLAMADA y consiste en un botón pulsatorio cuyos contactos permanecen normalmente abiertos por acción de la fuerza del resorte.

Si se oprime el botón con el dedo, él cierra el contacto y suena el timbre. Si se deja de oprimir, vuelve a su posición normal y cesa de sonar.

La instalación de los conductores se hace con tubería conduit o PVC (Ver Fig. 2).

#### 2. BOTÓN DE PERA

Se llama así porque tiene la forma de una pera. Generalmente no se instala empotrado en la pared sino unido a un cable flexible que facilita su manipulación. Un ejemplo de su utilización se observa en la siguiente figura, donde un enfermo llama a la enfermera por intermedio del timbre de pera.

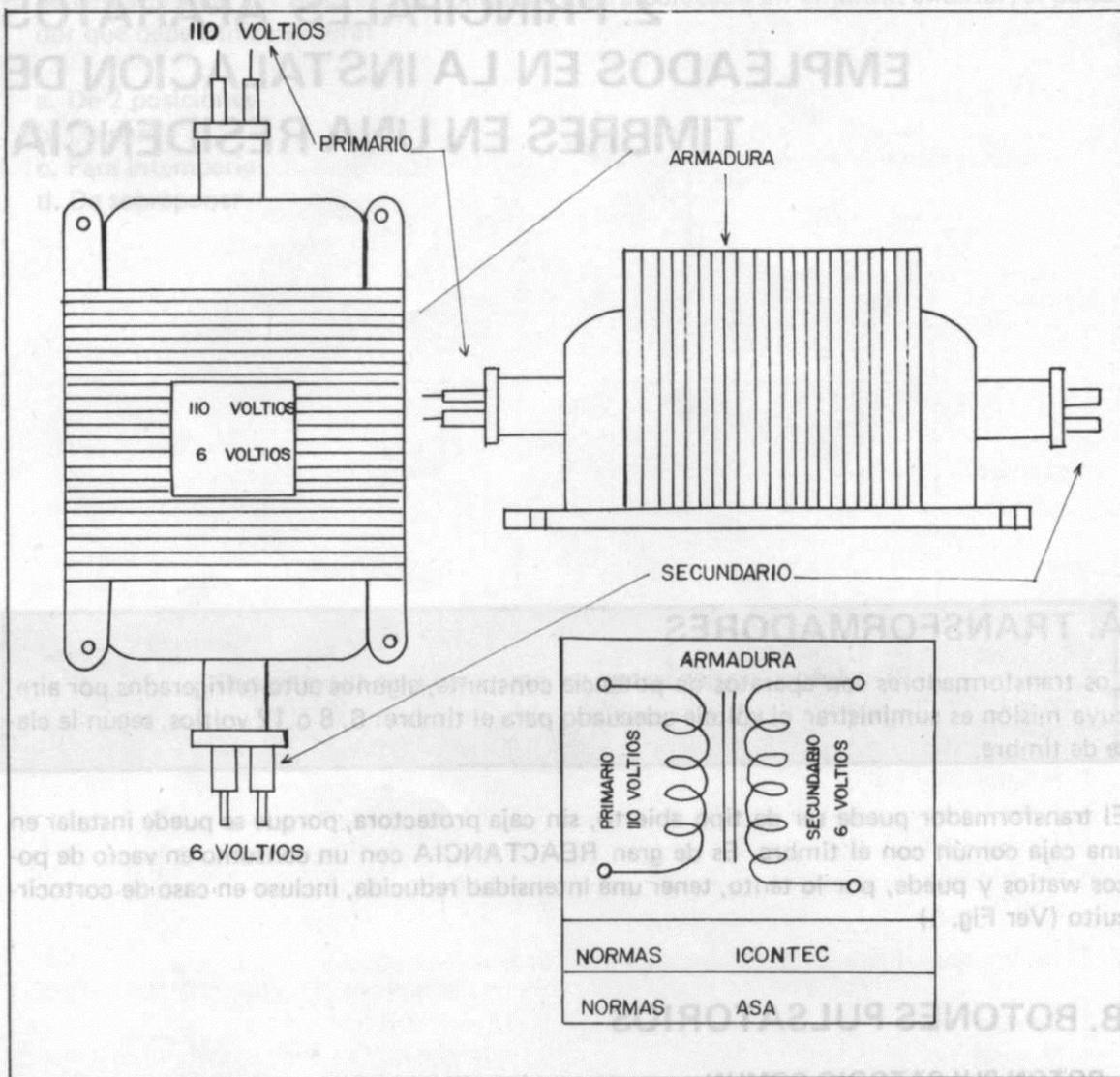


Fig. 1

Transformador-reductor 110 voltios a 6 voltios para timbre.

En este timbre hay un elemento que hace las veces de resorte y contacto y mantiene el botón en posición normal de abierto. Si oprimimos el botón, el resorte se deforma para hacer contacto y suena el timbre. Si lo dejamos "de oprimir vuelve a su posición normal y deja de sonar.

### 3. BOTÓN PULSATORIO PARA TIMBRES INSTALADOS A LA INTEMPERIE

En el Módulo. 15, Unidad 17, está desarrollado este tipo de pulsador. Si no lo recuerda consulte la cartilla.

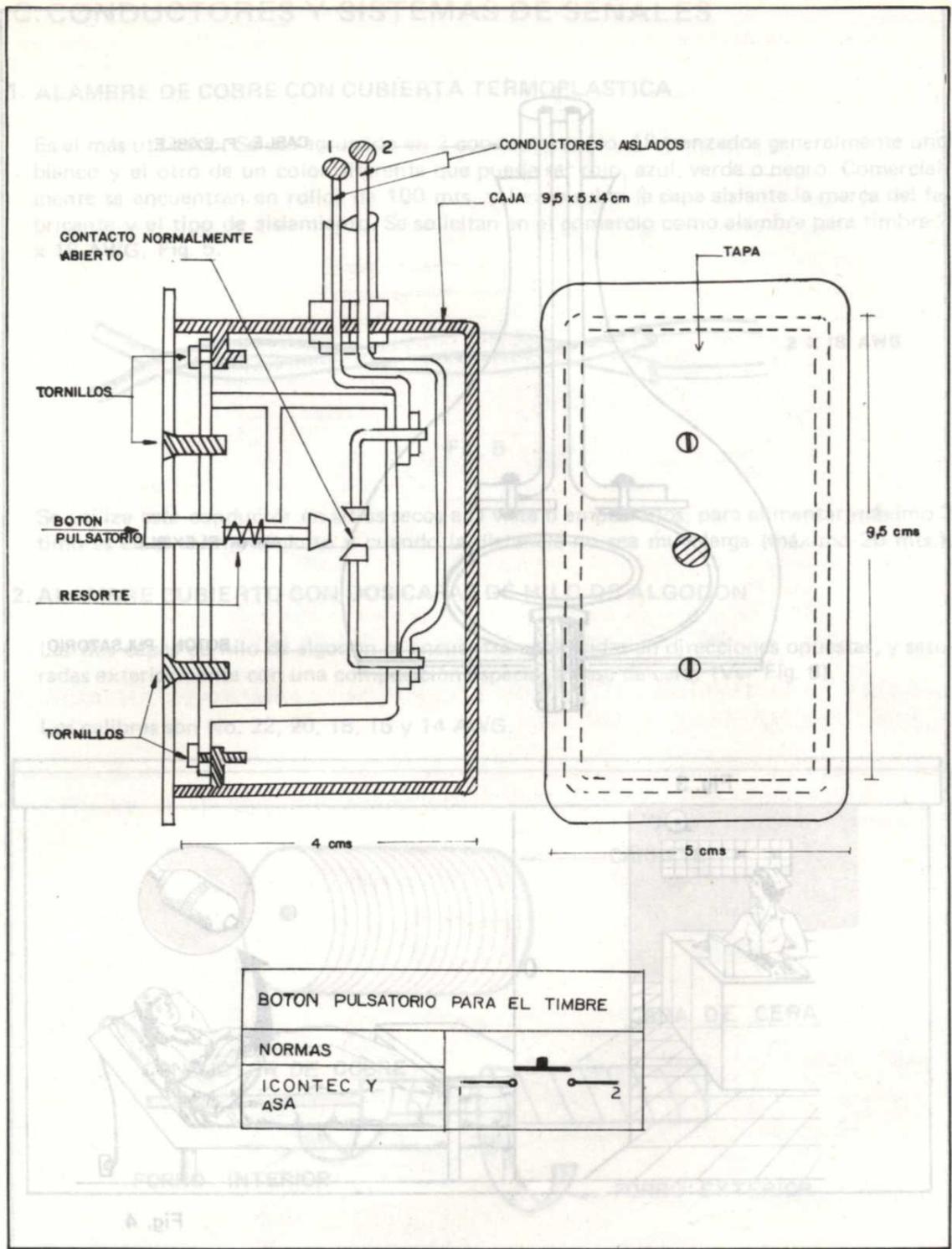


Fig. 2

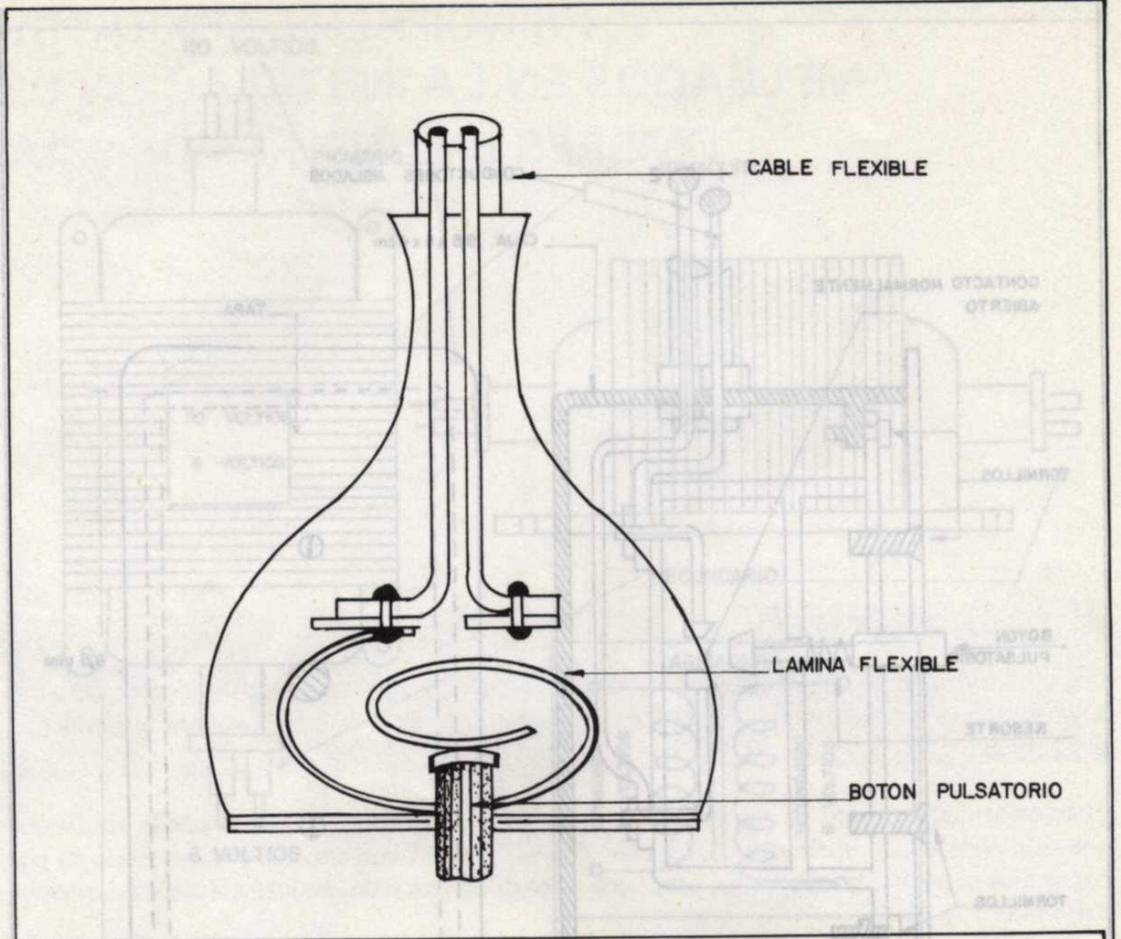


Fig. 3

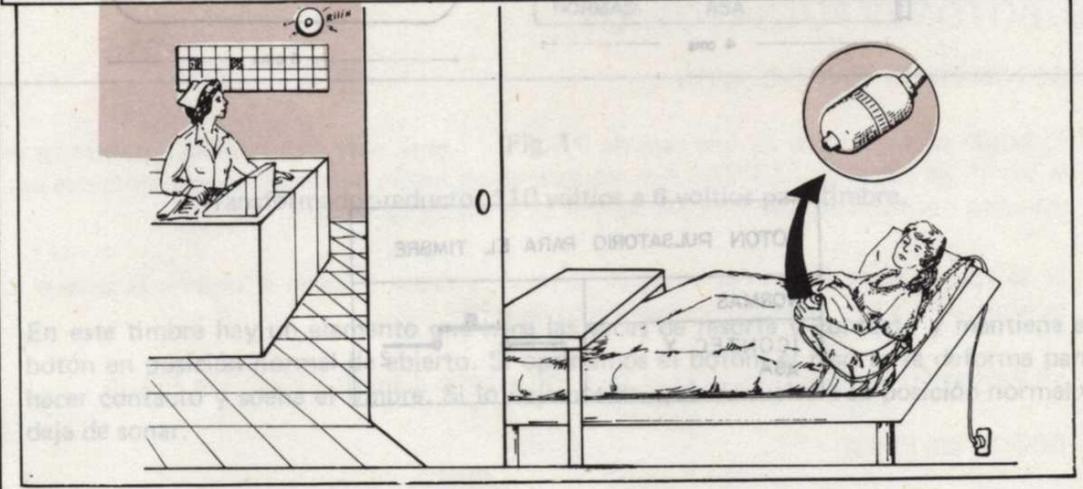


Fig. 4

## C.CONDUCTORES Y SISTEMAS DE SEÑALES

### 1. ALAMBRE DE COBRE CON CUBIERTA TERMOPLASTICA

Es el más utilizado. Se usa agrupado en 2 conductores No. 18 trenzados generalmente uno blanco y el otro de un color diferente que puede ser rojo, azul, verde o negro. Comercialmente se encuentran en rollos de 100 mts. y llevan sobre la capa aislante la marca del fabricante y el tipo de aislamiento. Se solicitan en el comercio como alambre para timbre 2 x 18 AWG. Fig. 5.

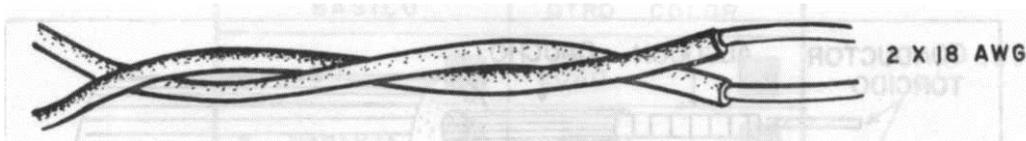


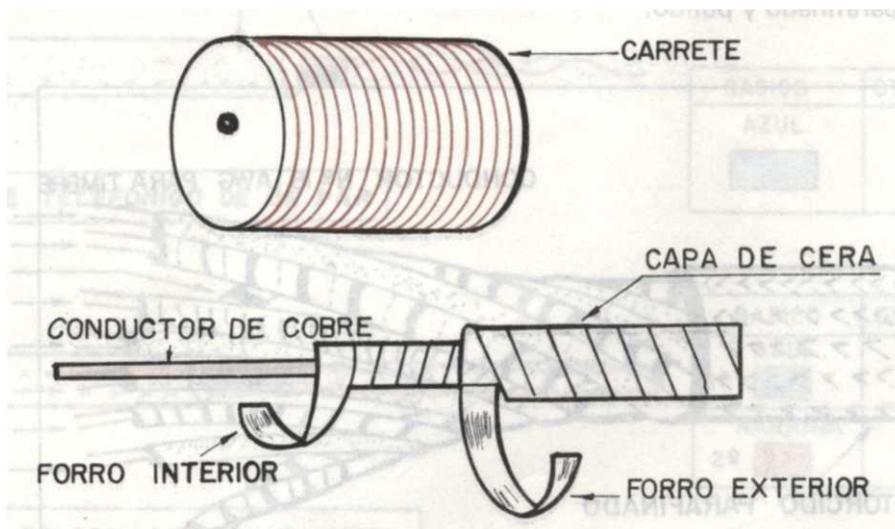
Fig. 5

Se utiliza este conductor en sitios secos a la vista o empotrados, para alimentar máximo 2 timbres en el mismo circuito y cuando la distancia no sea muy larga (máximo 20 mts.).

### 2. ALAMBRE CUBIERTO CON DOS CAPAS DE HILO DE ALGODÓN

Las dos capas de hilo de algodón se encuentran colocadas en direcciones opuestas, y saturadas exteriormente con una composición especial a base de cera. (Ver Fig. 6).

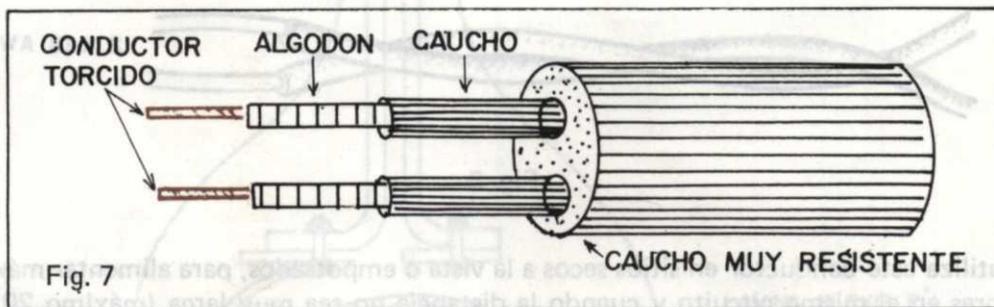
Los calibres son No. 22, 20, 18, 16 y 14 AWG.



Este conductor se emplea en sitios secos. Cuando se instalan en una residencia más de dos timbres conectados al circuito, o cuando el trayecto es largo, se emplea este mismo conductor pero en calibre No. 16 AWG. Cuando los timbres estén alimentados por baterías se emplea el calibre No. 14 AWG con el fin de evitar demasiada caída de tensión.

### 3. CONDUCTOR FLEXIBLE PARA TIMBRE DE PERA

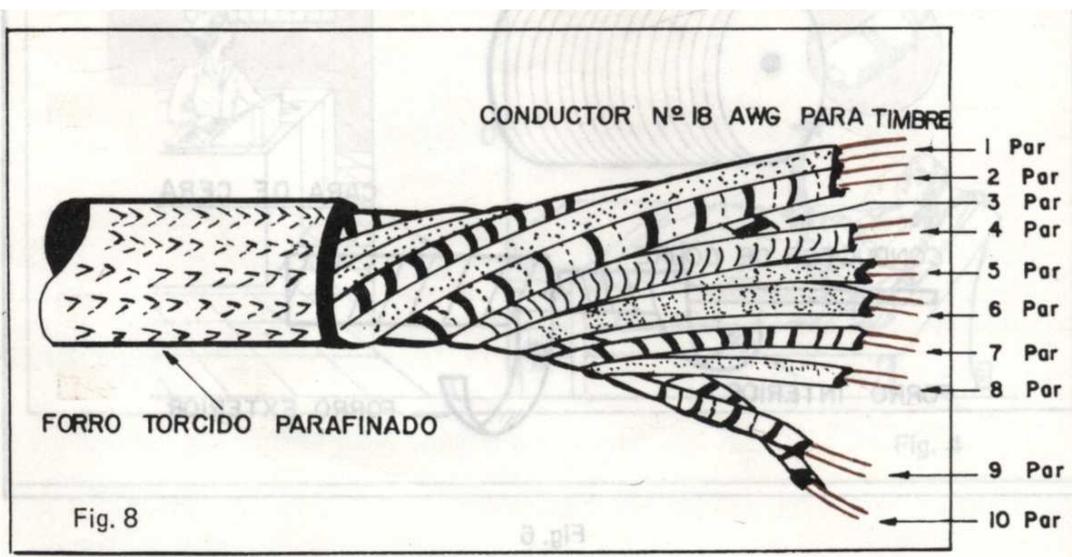
Consiste de dos conductores de cobre torcido, con una capa de algodón. Sobre esta capa, una de caucho para cada conductor, y envolviendo a ambos conductores una capa de caucho muy resistente (Fig. 7).



Este conductor se emplea en los sitios donde haya demasiada manipulación o movimientos (clínicas, hospitales, restaurantes) con una sección No. 14 AWG.

### 4. CABLE PARA TIMBRES, CITOFONOS, TELEFONOS, LLAMADORES, ANUNCIADORES, CERRADURAS ELÉCTRICAS, ETC.

Se emplea en instalaciones expuestas a la humedad. Consiste en un número de alambres con calibre No. 18 AWG arreglados en pares individuales, protegidos por un forro muy resistente, parafinado y pulido.



En el ejemplo anterior vemos un cable compuesto de 10 pares (cada par consta de 2 alambres).

Este cable está regido por un código de colores, que consiste en cinco colores básicos que son en su orden: 1o. azul, 2o. naranja, 3o. verde, 4o. habano, 5o. gris. Estos se combinan con cualquier otro color, distinto de los básicos, para formar pares.

