

ESCUELA POLITECNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA

TESIS DE GRADO

DISEÑO DE UN SISTEMA DE ALARMA CONTRA
INTRUSOS TIPO COMUNITARIO

TESIS PREVIA A LA OBTENCION DEL
TITULO DE INGENIERO EN ELECTRONICA Y
CONTROL

WASHINGTON ORLANDO CAJAMARCA VILLA

1998

CERTIFICACION

CERTIFICO QUE EL PRESENTE TRABAJO DE TESIS HA SIDO DESARROLLADO EN SU TOTALIDAD POR EL SEÑOR WASHINGTON ORLANDO CAJAMARCA VILLA, BAJO MI DIRECCION.



ING. JORGE MOLINA

DIRECTOR DE TESIS

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Politécnica Nacional, a la Facultad de Ingeniería Eléctrica, al selecto grupo de profesores que me han educado, a mis amigos(as), a la empresa "ELECTRONOVA" y a todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron en el desarrollo y culminación del presente trabajo de tesis.

Mi especial reconocimiento al ING. JORGE MOLINA, quien con sus amplios criterios, responsabilidad y elevada calidad humana, me ha brindado su apoyo en la realización de la tesis, además de su valiosa y acertada dirección.

DEDICATORIA

A dios, que en su infinito amor y gracia me ha dado todo lo más valioso, la vida.

A mis padres y hermanos, quienes se han constituido en el pilar fundamental, con su comprensión y ayuda, para la culminación de este trabajo.

INDICE**DISEÑO DE UN SISTEMA CONTRA INTRUSOS TIPO COMUNITARIA.****INTRODUCCION I****CAPITULO I****GENERALIDADES SOBRE SISTEMAS DE SEGURIDAD ANTIRROBO**

1.1	Por qué usar un sistema de seguridad ?	1
1.2	Definición de un sistema de seguridad	1
1.3	Definición de zona de seguridad	2
1.4	Factores que influyen en un sistema de alarma	2
1.4.1	Posibles amenazas	3
1.4.2	Tipo de material a proteger	3
1.4.3	Instalación	4
1.4.4	Mantenimiento	5
1.4.5	Normas, procedimientos y personal	5
1.4.6	Entorno ambiental	6
1.5	Configuración básica de un sistema de seguridad	6
1.6	Elementos que conforman cada uno de los bloques	7
1.6.1	Sensores	7
1.6.2	Equipo de comunicaciones	9
1.6.3	Equipo de control y visualización de datos	10
1.6.4	Actuadores	12
1.7	Configuraciones circuitales de los sensores	13
1.7.1	Conexión en lazo normalmente abierto	14
1.7.2	Conexión en lazo normalmente cerrado	15
1.7.3	Conexión en lazo abierto y lazo cerrado con supervisión de línea	15

1.7.4	Conexión en lazo abierto y lazo cerrado con resistencia de fin de línea	16
1.8	Conexión de los actuadores	17
1.9	Interconexión de centrales	18

CAPITULO II

SELECCION DEL TIPO DE VIVIENDA A SER PROTEGIDA

2.1	Qué es una comunidad ?	20
2.2	Breve análisis socio-económico de la población ecuatoriana	20
2.3	Determinación del sector para el que se diseñará la alarma tipo comunitaria	27
2.4	Características constructivas de las viviendas a ser protegidas	28

CAPITULO III

ZONIFICACION, SENSORES Y DISPOSITIVOS UTILIZADOS

3.1	Consideraciones generales	29
3.1.1	Zonificación	29
3.1.2	Clases de intrusos	29
3.1.3	Barreras de protección	30
3.2	Zonificación de los modelos de vivienda seleccionados	30
3.2.1	Zonificación del modelo de vivienda 1	30
3.2.2	Zonificación del modelo de vivienda 2	32
3.3	Sensores y dispositivos de señalización y alarma	33