Veamos algunos ejemplos. La Fig. 9 nos muestra un cable de un par, que tiene el primer color básico (azul) combinado, con otro cualquiera, en este caso, el rojo.

BASICO		OTRO COLOR	
1. AZUL		ROJO	
2. NARANJA		ROJO	
3. VERDE		ROJO	
4. HABANO		ROJO	
5. GRIS		ROJO	

Fig. 9

En la figura 10, tenemos un cable de dos pares, que tiene los dos primeros colores básicos (azul y naranja) combinados con otro color cualquiera, en nuestro caso, el rojo.

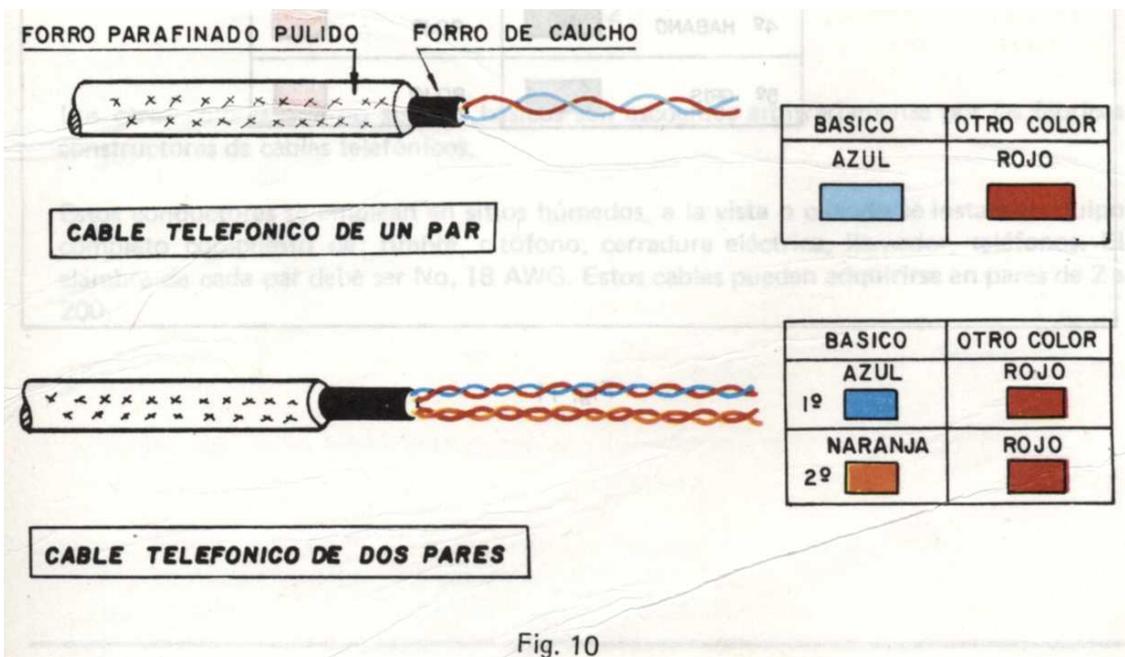


Fig. 10

En la figura 11 tenemos un cable de cinco pares, que tienen los cinco colores básicos (azul, naranja, verde, habano, gris) combinados con otro color cualquiera, que en nuestro caso es el rojo.

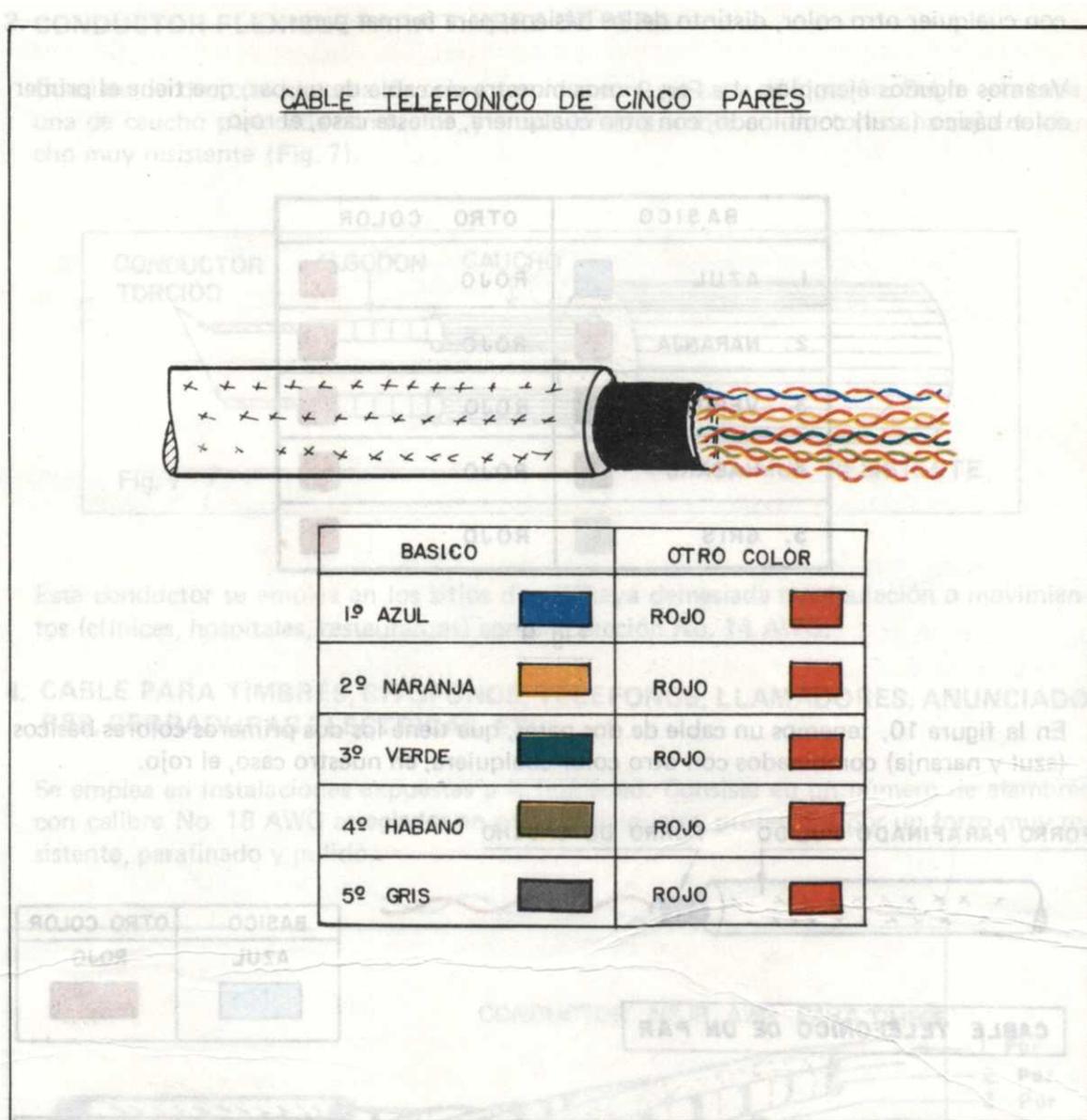
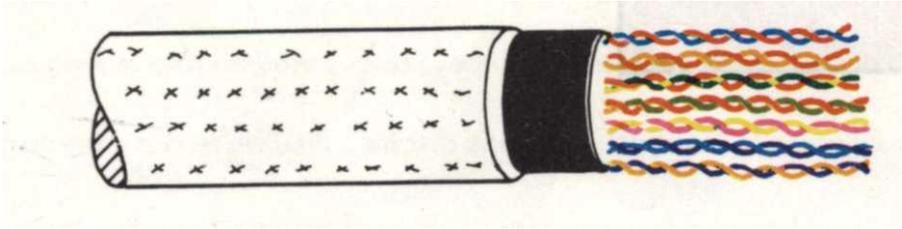


Fig. 11

En la figura 12 tenemos un cable de 7 pares que tiene los cinco colores básicos combinados con otros colores cualquiera (rojo y morado en el ejemplo).



BASICO		OTRO COLOR	
1º AZUL		ROJO	
2º NARANJA		ROJO	
3º VERDE		ROJO	
4º HABANO		ROJO	
5º GRIS		ROJO	
6º AZUL		MORADO	
7º NARANJA		MORADO	

Fig. 12

Los otros colores que no son los básicos son escogidos arbitrariamente por las fábricas constructoras de cables telefónicos.

Estos conductores se emplean en sitios húmedos, a la vista o cuando se instala el equipo completo compuesto de: timbre, citófono, cerradura eléctrica, llamador, teléfonos. El alambre de cada par debe ser No. 18 AWG. Estos cables pueden adquirirse en pares de 2 a 200.

## AUTOCONTROL No.2

Señale la respuesta correcta

1. El transformador para timbre de 110 a 6 V lo utilizamos como reductor de tensión, con el fin de conectar el timbre:
  - a. A la tensión adecuada
  - b. A los botones pulsadores
  - c. A las señales luminosas
  - d. A la tensión de la red
  
2. El timbre zumbador debe utilizarse únicamente con:
  - a. Corriente continua
  - b. Corriente alterna
  - c. Corriente alterna y continua
  - d. Corrientes pequeñas
  
3. El primario de un transformador para timbres (110 voltios) debe conectarse:
  - a. Al timbre
  - b. A la red
  - c. Al pulsador
  - d. A las señales luminosas
  
4. Se tienen más de 2 timbres conectados en una residencia y el sitio es seco. El conductor que se debe utilizar es el:
  - a. No 18 AWG con doble cubierta de algodón parafinado
  - b. No. 16 AWG con doble cubierta de algodón parafinado
  - c. No. 14 AWG con doble cubierta de algodón parafinado
  - d. Telefónico No. 20 AWG para timbre, teléfono, citófono, etc.

5. Tongo que utilizar un cable telefónico de 15 pares y este tiene los siguientes colores en forma desordenada: rojo, azul, verde, morado, naranja, gris, blanco.

Utilice el cuadro siguiente para situar convenientemente y ordenar el cable de 15 pares.

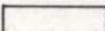
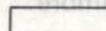
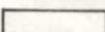
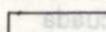
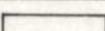
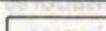
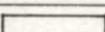
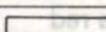
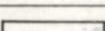
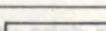
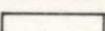
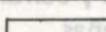
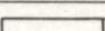
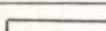
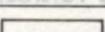
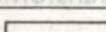
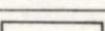
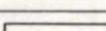
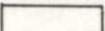
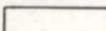
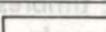
En la primera columna de colores básicos enuncie el color y dibújelo en el rectángulo que está vacío.

En la segunda columna de otros colores enuncie el color y dibújelo en el rectángulo que está vacío.

Para que usted tenga una idea de cómo hacerlo hay tres respuestas correctas: Para el primer par en la columna de colores básicos: azul, y en la columna de otros colores, negro.

Para el séptimo par, en la columna de colores básicos naranja y en la de otros colores, morado.

Para el décimo tercer par, en la columna de colores básicos, el verde y en la de otros colores, el rojo.

Colores Basicos	Otros Colores	Pares
Color: AZUL 	Color: NEGRO 	Primero
Color: 	Color: 	Segundo
Color: 	Color: 	Tercero
Color: 	Color: 	Cuarto
Color: 	Color: 	Quinto
Color: 	Color: 	Sexto
Color: NARANJA 	Color: MORADO 	Séptimo
Color: 	Color: 	Octavo
Color: 	Color: 	Noveno
Color: 	Color: 	Décimo
Color: 	Color: 	Décimo primero
Color: 	Color: 	Décimo segundo
Color: VERDE 	Color: ROJO 	Décimo tercero
Color: 	Color: 	Décimo cuarto
Color: 	Color: 	Décimo quinto

Compare sus respuestas con las que aparecen en la página 77.

## 3. INSTALACIÓN DE TIMBRES

### A. PLANOS UTILIZADOS

#### 1. PLANO ESQUEMÁTICO

Muestra los conductores, los equipos y la alimentación de energía.

#### 2. PLANO DESARROLLADO SEGÚN LAS NORMAS DE ASA

Tiene la ventaja de que los dispositivos integrados por elementos múltiples pueden representarse por sus piezas individuales, convenientemente rotuladas y bien colocadas sobre el dibujo. En él es fácil comprender la operación y seguir el circuito. Este plano se utiliza por lo general para mantenimiento.

#### 3. PLANO DE DUCTOS

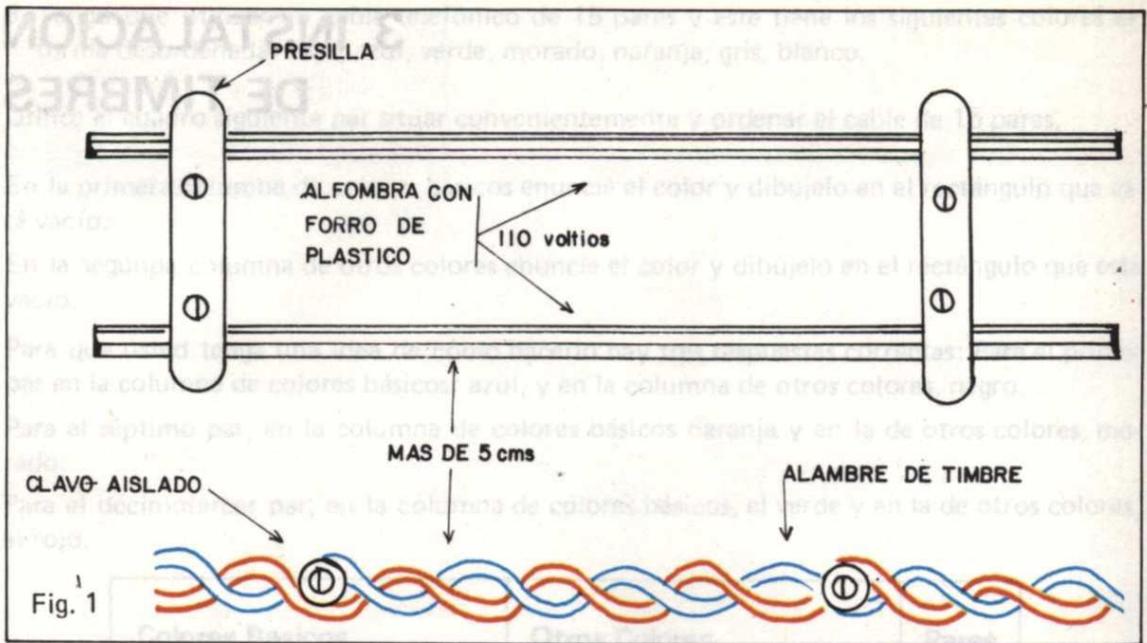
Este plano nos muestra la instalación de toda la tubería PVC y conduit, en el caso de que haga una instalación incrustada en la pared.

#### 4. PLANO DE CABLES SEGÚN NORMAS ICONTEC

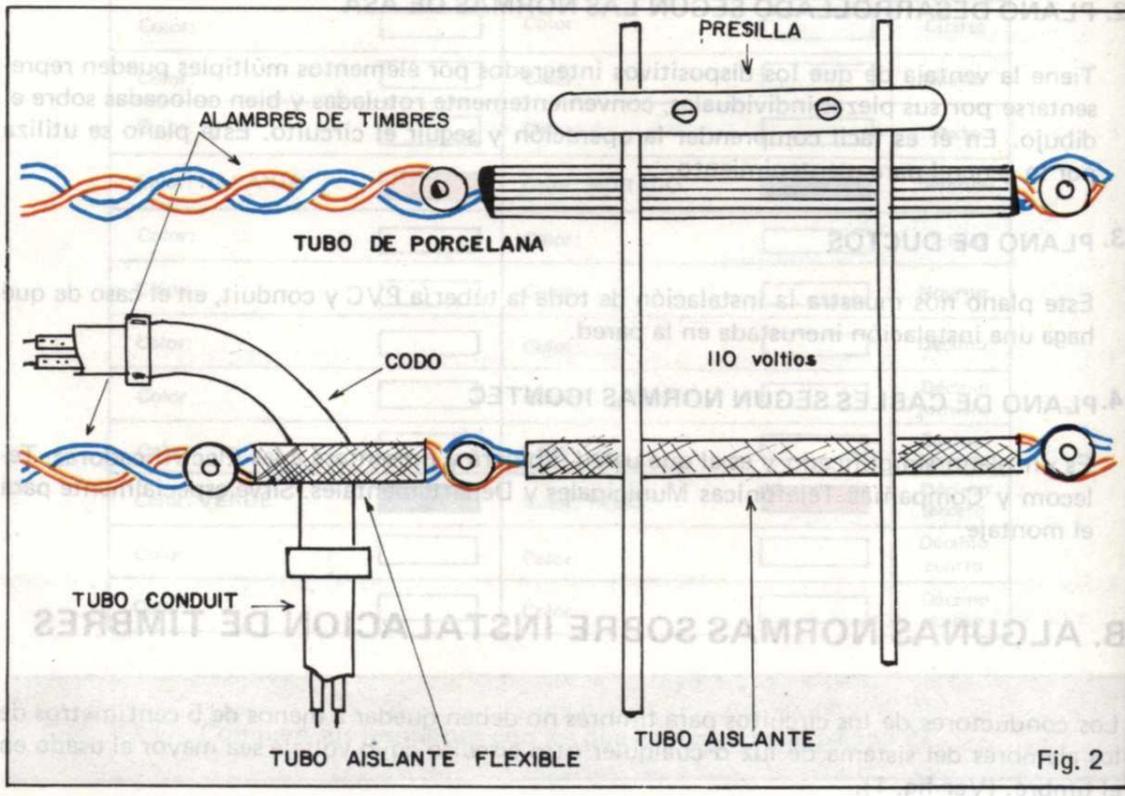
Es un plano simplificado y es el que usted dibujará y presentará a las Electrificadoras, Telecom y Compañías Telefónicas Municipales y Departamentales. Sirve especialmente para el montaje.

### B. ALGUNAS NORMAS SOBRE INSTALACIÓN DE TIMBRES

Los conductores de los circuitos para timbres no deben quedar a menos de 5 centímetros de los alambres del sistema de luz o cualquier otro circuito cuyo voltaje sea mayor al usado en el timbre. (Ver fig. 1).



Nunca instale alambres de timbre dentro de tubos que contengan conductores de la corriente de alumbrado, cocina eléctrica, plancha, calentador eléctrico, etc.



## NORMAS SOBRE CRUZAMIENTO DE LINEAS

En el caso de ser necesario cruzar una línea de energía de 110 voltios o más y a la vista, con alambres de timbres, puede utilizar en el sitio de cruce un tubo de porcelana o un tubo aislante, que llamaremos canuto. (Ver Fig. 2).

En caso de ser necesario cruzar una línea de energía de 110 voltios o más, a la vista, transportada con tubería conduit con alambres de timbres, puede utilizaren el sitio de cruce un canuto aislante flexible. (Ver fig. 2).

## C. PROCESO DE INSTALACIÓN

Para facilitar su comprensión, describiremos la instalación de timbres a través de ejercicios prácticos.

Problema No. 1: Instalación de timbre con llamador.

Instalar un timbre en la cocina con botón pulsatorio en la puerta de la casa. El timbre se alimenta del voltaje de línea de 110 voltios. Utilice conductor No. 18 AWG del que se emplea para teléfonos. La instalación será empotrada con tubería conduit.

1. Elabore el plano esquemático (Fig. 3).

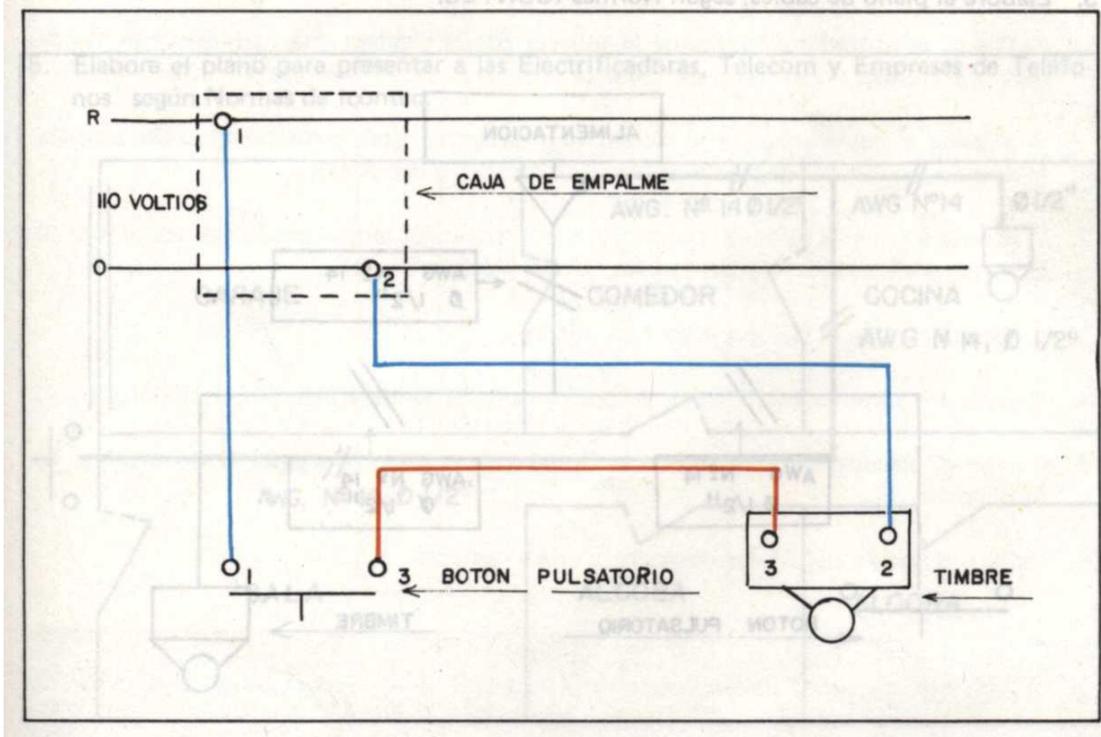


Fig. 3

2. Elabore el plano desarrollado según Normas ASA (Fig. 4).

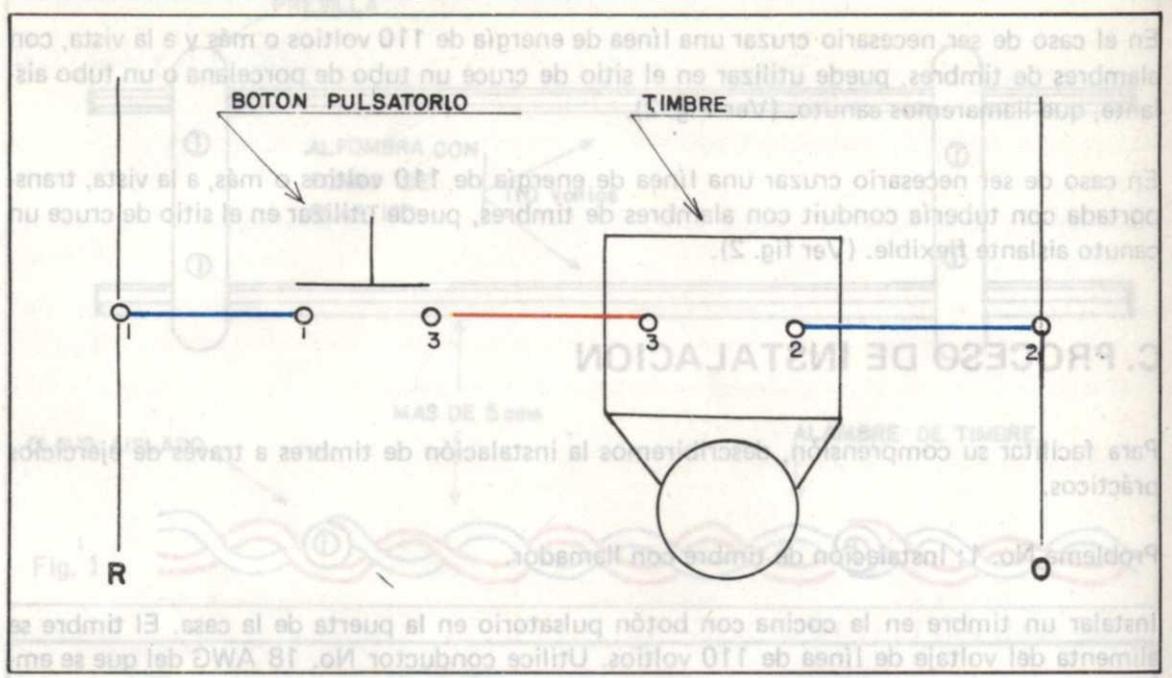
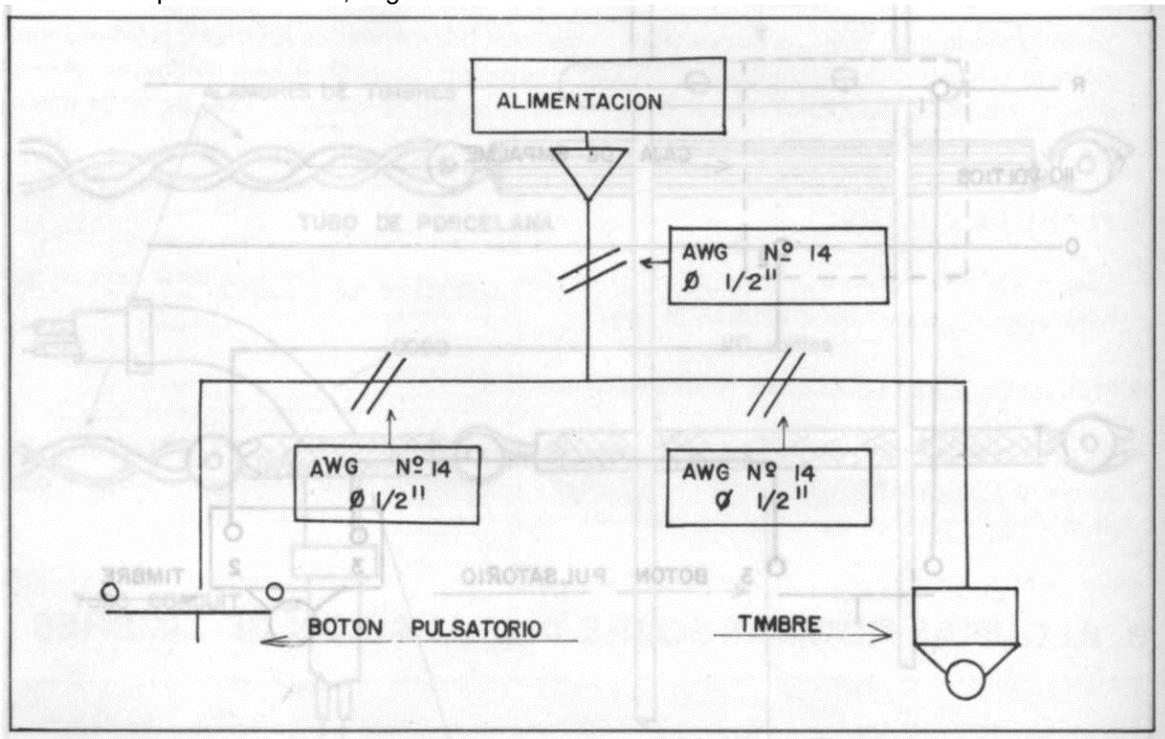


Fig. 4

3. Elabore el plano de cables, según Normas ICONTEC.



4. Elabore el plano de ductos.

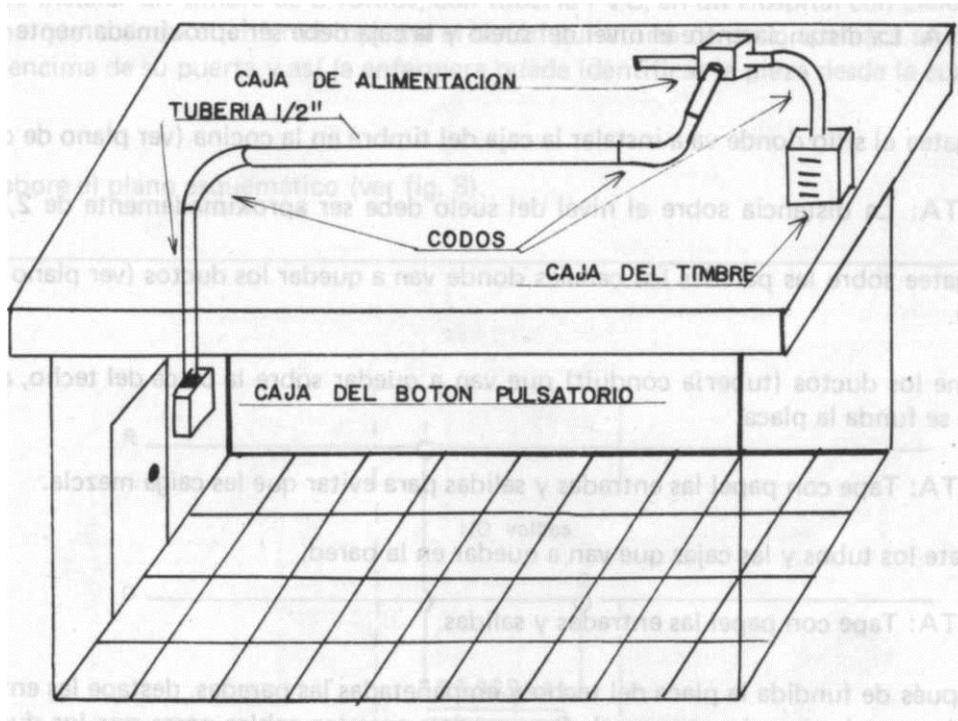


Fig. 6

5. Elabore el plano para presentar a las Electrificadoras, Telecom y Empresas de Teléfonos según Normas de Icontec.

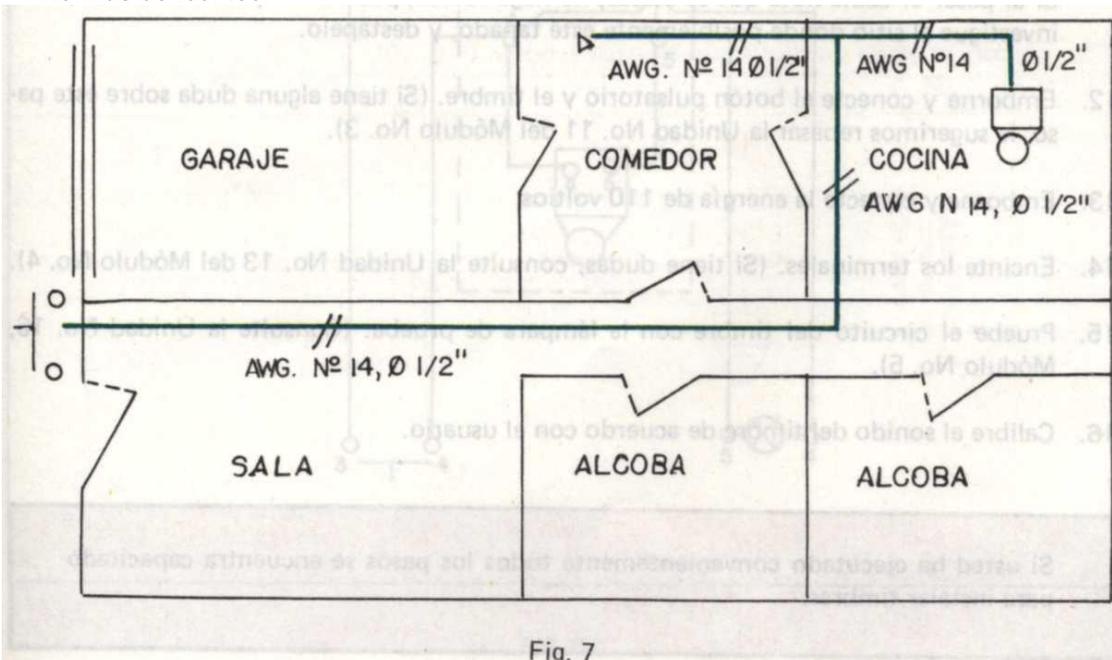


Fig. 7

6. Regatee el sitio donde va a instalar la caja del botón pulsatorio a la entrada de la casa (ver plano de ductos).

NOTA: La distancia entre el nivel del suelo y la caja debe ser aproximadamente de 1,50 mts.

7. Regatee el sitio donde va a instalar la caja del timbre en la cocina (ver plano de ductos).

NOTA: La distancia sobre el nivel del suelo debe ser aproximadamente de 2,20 mts.

8. Regatee sobre las paredes los canales donde van a quedar los ductos (ver plano de ductos).

9. Arme los ductos (tubería conduit) que van a quedar sobre la placa del techo, antes de que se funda la placa.

NOTA: Tape con papel las entradas y salidas para evitar que les caiga mezcla.

10. Sujete los tubos y las cajas que van a quedar en la pared.

NOTA: Tape con papel las entradas y salidas.

11. Después de fundida la placa del techo y empañetadas las paredes, destape las entradas y salidas que ha tapado con papel. Con sondas, pase los cables pares por los ductos, de acuerdo con los planos.

NOTA: Las entradas y salidas de la tubería conduit deben estar debidamente pulidas para que el cable no se deteriore. Suavice la superficie de los cables con talco.

Si al pasar el cable nota que se atasca, no haga fuerza; podría romper el cable. Sáquelo, investigue el sitio donde posiblemente esté tapado, y destápelo.

12. Emborne y conecte el botón pulsatorio y el timbre. (Si tiene alguna duda sobre este paso, le sugerimos reparar la Unidad No. 11 del Módulo No. 3).

13. Emborne y conecte la energía de 110 voltios.

14. Encinte los terminales. (Si tiene dudas, consulte la Unidad No. 13 del Módulo No. 4).

15. Pruebe el circuito del timbre con la lámpara de prueba. (Consulte la Unidad No. 16, Módulo No. 5).

16. Calibre el sonido del timbre de acuerdo con el usuario.

**Si usted ha ejecutado convenientemente todos los pasos se encuentra capacitado para instalar timbres.**

Problema No. 2: Timbre con llamador y señal Luminosa.

Se quiere instalar un timbre de 6 voltios, con tubería PVC, en un Hospital con cielo raso, de tal forma que cuando el enfermo oprima el botón pulsatorio de pera, aparezca una señal luminosa encima de su puerta y así la enfermera puede identificar la pieza desde la cual se timbra. ,

1. Elabore el plano esquemático (ver fig. 8).

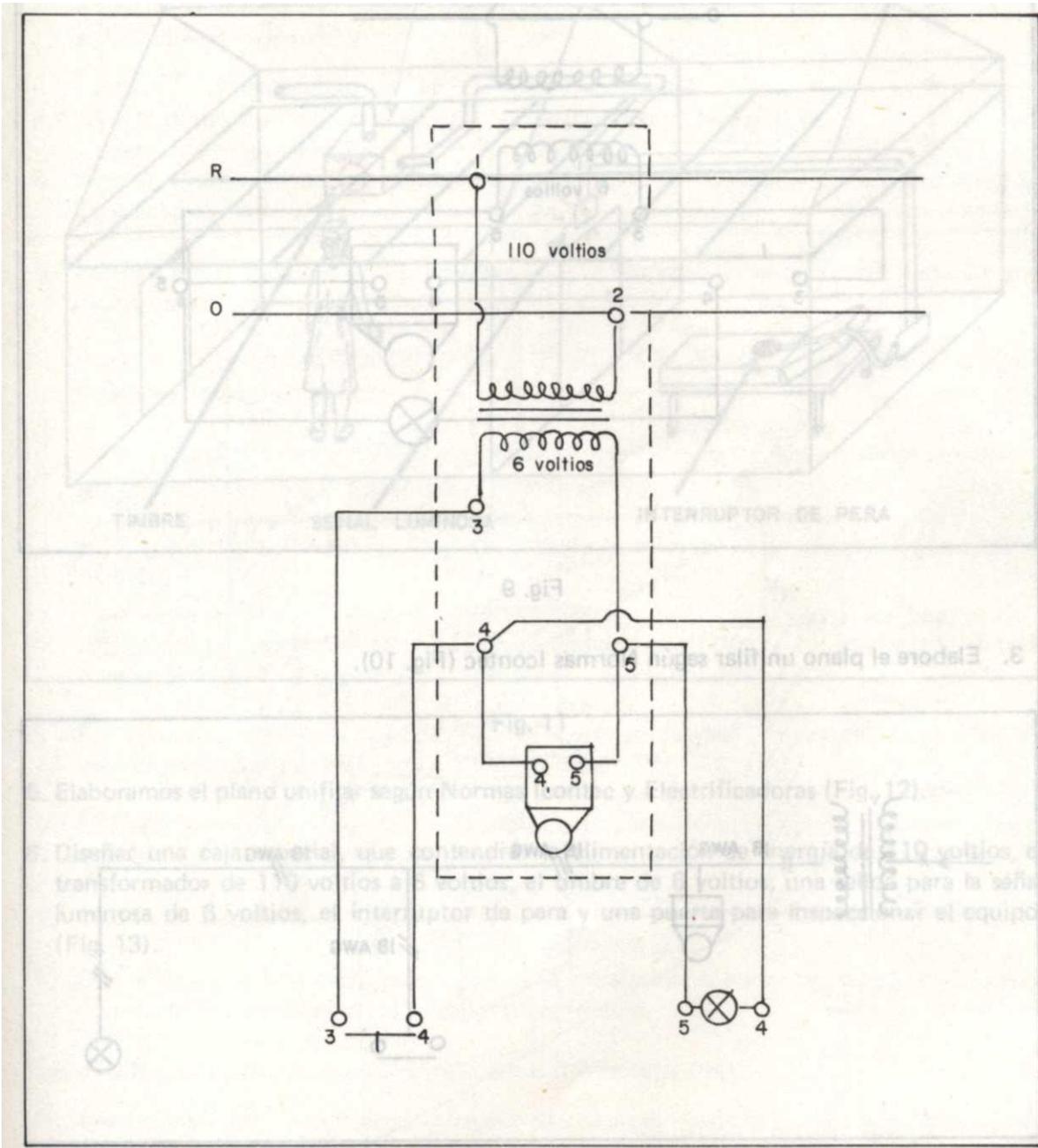


Fig. 8

2. Elabore el plano desarrollado según Normas ASA (ver Fig. 9).

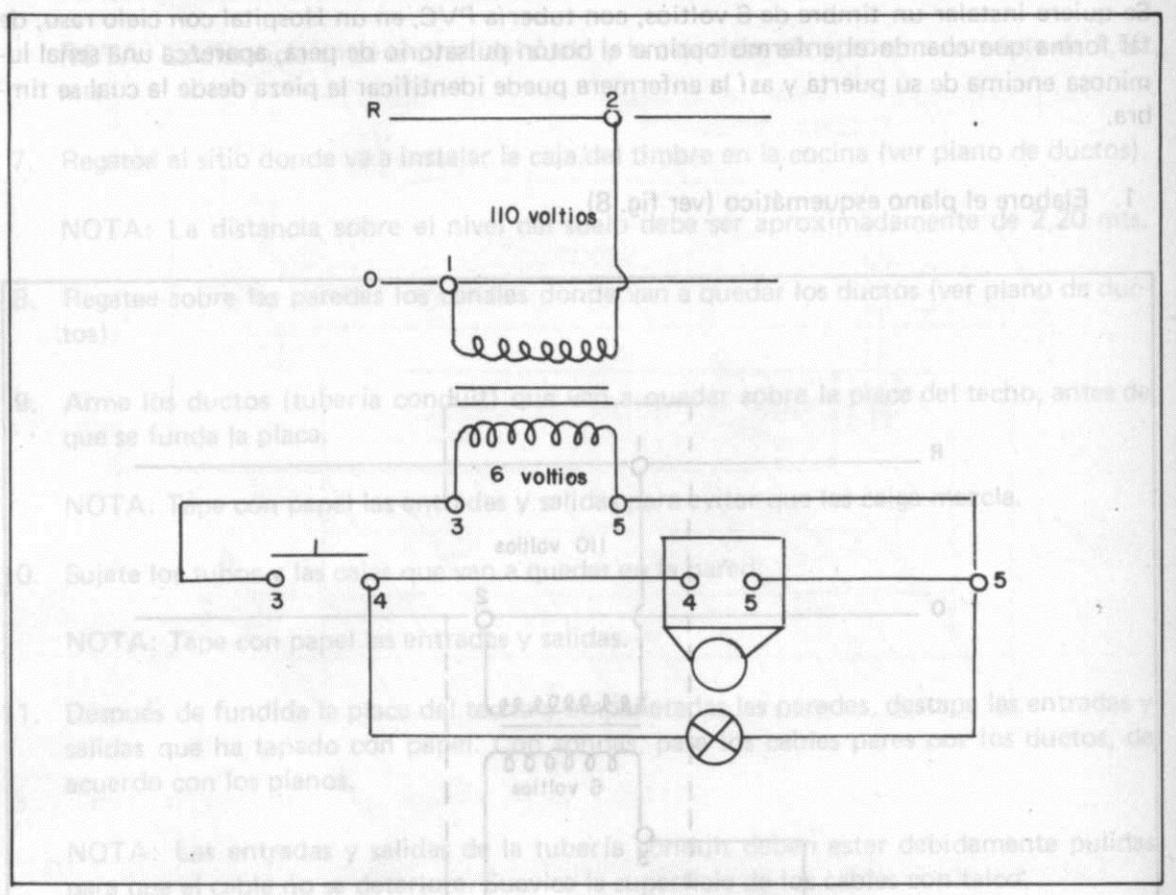


Fig. 9

3. Elabore el plano unifilar según Normas Icontec (Fig. 10).

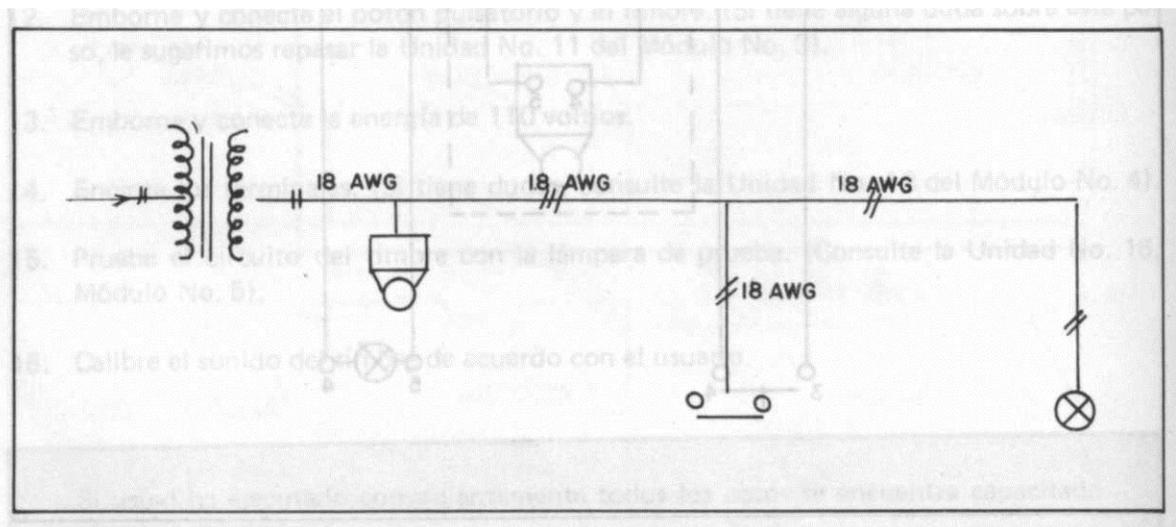


Fig. 10

4. Elabore el plano de ductos (ver Fig. 11).

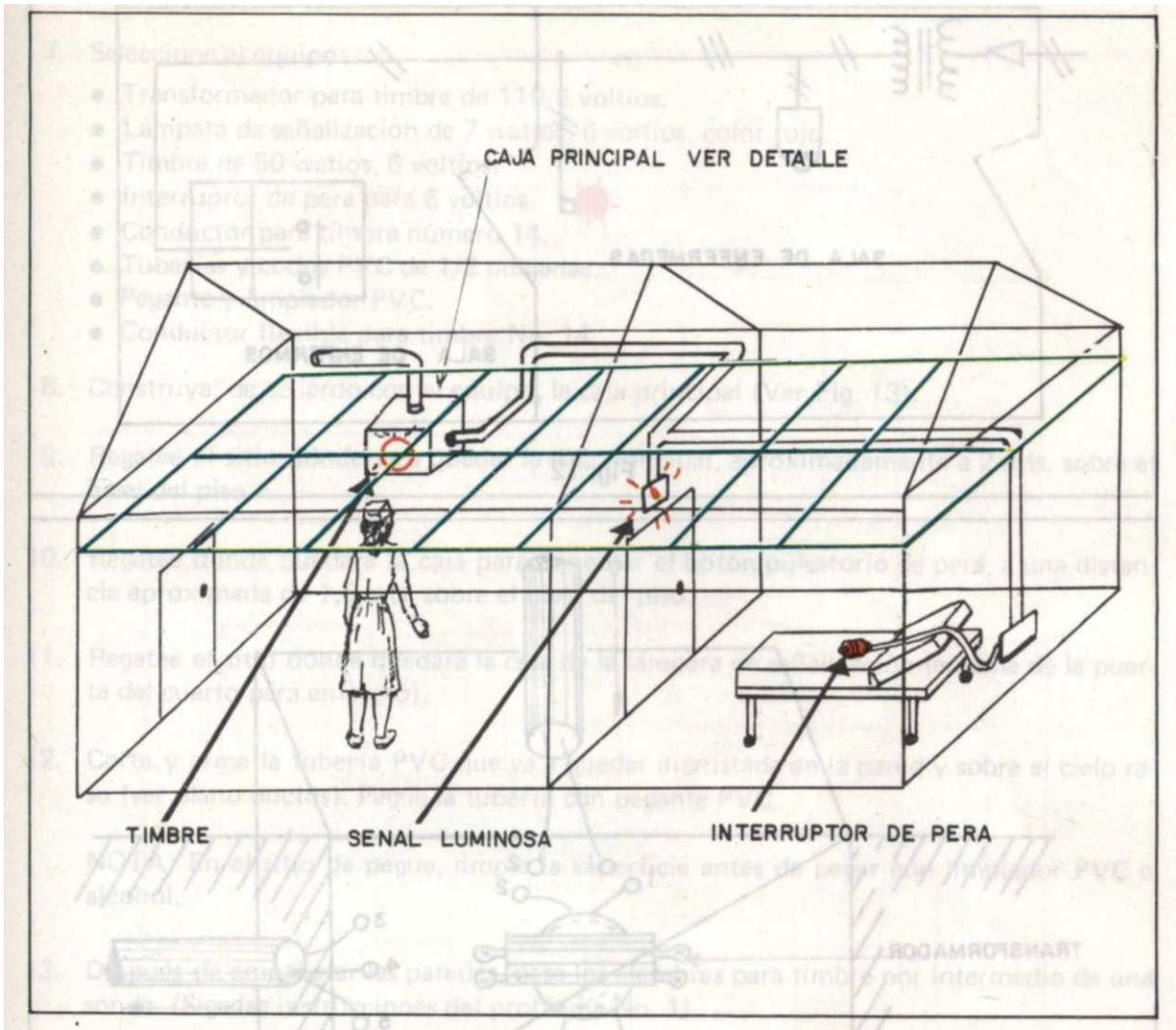
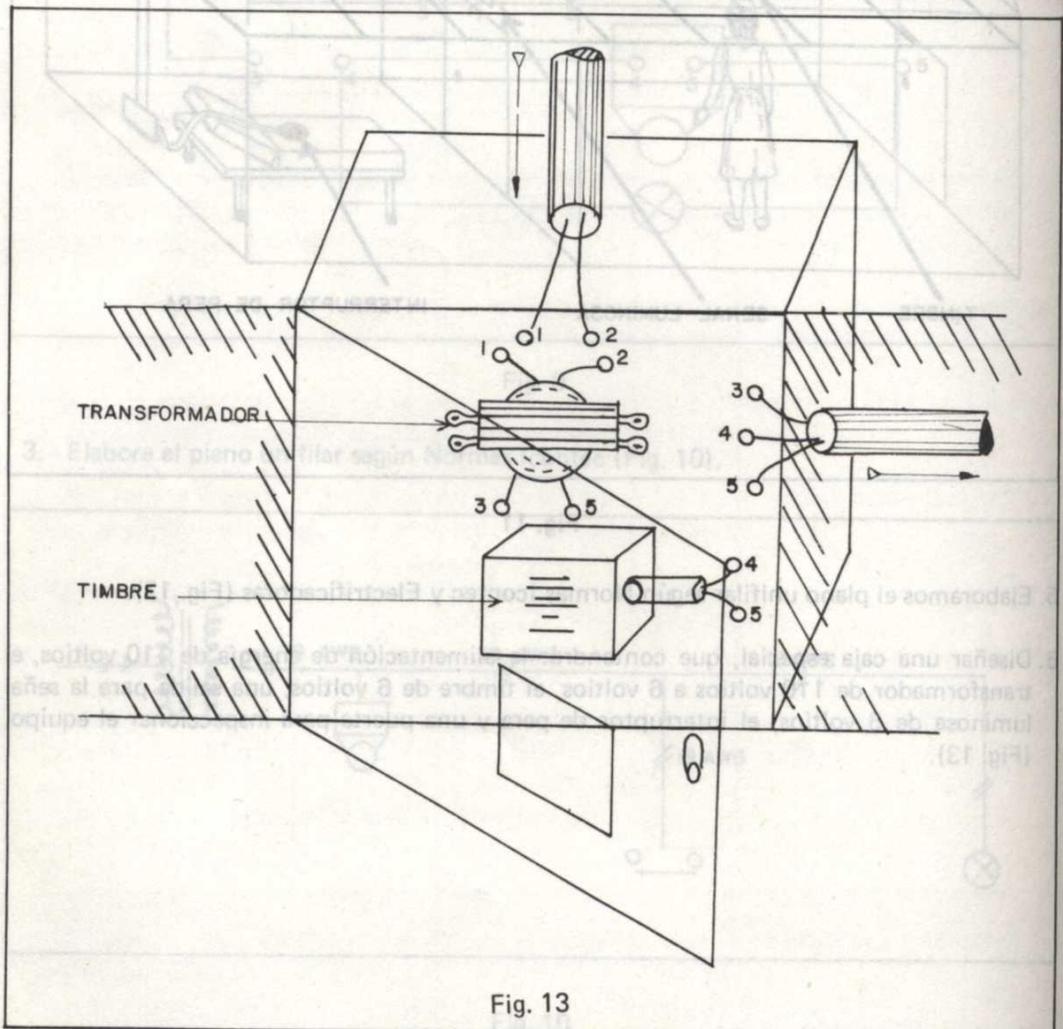
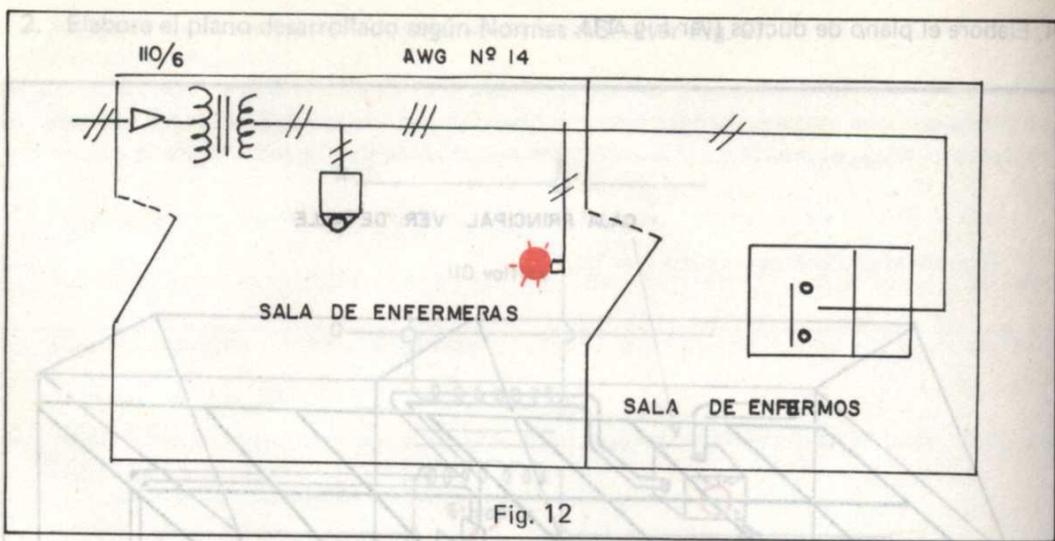


Fig. 11

5. Elaboramos el plano unifilar según Normas Icontec y Electricadoras (Fig. 12).

6. Diseñar una caja especial, que contendrá: la alimentación de energía de 110 voltios, el transformador de 110 voltios a 6 voltios, el timbre de 6 voltios, una salida para la señal luminosa de 6 voltios, el interruptor de pera y una puerta para inspeccionar el equipo (Fig. 13).



NOTA: Usted podrá observar que tanto el equipo como la entrada y la salida están debidamente rotulados con números.

7. Seleccione el equipo:
  - Transformador para timbre de 110/6 voltios.
  - Lámpara de señalización de 7 vatios, 6 voltios, color rojo.
  - Timbro de 50 vatios, 6 voltios.
  - Interruptor de pera para 6 voltios.
  - Conductor para timbre número 14.
  - Tuberías y codos PVC de 1 1/2 pulgadas.
  - Pegante y limpiador PVC.
  - Conductor flexible para timbre No. 14.
8. Construya, de acuerdo con el equipo, la caja principal (Ver Fig. 13).
9. Regatee el sitio donde va a quedar la caja principal, aproximadamente a 2 mts. sobre el nivel del piso.
10. Regatee donde quedará la caja para conectar el botón pulsatorio de pera, a una distancia aproximada de 1,5 mts. sobre el nivel del piso.
11. Regatee el sitio donde quedará la caja de la lámpara de señalización (encima de la puerta del cuarto para enfermo).
12. Corte y arme la tubería PVC que va a quedar incrustada en la pared y sobre el cielo raso (ver plano ductos). Pegue la tubería con pegante PVC.  
  
NOTA: En el sitio de pegue, limpie la superficie antes de pegar con limpiador PVC o alcohol.
13. Después de empañetar las paredes, pase los alambres para timbre por intermedio de una sonda. (Siga las instrucciones del problema No. 1).
14. Emborne y conecte en la caja principal los alambres uniendo uno con uno, dos con dos, tres con tres, cuatro con cuatro y cinco con cinco. (Ver Fig. 13).
15. Emborne y conecte el conductor flexible para timbres y el pulsador de pera en la caja que se encuentra encima de la cama del enfermo,
16. Emborne y conecte la señal luminosa.
17. Con la lámpara de prueba, compruebe si la instalación es correcta. Haga lo mismo con el voltímetro para saber si los voltajes son correctos.

Problema No. 3: Dos timbres con llamada desde diferentes puntos.

Hay que instalar dos timbres, uno campanil con llamada desde el pórtico principal y otro zumbador, con llamada desde el pórtico de servicio. Son para 6 voltios, con transformador de 110/6 voltios y conductores telefónicos de calibre AWG No. 18. Para el diseño de la caja de control a instalarse en la cocina se va a utilizar tubería Conduit.

1. Elabore el pino esquemático. (Fig. 14).

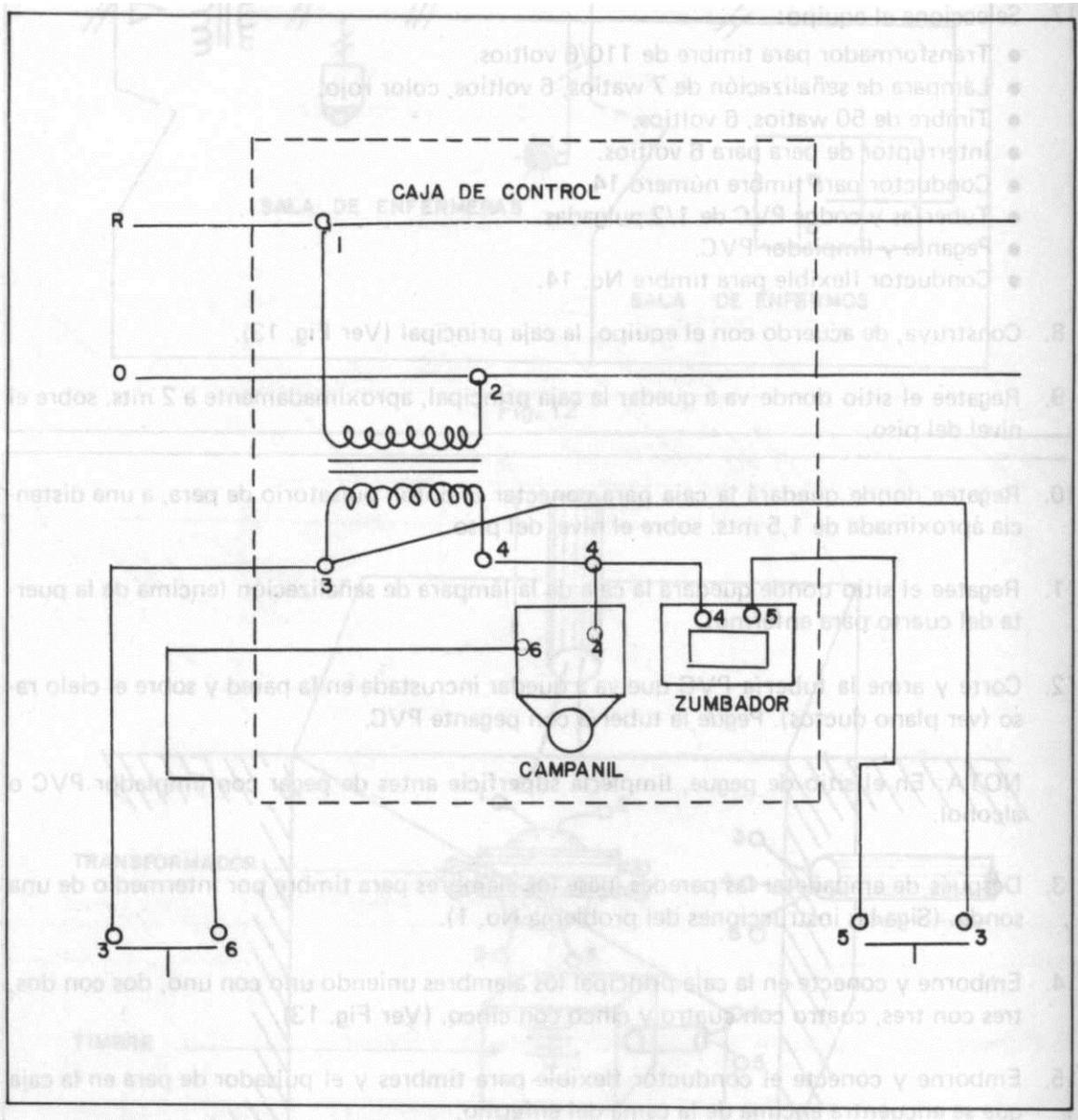
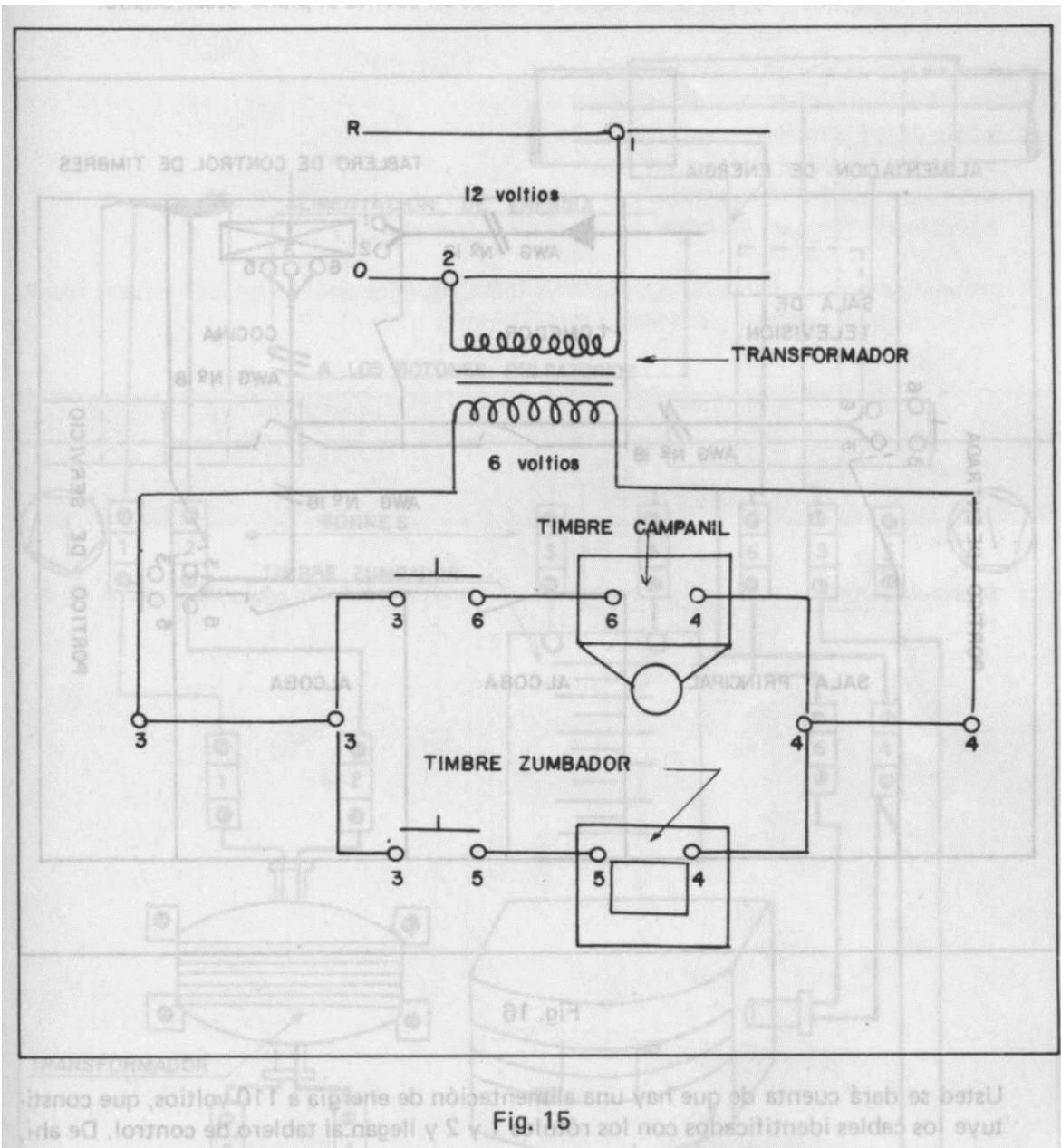


Fig. 14

2. Elabore el plano según Normas ASA. (Ver Fig. 15).



3. Elabore el plano unifilar de cables según las Normas Icontec. (Ver Fig. 16).

Para la elaboración del plano de cables tenemos en cuenta el plano desarrollado.

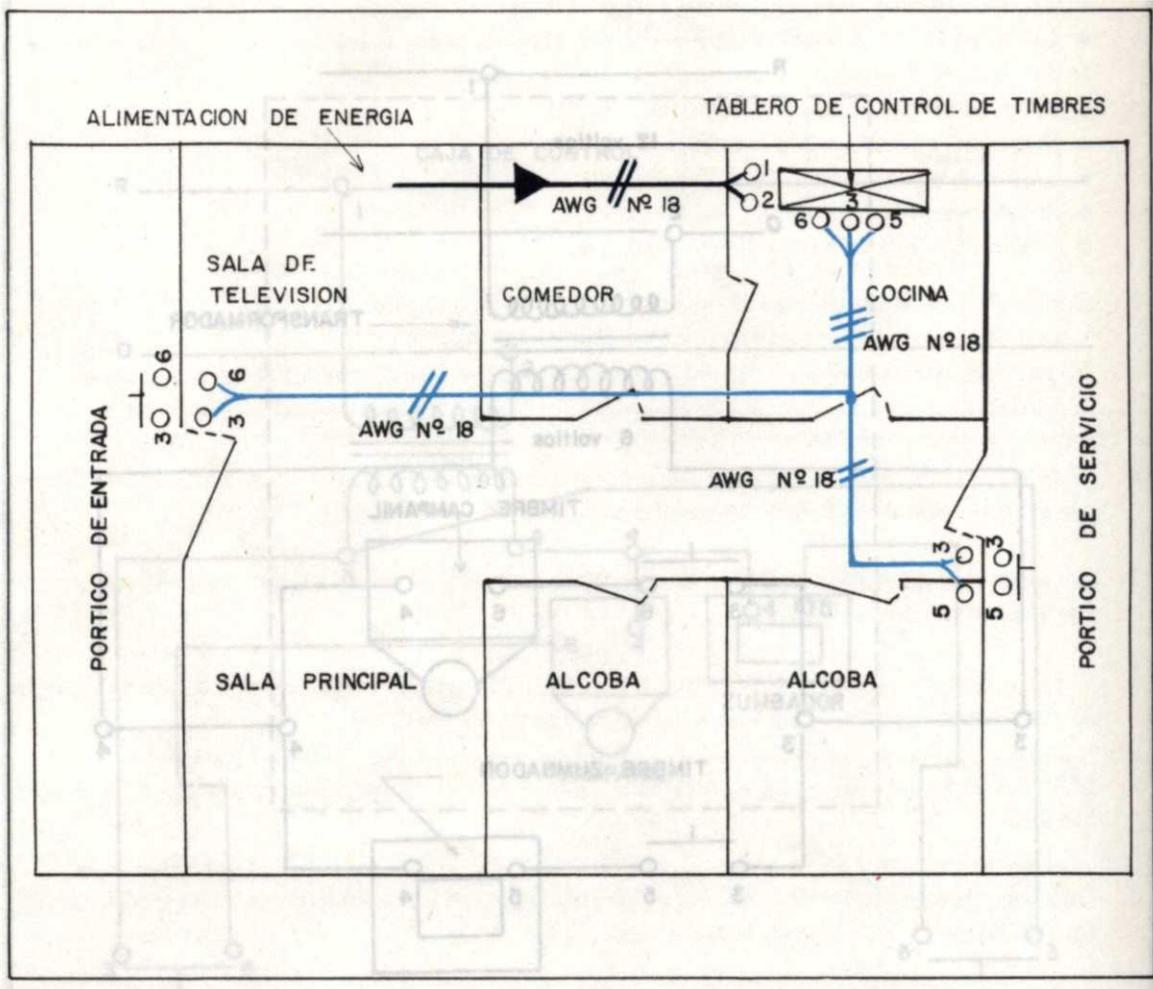


Fig. 16

Usted se dará cuenta de que hay una alimentación de energía a 110 voltios, que constituye los cables identificados con los rótulos 1 y 2 y llegan al tablero de control. De ahí, salen los cables identificados con los rótulos 6, 3 y 5. Por intermedio de una T conduit llevamos hasta el pórtico de entrada un cable par, identificado con los rótulos 6 y 3. Otro cable, identificado con los rótulos 3 y 5, va al pórtico de servicio para conectar los botones de llamada en los dos sitios diferentes.

4. Elabore el plano de diseño del tablero de control.

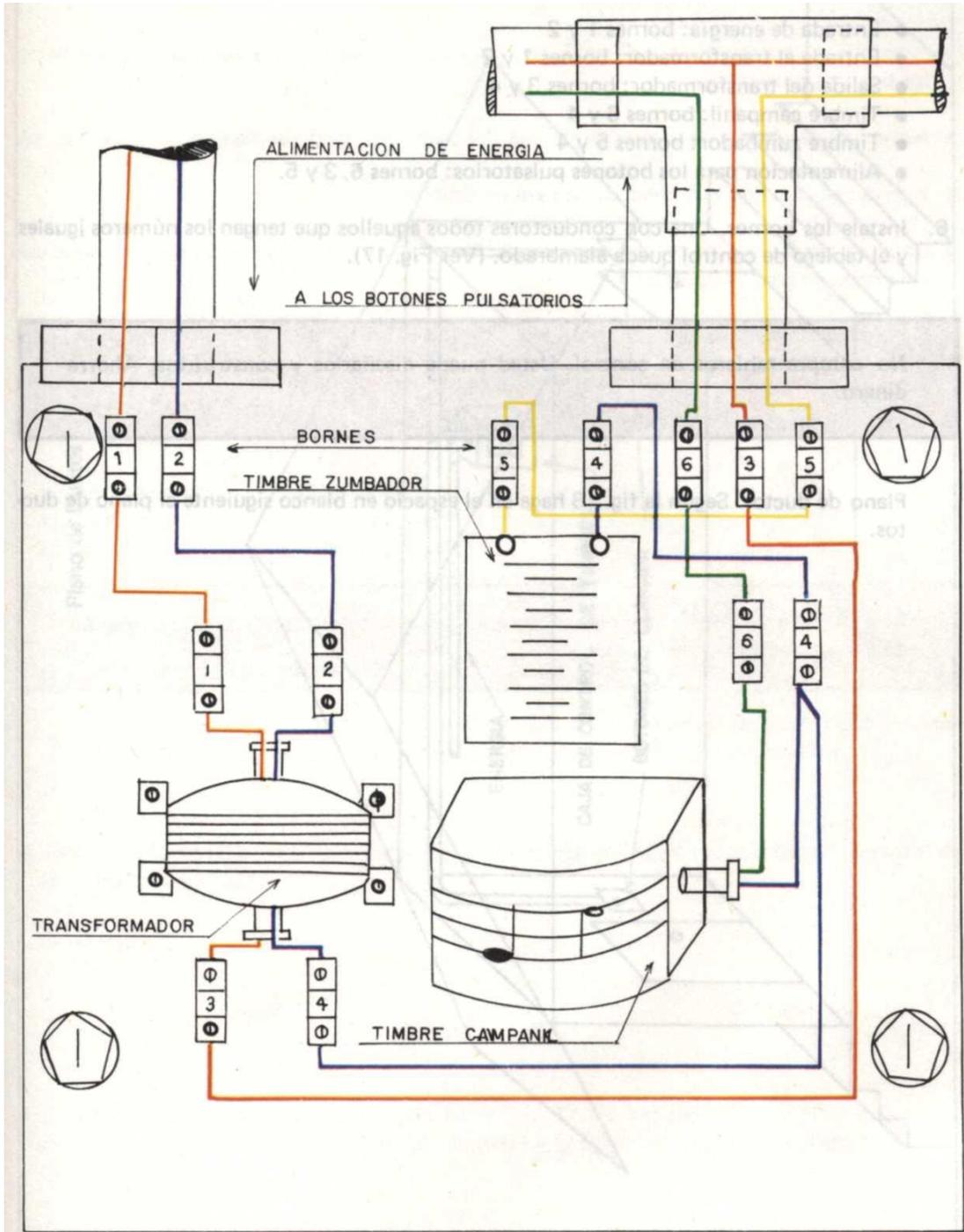


Fig. 17

5. Elabore el tablero de control basado en el plano anterior. En una caja o en una placa de material aislante, situé el timbre campanil, el timbre zumbador, y el transformador e instale los bornes de la siguiente manera:
  - Entrada de energía: bornes 1 y 2
  - Entrada al transformador: bornes 1 y 2
  - Salida del transformador: bornes 3 y 4
  - Timbre campanil: bornes 6 y 4
  - Timbre zumbador: bornes 5 y 4
  - Alimentación para los botones pulsatorios: bornes 6, 3 y 5.
  
6. Instale los bornes. Una con conductores todos aquellos que tengan los números iguales y el tablero de control queda alambrado. (Ver Fig. 17).

**No compre tableros de control. Usted puede diseñarlos y construirlos. Ahorre dinero.**

Plano de ductos. Según la fig. 18 haga en el espacio en blanco siguiente el plano de ductos.

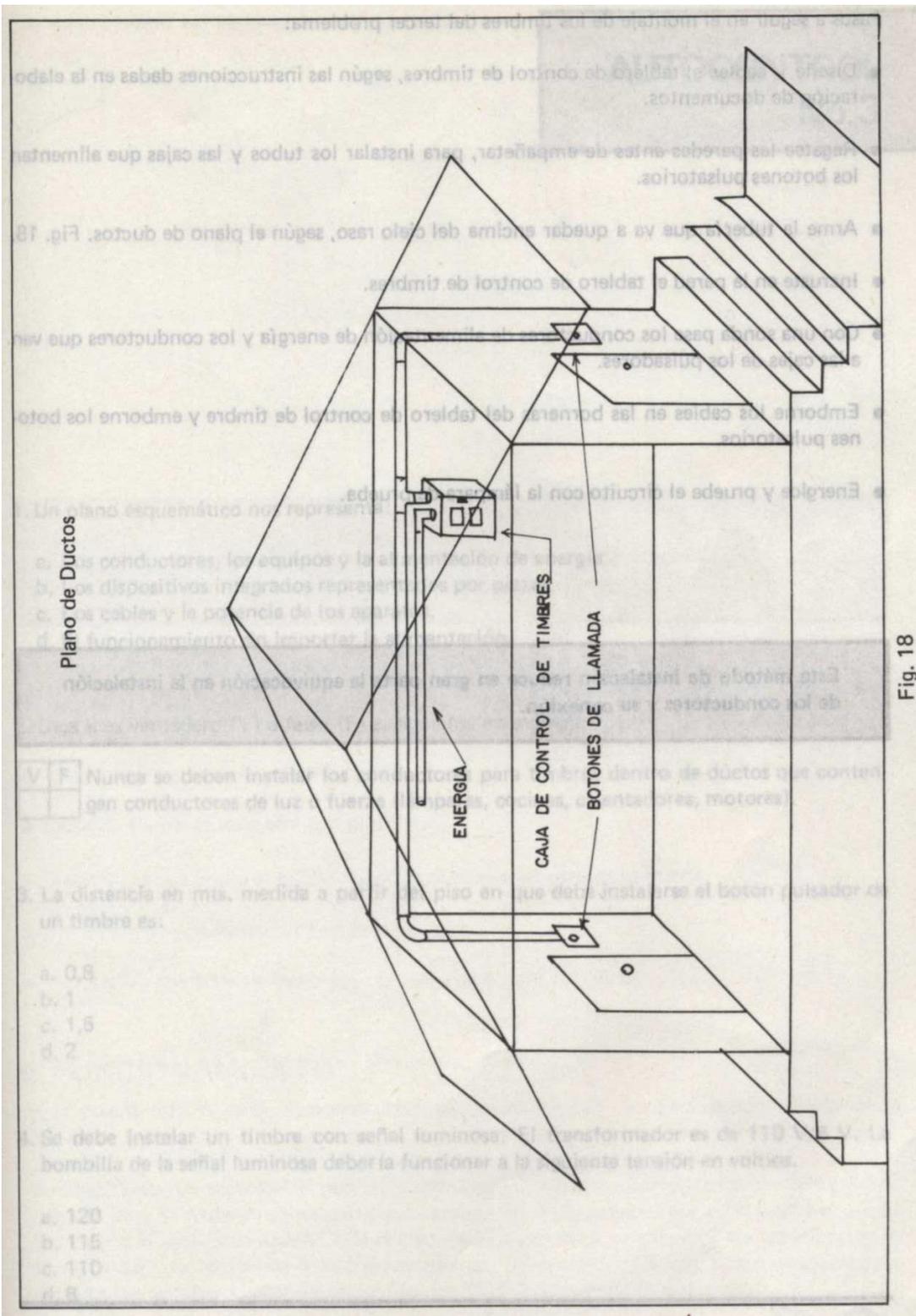


Fig. 18

Pasos a seguir en el montaje de los timbres del tercer problema:

- Diseñe y cablee el tablero de control de timbres, según las instrucciones dadas en la elaboración de documentos.
- Regatee las paredes antes de empañetar, para instalar los tubos y las cajas que alimentan los botones pulsatorios.
- Arme la tubería que va a quedar encima del cielo raso, según el plano de ductos. Fig. 18.
- Incruste en la pared el tablero de control de timbres.
- Con una sonda pase los conductores de alimentación de energía y los conductores que van a las cajas de los pulsadores.
- Emborne los cables en las horneras del tablero de control de timbre y emborne los botones pulsatorios.

**Este método de instalación reduce en gran parte la equivocación en la instalación de los conductores y su conexión.**

## AUTOCONTROL No.3

1. Un plano esquemático nos representa:

- a. Los conductores, los equipos y la alimentación de energía.
- b. Los dispositivos integrados representados por piezas.
- c. Los cables y la potencia de los aparatos.
- d. El funcionamiento sin importar la alimentación.

2. Diga si es verdadero (V) o falso (F) el siguiente enunciado:

V	F
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nunca se deben instalar los conductores para timbres dentro de ductos que contengan conductores de luz o fuerza (lámparas, cocinas, calentadores, motores).

3. La distancia en mts. medida a partir del piso en que debe instalarse el botón pulsador de un timbre es:

- a. 0,8
- b. 1
- c. 1,5
- d. 2

4. Se debe instalar un timbre con señal luminosa. El transformador es de 110 V/6 V. La bombilla de la señal luminosa debería funcionar a la siguiente tensión en voltios.

- a. 120
- b. 115
- c. 110
- d. 6

5. Al instalar 2 timbres con llamada de diferentes puntos, el tono de los timbres debe ser:

- a. Idénticos
- b. Diferentes
- c. Musicales
- d. De martillo

**Compare sus respuestas con las que se dan en la página 78.**

## 4. LA CERRADURA ELÉCTRICA

La cerradura eléctrica permite abrir una puerta desde un lugar distante, accionando un botón pulsatorio.

Es muy útil en casas con dos puertas de entrada, de dos pisos, ubicadas en un piso alto con escalera privada, etc.

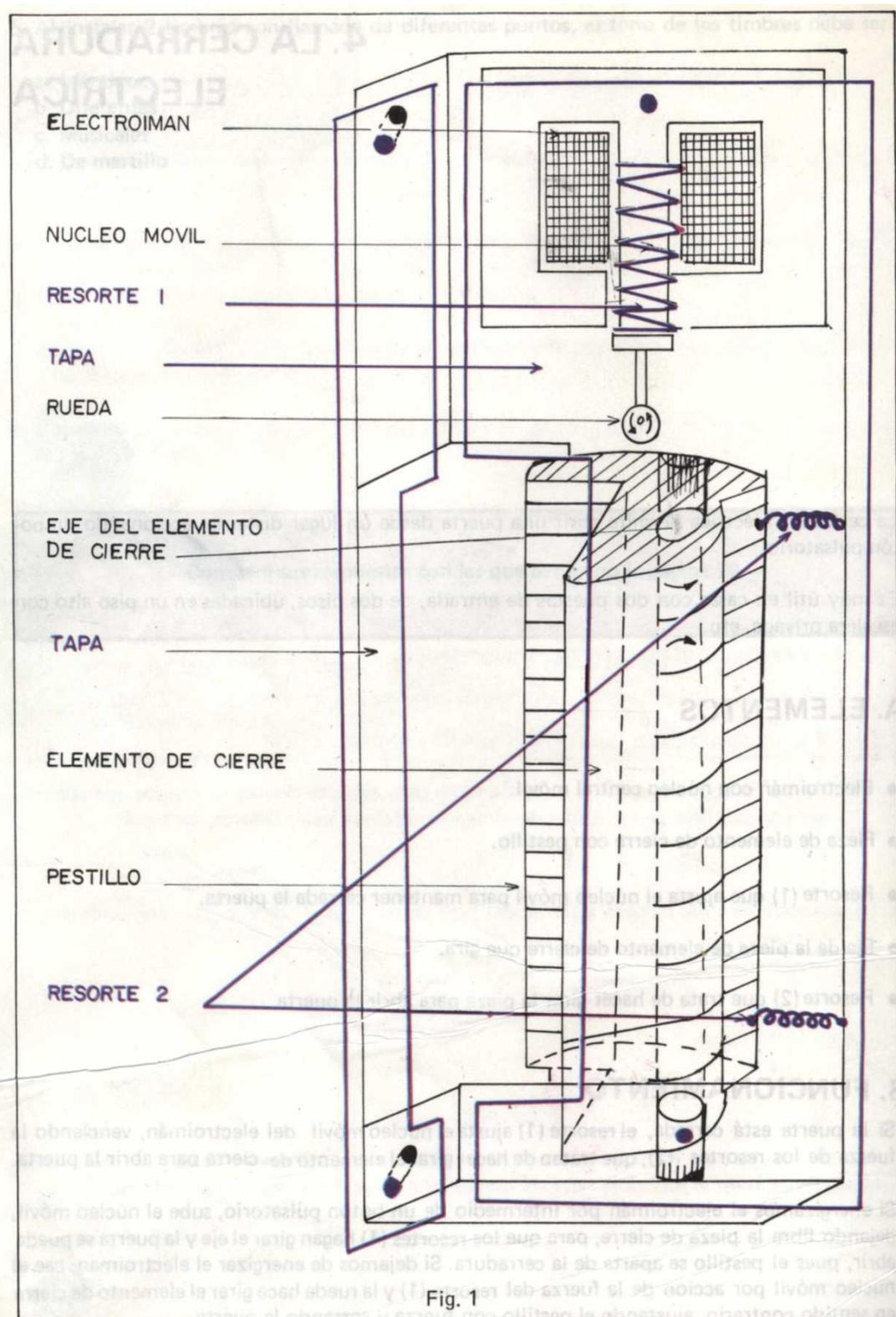
### A. ELEMENTOS

- Electroimán con núcleo central móvil.
- Pieza de elemento de cierre con pestillo.
- Resorte (1) que ajusta el núcleo móvil para mantener cerrada la puerta.
- Eje de la pieza de elemento de cierre que gira.
- Resorte (2) que trata de hacer girar la pieza para abrir la puerta.

### B. FUNCIONAMIENTO

Si la puerta está cerrada, el resorte (1) ajusta el núcleo móvil del electroimán, venciendo la fuerza de los resortes (2), que tratan de hacer girar el elemento de cierre para abrir la puerta.

Si energizamos el electroimán por intermedio de un botón pulsatorio, sube el núcleo móvil, dejando libre la pieza de cierre, para que los resortes (1) hagan girar el eje y la puerta se pueda abrir, pues el pestillo se aparta de la cerradura. Si dejamos de energizar el electroimán, cae el núcleo móvil por acción de la fuerza del resorte (1) y la rueda hace girar el elemento de cierre en sentido contrario, ajustando el pestillo con fuerza y cerrando la puerta.



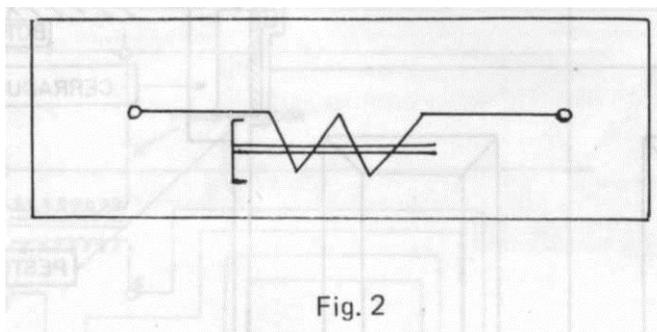
### C. DATOS TÉCNICOS

La cerradura eléctrica toma más corriente que un timbre común, aunque por lo regular tiene una resistencia de 2 ohmios. Las hay con otras resistencias según su tamaño; algunas clases de cerradura eléctrica pueden ser operadas por medio de corriente alterna y otras con corriente continua para la cual pueden traer rectificador incorporado o debe instalárseles separadamente.

**La corriente continua es más confiable por su acción inmediata y la carencia de ruido.**

### D. SIMBOLO

Según las normas ASA o ICONTEC la cerradura eléctrica se simboliza así:



### E. PROCESO DE INSTALACIÓN

Al igual que con los timbres, desarrollaremos el proceso de instalación a través de ejemplos concretos.

Problema No. 1: Instalación de cerraduras eléctricas y 2 timbres en una residencia. Características

de la instalación:

Residencia de dos pisos con dos apartamentos, uno en el primer piso y otro en el segundo piso y entrada común para ambos apartamentos.

Si oprimimos el botón de llamada correspondiente al apartamento del primero piso, debe sonar el timbre de éste y no el del segundo. La persona que oye el timbre oprime el botón pulsatorio para abrir la cerradura de la puerta común y dejar pasar el visitante, si lo deja de oprimir, se cierra la cerradura y tranca la puerta.

Si se oprime el botón de llamada correspondiente al segundo piso, suena el timbre en el departamento y la persona que se encuentra en dicho piso, oprime el botón de abrir la cerradura. La puerta puede ser abierta por el visitante. Al dejar de oprimir el botón se cierra la puerta.

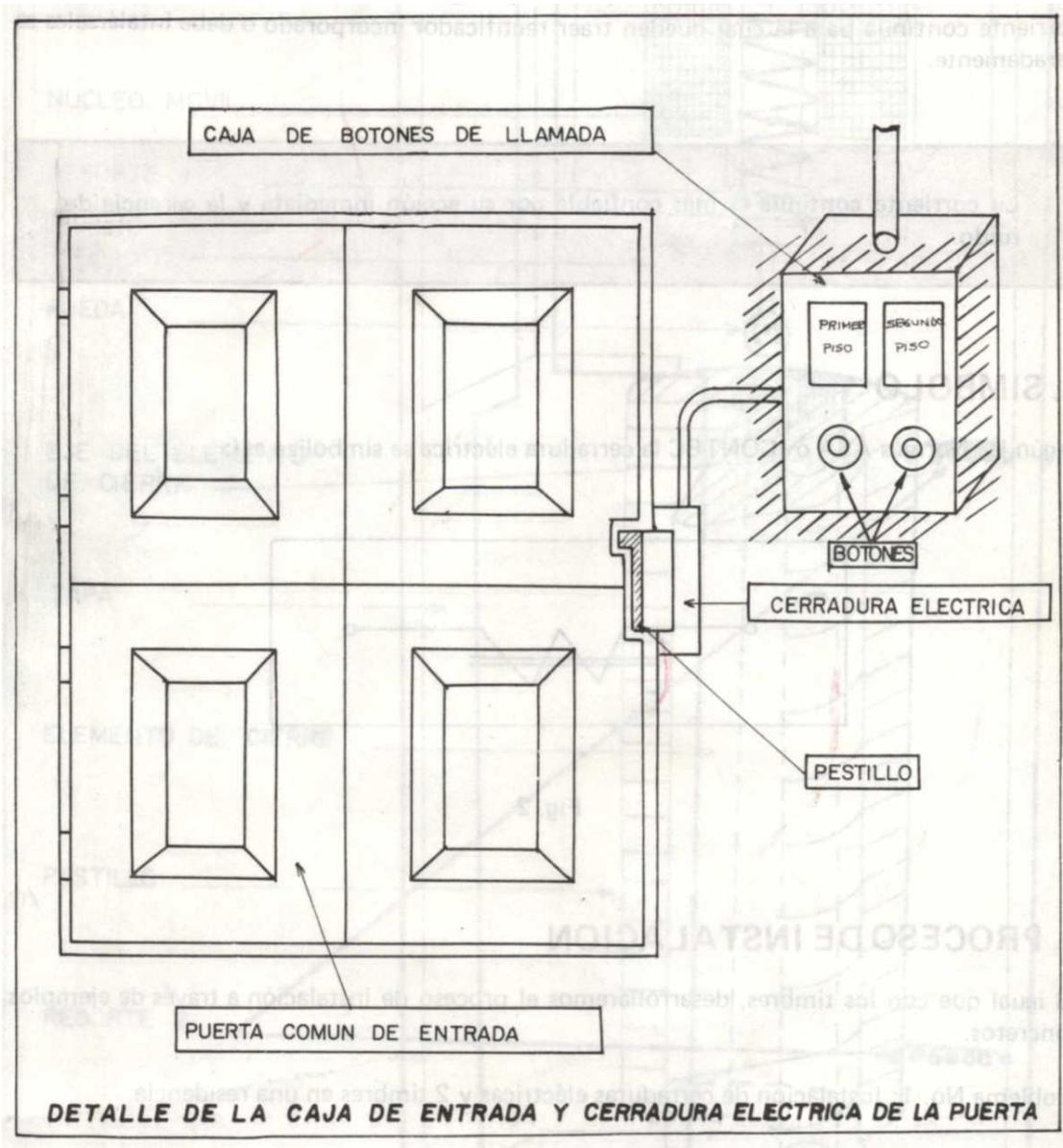


Fig. 3

Debido a que los trayectos son largos y tenemos dos timbres y una cerradura eléctrica, utilizaremos conductores No. 16 AWG con doble cubierta de algodón.

Usted diseñará y construirá la caja de control de la puerta, la caja de control del transformador y las cajas de control de timbre para cada apartamento.

Se trabajará con timbres zumbadores o chicharras de 12 voltios, corriente alterna. Se empleará tubería conduit de 1 1/2 pulgada, incrustada en las paredes y en la placa.

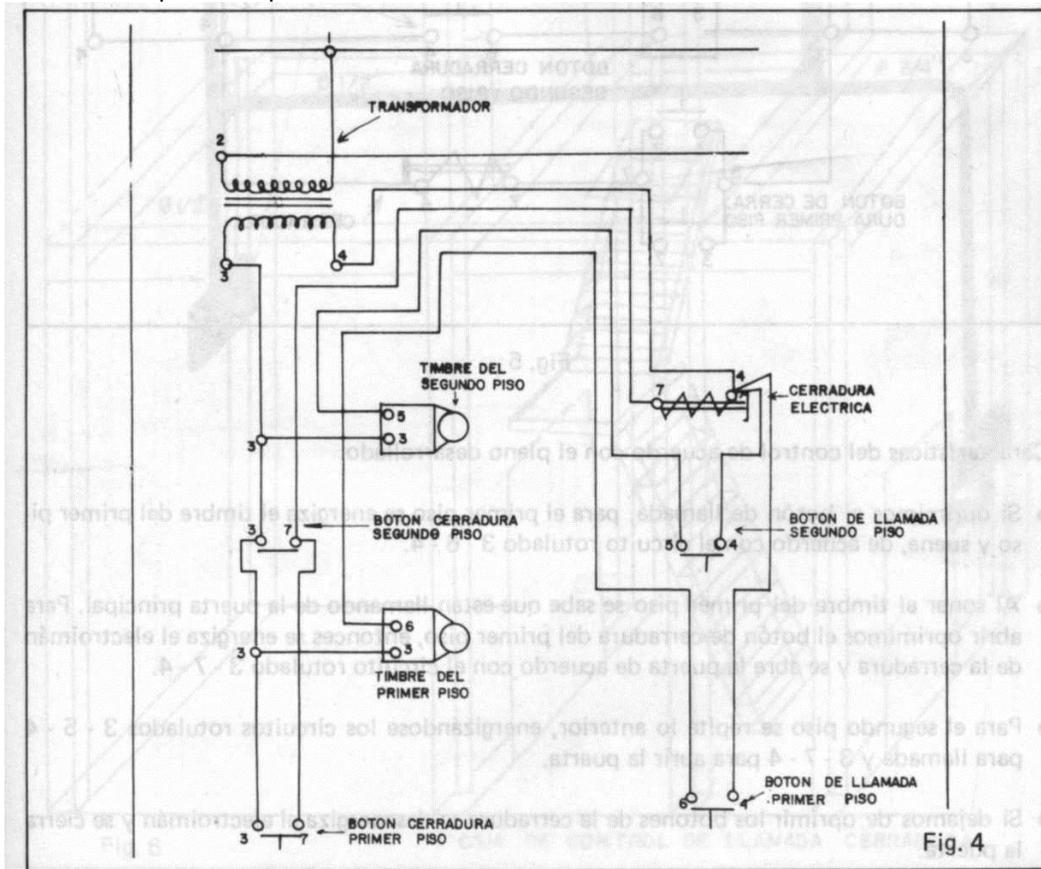
Características de los aparatos de la instalación:

- Cerradura eléctrica para 12 voltios.
- Transformador de 110a 12 voltios, corriente alterna.
- 4 botones pulsatorios.
- 2 timbres zumbadores de 12 voltios.
- Conductores para timbre No. 16 AWG con doble cubierta de algodón parafinado.
- Una caja de control para el transformador, situado en el pasillo del segundo piso.
- Una caja de control para la cerradura eléctrica y los botones llamadores, situada en la entrada de la residencia.
- Dos cajas de control de timbre, situadas en cada uno de los apartamentos.
- Tubería conduit de 1/2 pulgada, codos y ángulos de 1/2 pulgada.

El siguiente es el procedimiento que se debe seguir en la instalación.

Inicialmente debe elaborar los documentos (pasos 1 a 7) y a partir de ellos podrá efectuar el montaje (pasos 8 en adelante).

1. Elabore el plano esquemático.



## 2. Desarrolle el plano.

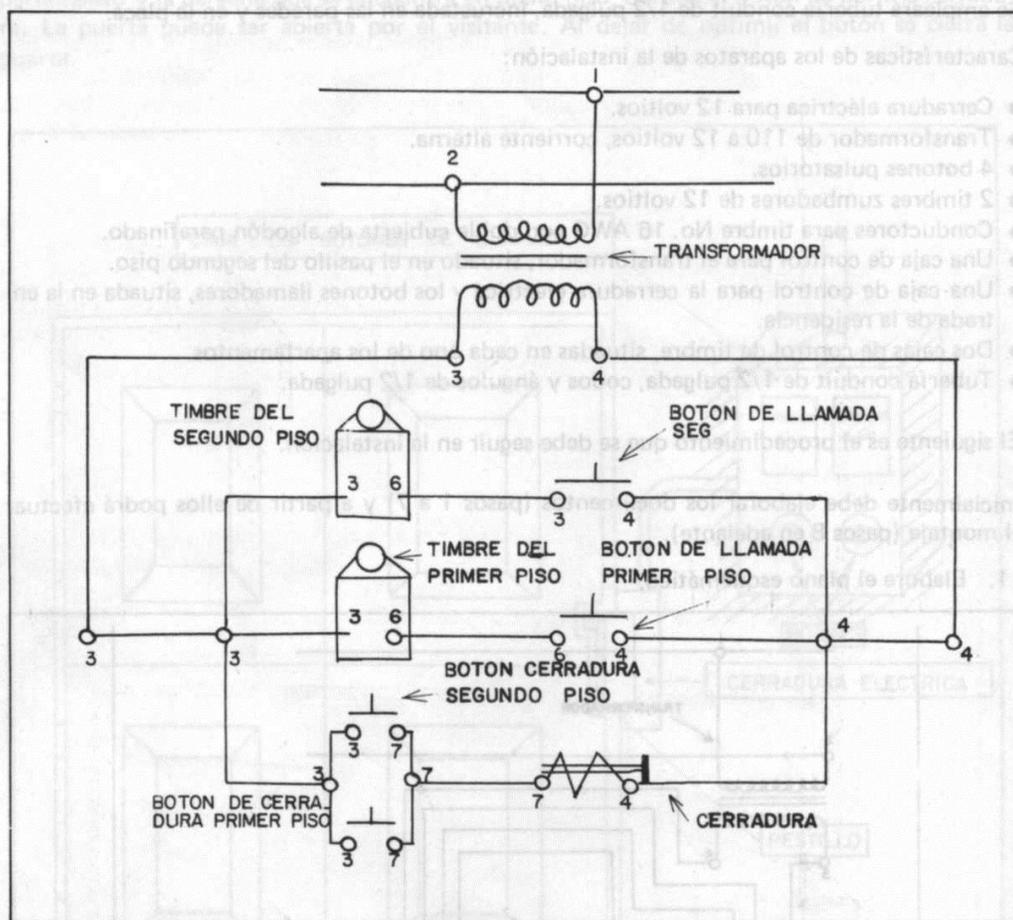
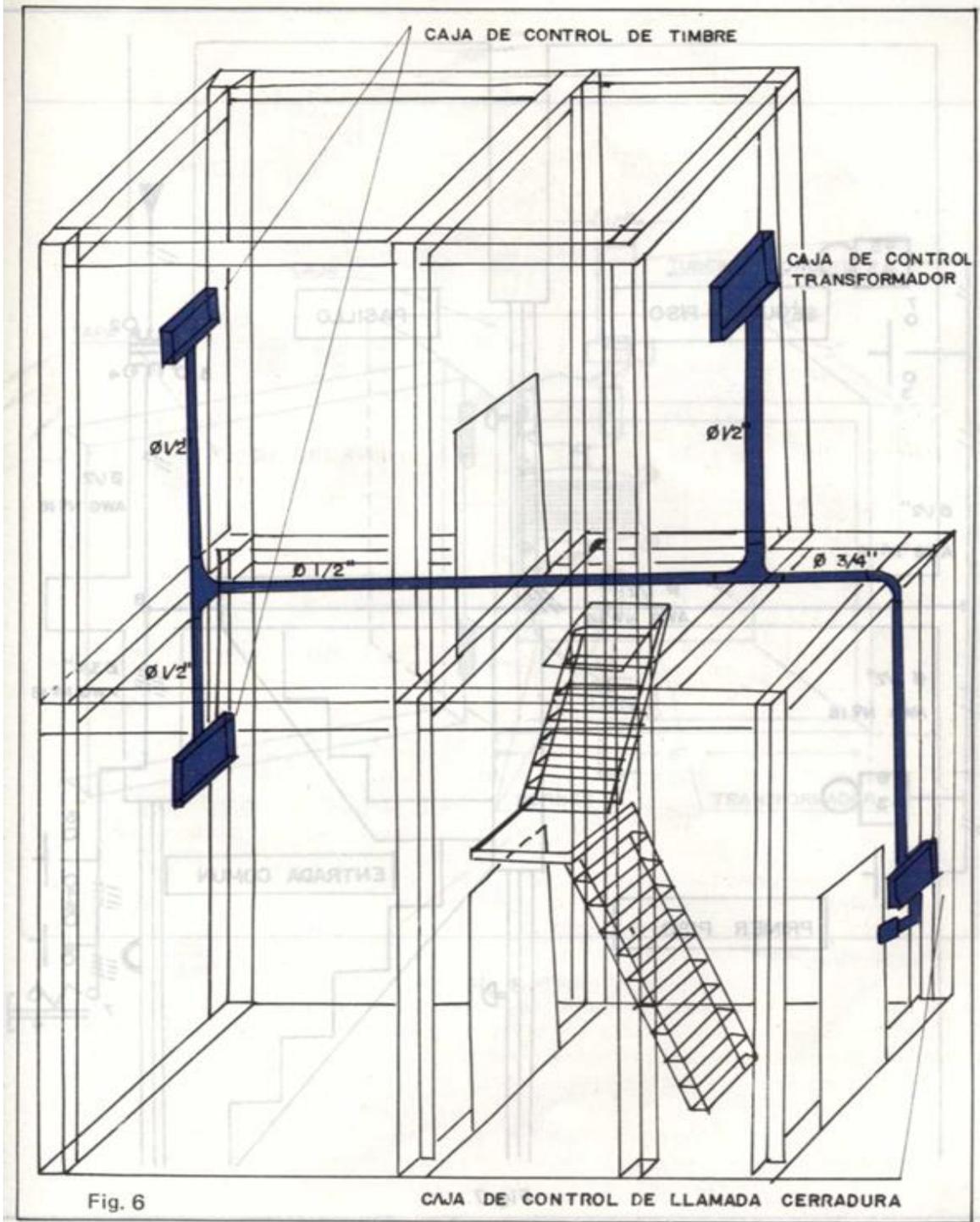


Fig. 5

Características del control de acuerdo con el plano desarrollado.

- Si oprimimos el botón de llamada, para el primer piso se energiza el timbre del primer piso y suena, de acuerdo con el circuito rotulado 3 - 6 - 4 .
- Al sonar el timbre del primer piso se sabe que están llamando de la puerta principal. Para abrir oprimimos el botón de cerradura del primer piso, entonces se energiza el electroimán de la cerradura y se abre la puerta de acuerdo con el circuito rotulado 3 - 7 - 4 .
- Para el segundo piso se repite lo anterior, energizándose los circuitos rotulados 3 - 5 - 4 para llamada y 3 - 7 - 4 para abrir la puerta.
- Si dejamos de oprimir los botones de la cerradura se desenergiza el electroimán y se cierra la puerta.

3. Elabore el plano de ductos



4. Elabore el plano de cables.

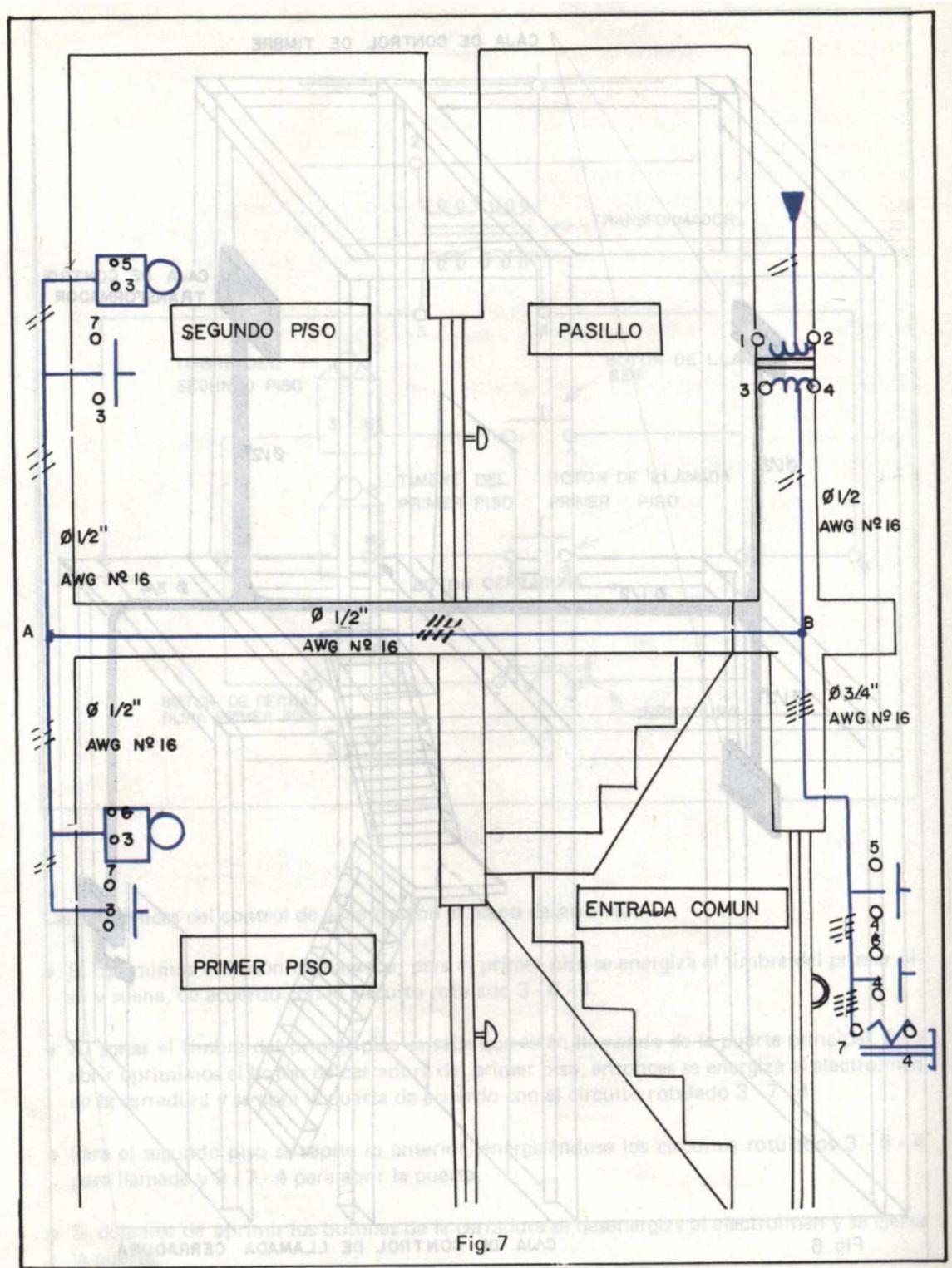
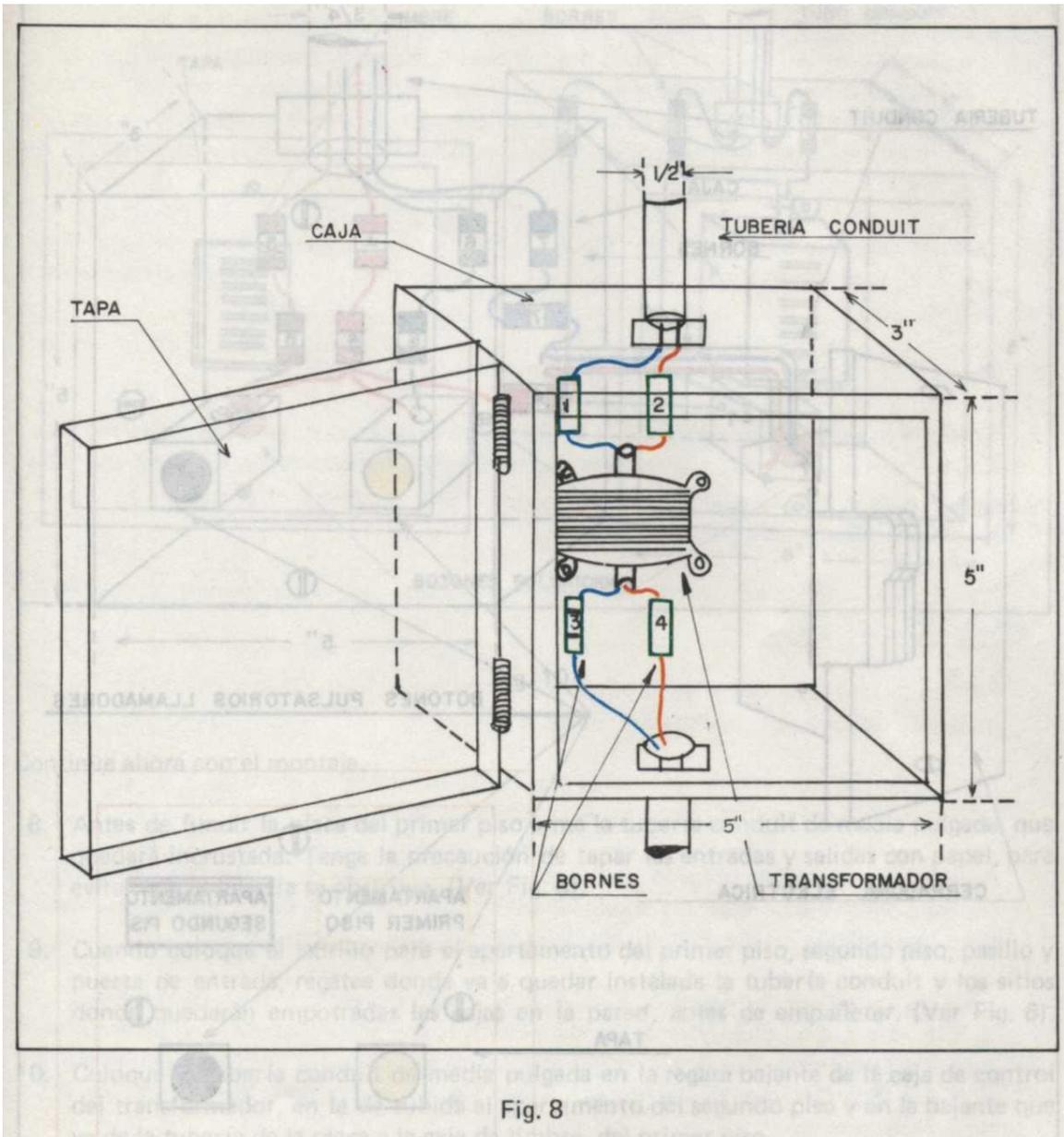


Fig. 7

5. Diseñe la caja de control del transformador.



6. Diseñe la Caja de Control de la cerradura y los llamadores en la puerta.

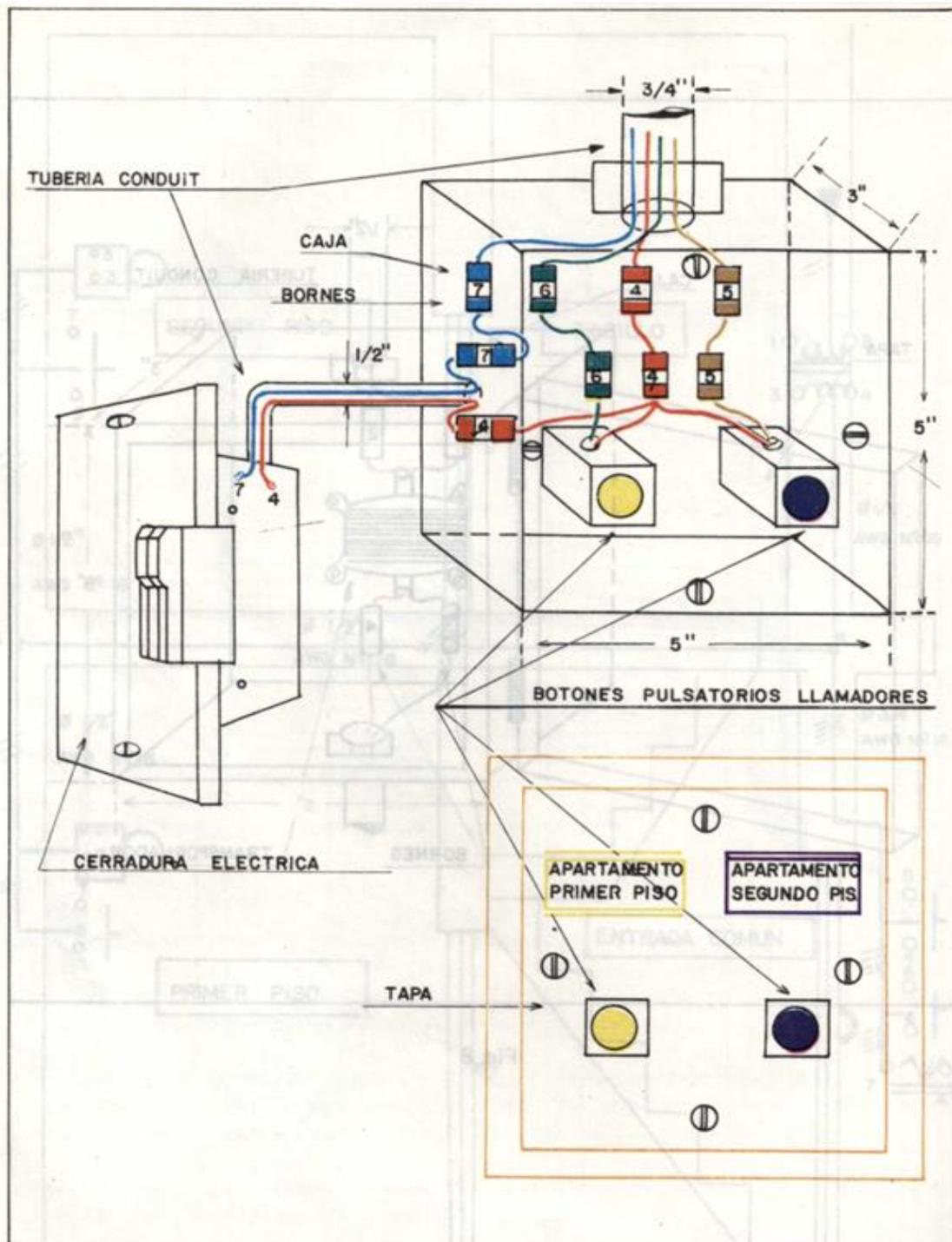


Fig. 9

7. Diseñe las cajas de timbre.

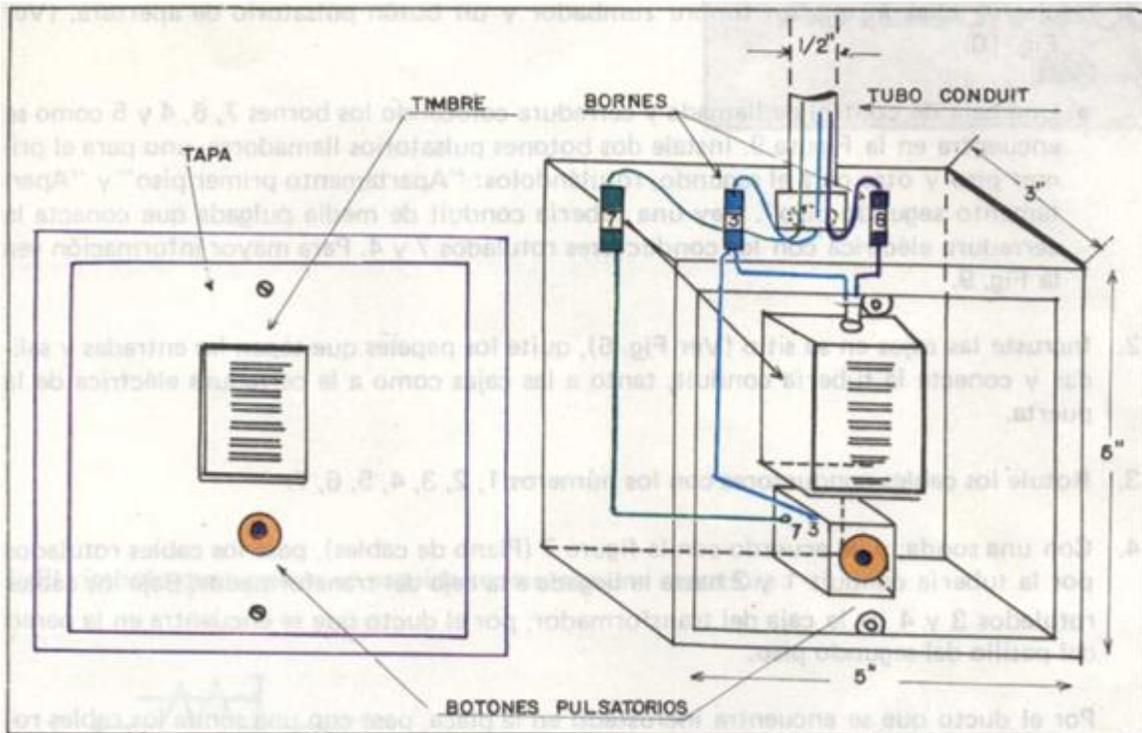


Fig. 10

Continúe ahora con el montaje.

8. Antes de fundir la placa del primer piso arme la tubería conduit de media pulgada, que quedará incrustada. Tenga la precaución de tapar las entradas y salidas con papel, para evitar que la tubería se obstruya. (Ver Fig. 6).
9. Cuando coloque el ladrillo para el apartamento del primer piso, segundo piso, pasillo y puerta de entrada, regatee donde va a quedar instalada la tubería conduit y los sitios donde quedarán empotradas las cajas en la pared, antes de empañetar. (Ver Fig. 6).
10. Coloque la tubería conduit de media pulgada en la regata bajante de la caja de control del transformador, en la de subida al apartamento del segundo piso y en la bajante que va de la tubería de la placa a la caja de timbre, del primer piso.

Utilice tubería de 3/4 de pulgada en la bajante que va a la caja de control de llamada y cerradura, en la puerta de entrada. Tape con papel las entradas y las salidas (Ver Fig. 6).

11. Utilizando cajas de 5 x 5 x 3 pulgadas, arme los siguientes sistemas de control:

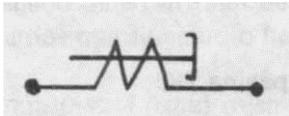
- Caja de control de transformador: coloque los bornes rotulados 1, 2, 3, 4 e instale el transformador. (Ver Fig. 8).

- Dos cajas de control de timbre para cada apartamento. La del primer apartamento con los bornes 7, 6 y 3; la del segundo apartamento con los bornes 7, 3 y 5. En cada una de ellas instale un timbre zumbador y un botón pulsatorio de apertura. (Ver Fig. 10).
  - Una caja de control de llamada y cerradura colocando los bornes 7, 6, 4 y 5 como se encuentra en la Figura 9. Instale dos botones pulsatorios llamadores, uno para el primer piso y otro para el segundo, rotulándolos: "Apartamento primer piso" y "Apartamento segundo piso". Hay una tubería conduit de media pulgada que conecta la cerradura eléctrica con los conductores rotulados 7 y 4. Para mayor información vea la Fig. 9.
12. Incruste las cajas en su sitio (Ver Fig. 6), quite los papeles que tapan las entradas y salidas y conecte la tubería conduit, tanto a las cajas como a la cerradura eléctrica de la puerta.
  13. Rotule los cables conductores con los números 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.
  14. Con una sonda, y de acuerdo con la figura 7 (Plano de cables), pase los cables rotulados por la tubería conduit 1 y 2 hasta la llegada a la caja del transformador. Baje los cables rotulados 3 y 4 de la caja del transformador, por el ducto que se encuentra en la pared del pasillo del segundo piso.  
  
Por el ducto que se encuentra incrustado en la placa, pase con una sonda los cables rotulados 3, 5, 6 y 7.  
  
Por los ductos que suben de la placa al segundo piso, hacia la caja de control de timbres, pase los cables rotulados 3, 7 y 5.  
  
Por los ductos que van de la tubería que se encuentra en la placa hacia la caja de control de timbre del primer piso, pase los cables rotulados 3, 6 y 7.  
  
Por el tubo de 3/4 de pulgada que va de la placa a la caja de control de llamada en la puerta principal baje con una sonda los cables rotulados 4, 5, 6 y 7. Finalmente, por el tubo que conecta la caja de control y la cerradura, pase los cables 4 y 7.
  15. Conecte los cables rotulados 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 a los bornes de las cajas rotuladas 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7. En las uniones de los respectivos tubos, identificados en el plano de la figura 7 cables como A y B, emborne uniendo todos los cables rotulados con el No. 4 y el No. 3 respectivamente; los número 5 con los números cinco, los seis con los seis y así sucesivamente.
  16. Pruebe el control con la lámpara de prueba.

**NOTA: Si usted sigue paso a paso éste método, no cometerá ningún error de conexión y está capacitado para instalar y montar timbres y cerraduras eléctricas.**

# AUTOCONTROL No. 4

1. El símbolo que aparece en seguida representa una cerradura:



- a. de manija
- b. eléctrica
- c. de doble acción
- d. de sobreponer

2. La resistencia interna en ohmios de una cerradura eléctrica es normalmente de:

- a. 50
- b. 30
- c. 10
- d. 2

3. Cuando una cerradura eléctrica es operada con corriente continua debe traer:

- a. Transformador
- b. Reductor
- c. Rectificador
- d. Convertidor

4. En la instalación de una cerradura eléctrica con tubería incrustada, el diámetro en pulgadas del tubo por utilizar debe ser:

- a. 1
- b. 3/4
- c. 1/2
- d. 3/8

5. Si en un edificio se instala una cerradura eléctrica de 12 voltios, los timbres de llamada deberán funcionar a una tensión de:

- a. 220V
- b. 12V
- c. 9V
- d; 6V

**Compare sus respuestas con las que se dan en la página 78.**

# AUTOEVALUACION FINAL

Estimado Alumno:

Ha llegado usted al final de la Unidad sobre TIMBRES Y CERRADURAS ELÉCTRICAS, y esperamos que su estudio haya sido provechoso.

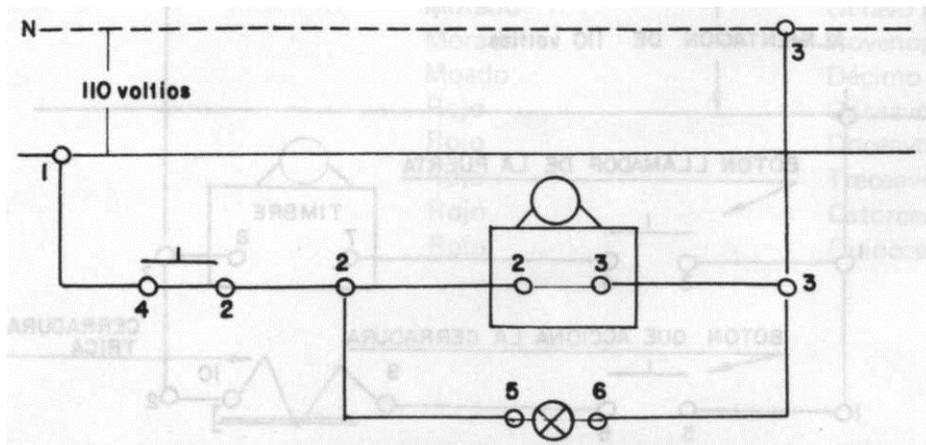
Para que pueda usted mismo precisar en qué medida ha alcanzado los objetivos planteados al comienzo de la cartilla, le invitamos a responder la Autoprueba de Avance. Si todas sus respuestas son correctas, su aprendizaje ha sido exitoso. En caso contrario, consideramos de utilidad que usted de un nuevo repaso a los temas donde se sienta débil.

# RESPUESTAS

## AUTOEVALUACION FINAL

1. Al timbre común o tradicional, pertenecen:
  - b. (si) electroimán
  - c. (si) campanilla
  - d. (si) contactos
2. Los colores básicos de los cables telefónicos que se encuentran son:
  - a. (x) azul
  - c. (x) verde
3. En el esquema la:
  - c. (x) lámpara o bombillo está mal conectado, porque permanecería siempre encendida.

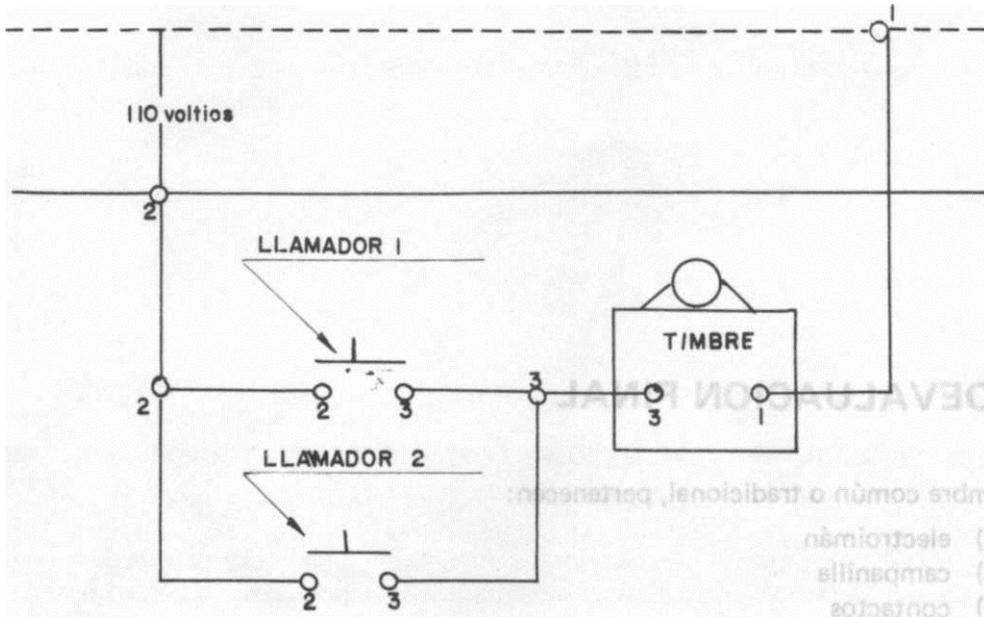
El esquema correcto es el siguiente:



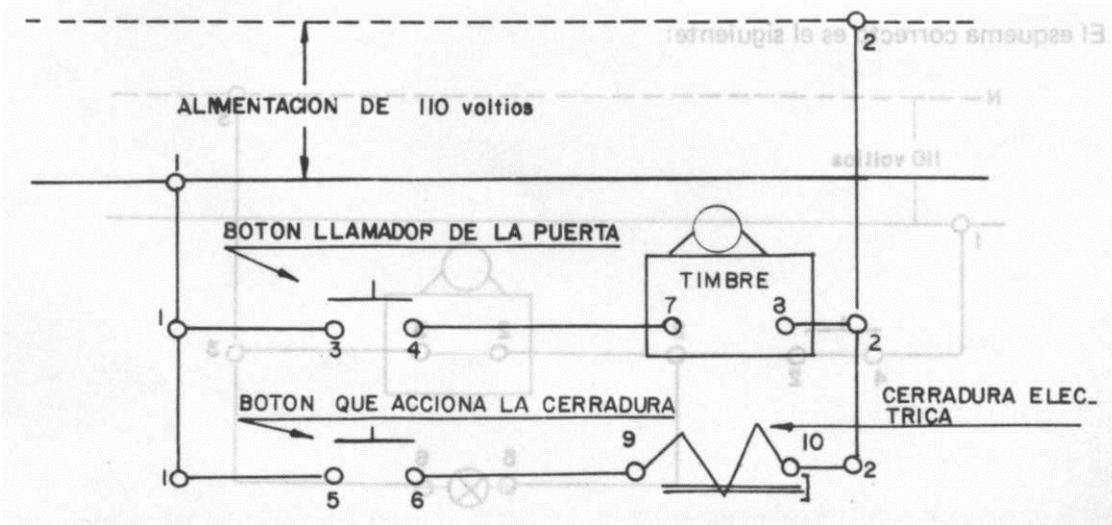
4. En el esquema:

- a. (x) El llamador está mal conectado, porque produce la anomalía de un CORTOCIRCUITO.

El esquema correcto es:



5. La conexión de los diferentes aparatos, botón de llamada en la puerta, timbre, botón para accionar la cerradura eléctrica y la alimentación de la energía de 110 voltios, se dibujan correctamente de acuerdo al siguiente plano desarrollado.



## AUTOCONTROL No. 1

1. El timbre común es de funcionamiento electromagnético.
2. El timbre que utiliza un generador de melodías es musical.
3. El timbre y zumbador se utiliza en casas de dos entradas.
4. El timbre común produce interferencias en los receptores.
5. El pulsador que se debe instalar será del tipo "para intemperie".

## AUTOCONTROL NO. 2

1. a. Con el fin de conectar el timbre a la tensión adecuada.
2. El timbre zumbador debe utilizarse únicamente con corriente alterna.
3. El primario de un transformador para timbres debe conectarse a la red.
4. El conductor que debe utilizarse es cable No. 16 AWG con doble cubierta de algodón parafinado.

5. Color Básico	Otro color	Pares
Azul	Negro	Primer par
Naranja	Negro	Segundo par
Verde	Negro	Tercer par
Habano	Negro	Cuarto par
Gris	Negro	Quinto par
Azul	Morado	Sexto par
Naranja	Morado	Séptimo par
Verde	Morado	Octavo par
Habano	Morado	Noveno par
Gris	Rojo	Décimo par
Azul	Rojo	Onceavo par
Naranja	Rojo	Doceavo par
Verde	Rojo	Treceavo par
Habano	Rojo	Catorceavo par
Gris		Quinceavo par

### **AUTOCONTROL No.3**

1. El plano esquemático nos representa los conductores, los equipos y la alimentación de energía.
2. El enunciado es verdadero.
3. La distancia es 1,50 mts.
4. La señal luminosa debe funcionar también a 6 voltios.
5. El tono de los timbres debe ser diferente para poder identificarlos.

### **AUTOCONTROL No. 4**

1. El símbolo representa una cerradura eléctrica.
2. La resistencia normal de una cerradura es de 2 ohmios.
3. La cerradura debe traer un rectificador que cambie la CA a CC.
4. El diámetro del tubo debe ser de 1/2 pulgada.
5. Los timbres deben funcionar a la misma tensión de la cerradura o sea 12 voltios.

## VOCABULARIO

ARMADURA:	Pedazo de hierro o acero que forma parte de un circuito magnético.
CIRCUITO INTEGRADO:	La unión de varios circuitos electrónicos en un elemento para que ejerza una función determinada.
CORTOCIRCUITO:	Conexión en un circuito eléctrico que permite que la corriente vuelva a la fuente de alimentación sin desempeñar el trabajo a que estaba destinada, afectando seriamente el circuito térmica y dinámicamente.
GENERADOR DE MELODÍAS:	Aparato electrónico que crea melodías.
INDUCCIÓN:	Influencia ejercida por un campo de fuerza, ya sea electrostático o electromagnético, sobre otro campo de fuerza o conductor.
PARAFINA:	Sustancia sólida derivada del petróleo, blanca, translúcida, inolora y fácil de fundir.
PERMEABILIDAD:	Facilidad con que una materia permite el paso de líneas, en las cuales se genera una fuerza electromotriz.
P.V.C.:	Tubo plástico para instalaciones eléctricas.
REACTANCIA:	Oposición ejercida a una corriente alterna.

SOLENOIDE:	Bobina de alambre con núcleo de aire o cualquier otra sustancia de muy baja permeabilidad.
TRANSFORMADOR:	Aparato formado por dos o más bobinas, separadas eléctricamente, pero acopladas inductivamente de manera que una corriente alterna que circula por una de ellas, llamada PRIMARIA haga aparecer una fuerza electromotriz en el secundario o BOBINA SECUNDARIA.
VIBRADOR:	Aparato que transmite las vibraciones eléctricas.

**Señor Estudiante:**

**El Timbre y la Cerradura Eléctrica, forman parte integral de un equipo que se complementará con los siguientes aparatos: Anunciadores, Citófonos y Teléfonos, que veremos en la próxima cartilla. Por lo tanto, el Timbre y la Cerradura Eléctrica formarán parte de problemas que trataremos más adelante.**

## BIBLIOGRAFIA

**Manual del Montador Electricista.** Tomo II. Terrell Croff.

**Enseñanza Técnico Práctica.** National Schools.

**Electrónica, Enciclopedia Práctica.** Fascículo No. 6.

**Aparatos Electromagnéticos.** Siemens.

ROLDAM, José. **Manual del Instalador Electricista.**

# TRABAJO PRACTICO

Apreciado Alumno:

1. Arme en su casa el circuito que se encuentra dibujado en la figura siguiente, constituido por los elementos:

Una tabla, una caja de madera como compartimiento de las pilas, 4 pilas de linterna de 1,5 voltios cada una, 3 interruptores de cuchillas, un timbre para 6 voltios, un bombillo de linterna de 6 voltios.

Haga éste ejercicio práctico y envíenos las respuestas que se le piden, en la hoja que encontrará al final del trabajo escrito.

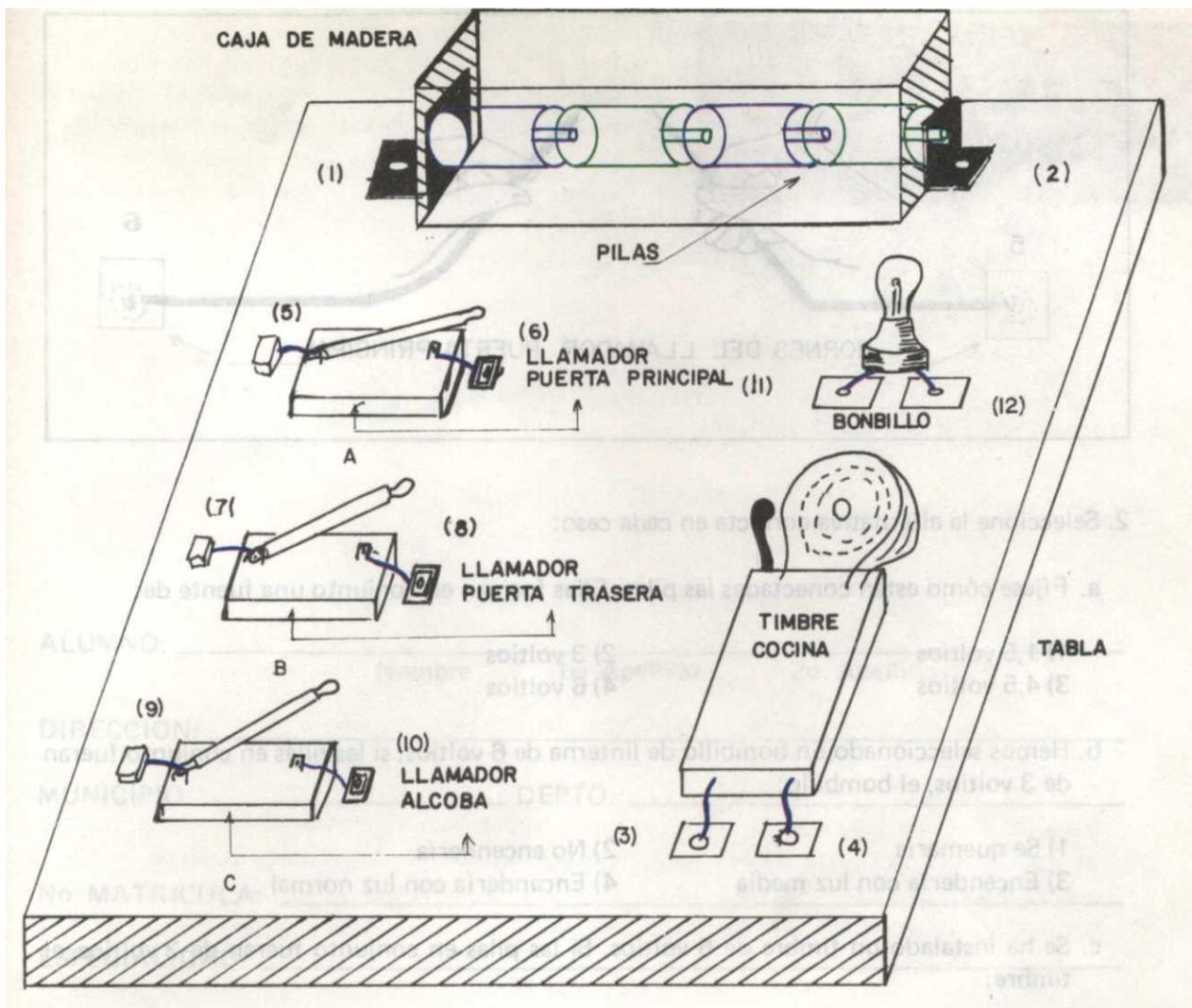
Si puede proveerse de los elementos construya en primer término la caja que va a contener las pilas. Con un pedazo de lata elabore en ángulo, como se ve en el dibujo, los bornes T y 2 de las pilas. Observe cómo van colocadas y tenga en cuenta que debe ajustarlas lo más que pueda.

Coloque los interruptores de cuchilla en la tabla y construya los bornes 5, 6, 7, 8, 9 y 10 con pedazos cuadrados de lata y atorníllelos a la tabla.

Coloque el bombillo de seis voltios en la tabla, sujetándolo con tornillo y ajuste los bornes identificados con los números 11 y 12.

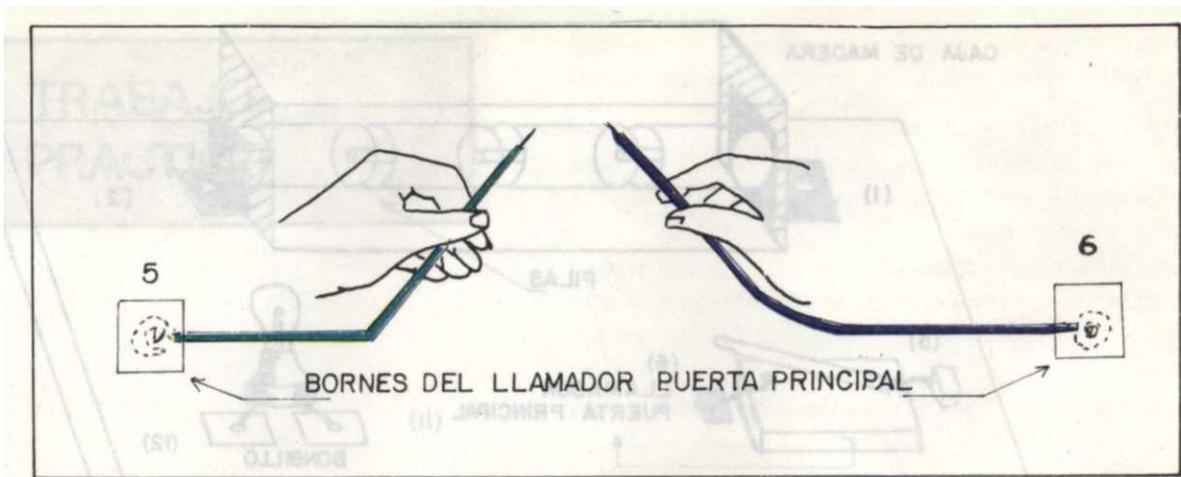
Coloque el timbre, sujetándolo a la tabla con tornillos y ajuste los bornes 3 y 4.

Conecte con alambre aislado los interruptores de cuchilla, el timbre y el bombillo. Observe el esquema.



Recorte papeles; enumere los bornes de acuerdo con el dibujo y péguelos en la tabla. Escriba en papeles "llamador de puerta principal" y péguelo frente al interruptor A; "llamador de puerta trasera", y péguelo frente al interruptor B; "llamador alcoba" y péguelo frente al interruptor C; "pila", "bombillo", "timbre cocina" y péguelos frente a los aparatos correspondientes.

Usted notará que estamos simulando los llamadores y botones pulsatorios con interruptores de cuchilla. Si no consigue dichos interruptores puede simularlos uniendo con la mano los conductores, como se muestra enseñada.



2. Seleccione la alternativa correcta en cada caso:

a. Fíjese cómo están conectadas las pilas. Ellas forman en conjunto una fuente de:

- |                |              |
|----------------|--------------|
| 1) 1,5 voltios | 2) 3 voltios |
| 3) 4,5 voltios | 4) 6 voltios |

b. Hemos seleccionado un bombillo de linterna de 6 voltios; si las pilas en conjunto fueran de 3 voltios, el bombillo:

- |                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1) Se quemaría              | 2) No encendería             |
| 3) Encendería con luz media | 4) Encendería con luz normal |

c. Se ha instalado un timbre de 6 voltios. Si las pilas en conjunto fueran de 3 voltios, el timbre:

- |                     |               |
|---------------------|---------------|
| 1) Se quemaría      | 2) No sonaría |
| 3) Sonaría muy poco |               |

# TRABAJO ESCRITO

ALUMNO: \_\_\_\_\_  
Nombre                      1er Apellido                      2o. Apellido

DIRECCIÓN: \_\_\_\_\_

MUNICIPIO: \_\_\_\_\_ DEPTO.: \_\_\_\_\_

No. MATRICULA: \_\_\_\_\_

ESPECIALIDAD: \_\_\_\_\_

BLOQUE MODULAR: \_\_\_\_\_

UNIDAD No \_\_\_\_\_ FECHA DE ENVIÓ: \_\_\_\_\_

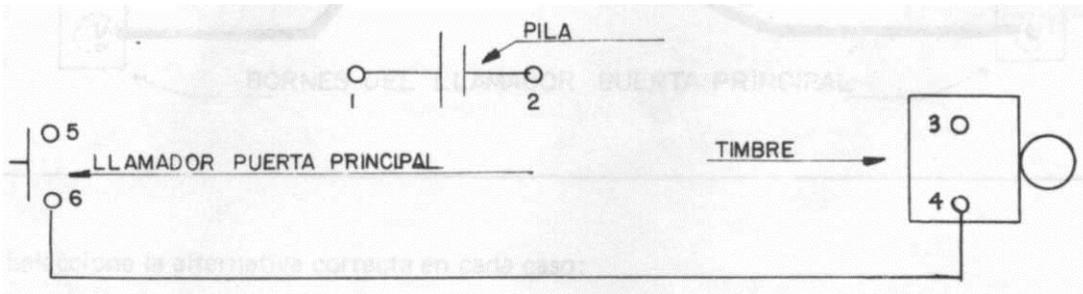
Apreciado Alumno:

Ahora usted debe responder las siguientes preguntas relacionadas con el tema tratado en esta unidad. Procure contestarlas sin necesidad de volverse a releer el tema. Estamos seguros que usted puede hacerlo. Envíenos sus respuestas junto con los datos que se le piden en la HOJA DE RESPUESTA.

## CUESTIONARIO

1. Se desea efectuar una instalación en una tabla que tenga un llamador de puerta principal y un timbre, de manera que al accionar el llamador de la puerta principal cerrando el interruptor de cuchilla, el timbre suene.

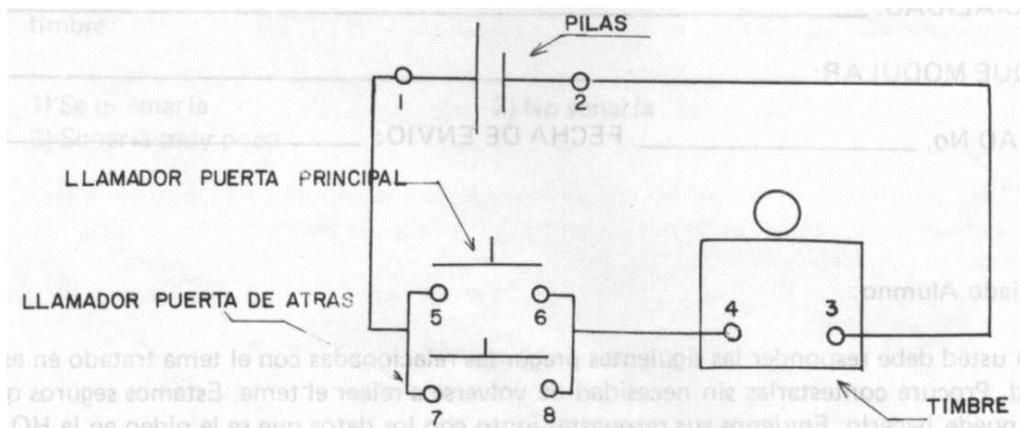
El circuito del dibujo que sigue está incompleto. ¿Cuáles bornes se deben unir? (hay dos respuestas correctas).



- |                  |                   |
|------------------|-------------------|
| a) Uno con seis  | d) uno con cuatro |
| b) uno con cinco | e) dos con cuatro |
| c) dos con seis  | f) dos con tres   |

Usted puede contestar sin hacer la prueba, pero si tiene armado el circuito, compruebe que la característica se cumpla e investigue si hay otras alternativas.

2. Se desea efectuar una instalación para timbre que tenga un llamador en la parte principal, un llamador en la puerta trasera y un timbre en la cocina. Al accionar el llamador de la puerta principal suena el timbre de la cocina, si se acciona el llamador de la puerta trasera suena el timbre en la cocina.



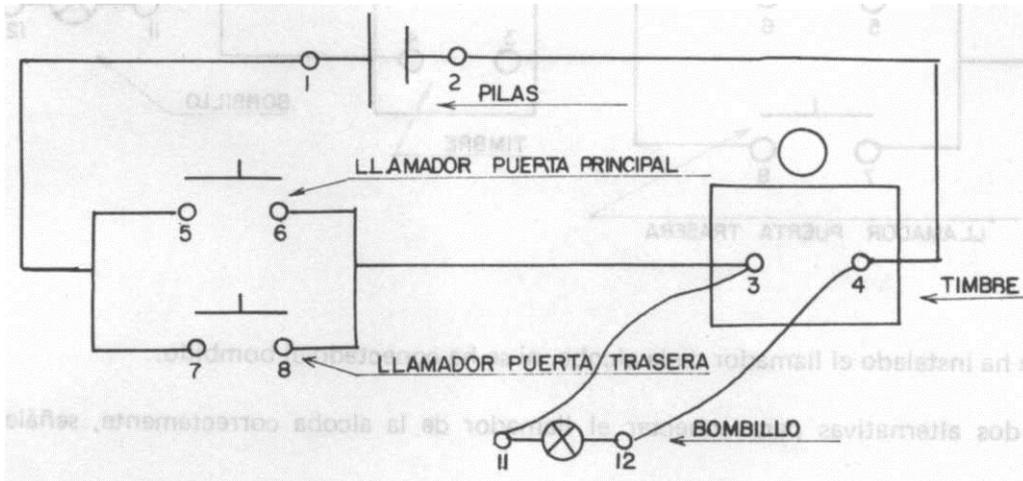
El circuito anterior está incompleto. ¿Cuáles bornes se deben unir? (Hay dos alternativas correctas).

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| a) 1 con 6 y con 8 | e) 4 con 5 y con 8 |
| b) 1 con 6 y con 7 | f) 4 con 5 y con 8 |
| c) 1 con 5 y con 7 | g) 4 con 6 y con 8 |
| d) 1 con 5 y con 8 | h) 4 con 5 y con 7 |

Usted puede contestar la pregunta sin hacer la prueba, pero si tiene armado el circuito, compruebe que las características se cumplan e investigue si hay otra alternativa.

3. Se desea efectuar una instalación que tenga un llamador en la puerta principal, un llamador en la puerta trasera, un bombillo en la cocina y un timbre en la cocina. Si se acciona el llamador de la puerta principal suena el timbre y se enciende el bombillo.

Si se deja de accionar el llamador de la puerta principal, deja de sonar el timbre y se apaga el bombillo.



Si se acciona el llamador de la puerta de atrás, suena el timbre y se enciende el bombillo.

Al activar el llamador de la puerta de atrás, deja de sonar el timbre y se apaga el bombillo.

El circuito dibujado anteriormente está incompleto; no se ha instalado el bombillo, ¿Entre cuáles terminales debe instalarse? (Hay dos alternativas correctas)

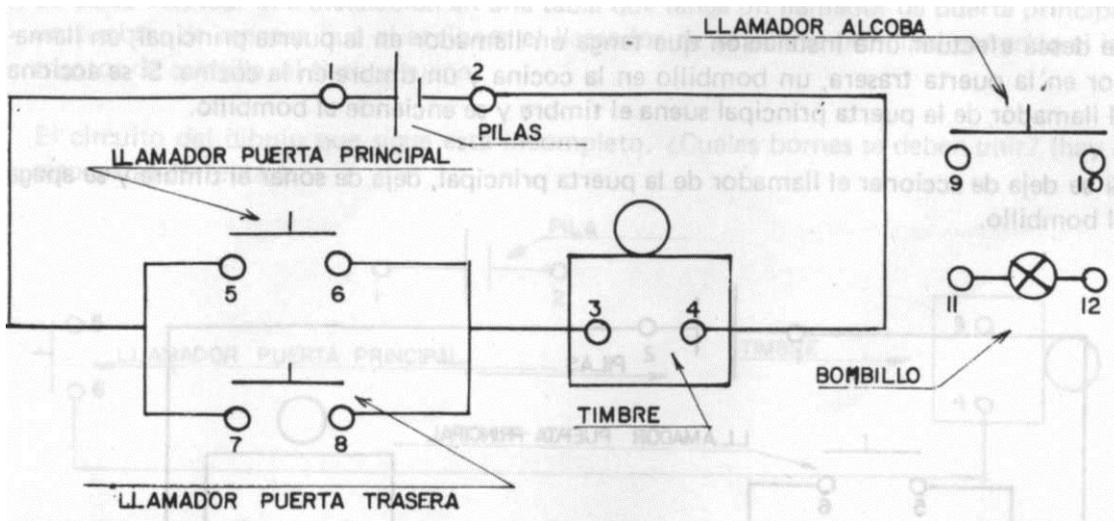
- a) 1 y 2
- b) 5 y 6
- c) 7 y 8
- d) 3 y 4
- e) 2 y 3

Usted puede contestar la pregunta sin hacer la prueba, pero si tiene armado el circuito, compruebe que las características se cumplan.

4. Se va a hacer una instalación que tenga un llamador en la puerta principal, un llamador en la puerta trasera, un llamador en la alcoba, una bombilla en la cocina y un timbre en la cocina.

Si se actúa el llamador en la puerta principal, suena el timbre y se enciende el bombillo. Si se desactiva el llamador en la puerta principal deja de sonar el timbre y se apaga el bombillo. Si actúa el llamador en la puerta de atrás, suena el timbre y se enciende el bombillo. Si deja de actuar el llamador, deja de sonar el timbre y se apaga el bombillo. Si actúa el llamador en la alcoba, suena el timbre y se enciende el bombillo. Si deja de actuar, deja de sonar y se apaga el bombillo.

El dibujo que a continuación se encuentra, está incompleto.



No se ha instalado el llamador de la alcoba, ni se ha conectado el bombillo.

Hay dos alternativas para conectar el llamador de la alcoba correctamente, señálelas.

- a) Conectar el borne 9 con el 5 y el 10 con el 6
- b) Conectar el borne 9 con el 12 y el 10 con el 8
- c) Conectar el borne 10 con el 5 y el 9 con el 6
- d) Conectar el borne 10 con el 7 y el 9 con el 12

Hay dos alternativas para conectar el bombillo de la cocina. Indíquelas:

- a) Conectar el borne 11 con el 3 y el 12 con el 4
- b) Conectar el borne 11 con el 6 y el 12 con el 3
- c) Conectar el borne 12 con el 6 y el 11 con el 4
- d) Conectar el borne 12 con el 8 y el 11 con el 3



#### **CARTILLAS DEL MODULO**

52. Principios de Comunicación, Ondas y Sonido.

53. **Timbres y Cerraduras.**

54. Llamadores o Anunciadores.

55. Citófonos y Teléfonos. Funcionamiento e Instalación.

56. Antenas para Radio y Televisión.