3.3.1	Sensores	33
3.3.2	Dispositivos de señalización y alarma	38
3.3.3	Materiales de instalación y recomendaciones	40
3.4	Ubicación de los dispositivos de señalización y alarma	40
3.5	Ubicación de la estación central	41

CAPITULO IV

DISEÑO DEL SISTEMA

4.1	Criterios de diseño para la unidad de control	42
4.2	El controlador lógico programable como unidad de control	43
4.3	Capacidad del sistema	43
4.4	Diseño y especificaciones de los componentes del sistema	45
4.4.1	Especificaciones técnicas del PLC	46
4.4.2	Consola de control	49
4.4.3	Elementos de señalización y alarma	50
4.4.4	Fuente de alimentación eléctrica	52
4.4.5	Diseño del programa	52
4.5	Planos y esquemas eléctricos	55
4.5.1	Planos de ubicación e instalación de sensores	55
4.5.2	Esquema de conexiones externas de entradas y salidas externas al PLC	55
4.5.3	Esquema de interconexión	55

CAPITULO V**ANALISIS ECONOMICO**

5.1	Costo de equipo y accesorios para diferentes usuarios (modelo de vivienda 1)	58
5.1.1	Costos fijos por usuarios	58
5.1.2	Costos variables de acuerdo al número de usuarios	60
5.1.3	Comparación entre las dos formas tratadas	64
5.2	Comparación entre el sistema propuesto y alarmas comerciales	66
5.3	Comparación entre el control con PLCs y sistemas de tarjetas basadas en un microcontrolador	66
5.4	Costos de diseño y programación	69
5.5	Costos de instalación	70
5.6	Inversión total y financiamiento	70

CAPITULO VI**CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y COMENTARIOS**

6.1	Conclusiones	72
6.2	Recomendaciones y comentarios	73

BIBLOGRAFIA

76

ANEXO 1

Planos arquitectónicos de viviendas tipo

ANEXO 2

Programa

ANEXO 3

Planos eléctricos de viviendas tipo

ANEXO 4

Detalle de costos

ANEXO 5

Manuales e información técnica.

DISEÑO DE UN SISTEMA CONTRA INTRUSOS TIPO COMUNITARIA

INTRODUCCION

Desde que se estableció la propiedad privada cada individuo ha tratado de conseguir el mayor número de bienes, ya sea con la finalidad de hacer más confortable su vida o por sentirse importante dentro de la sociedad. Bajo este modelo, las personas intentan, al menos, mantener en su poder lo que han obtenido con el esfuerzo de su trabajo, en cambio otras, prefieren tomar los bienes ajenos y retenerlos como suyos propios, contra la voluntad de su legítimo dueño, lo último es considerado hurto o robo.

Año tras año, en todos los países latinoamericanos y de manera particular en el nuestro, la inseguridad de las personas y la integridad de sus pertenencias son los problemas más frecuentes que se deben resolver.

Por naturaleza, el ser humano considera su hogar como un castillo, un refugio, un lugar seguro del crimen; sin embargo en los últimos años y en especial en los países tercermundistas, muchos propietarios sienten que sus casas ya no son esas islas de seguridad, pues han sido objeto de robos. Para citar datos y de acuerdo a los informes policiales, en nuestro país, el 20% de las residencias han sido visitadas, al menos una vez, por ladrones; y se prevé que esta proporción vaya en aumento. Miles de personas han sido arrestadas por la policía con cargos de robo, pero los oficiales admiten que esto representa una pequeña fracción del verdadero número de delincuentes dedicados a esta actividad.

En muchos aspectos, los barrios residenciales ofrecen al ladrón un terreno más prometedor que el centro de la ciudad. Los valores encerrados en sus casas son usualmente más altos, la vigilancia policial es mínima y la separación física entre las casas hace más fácil para los ladrones pasar desapercibidos.

Para miles de familias ecuatorianas el término "Seguridad del hogar" tiene un sonido agradable y conciliador, la protección que brinda la fuerza policial no es suficiente,

sería deseable entonces, disponer un sistema de seguridad en cada casa, pero razones económicas dificultan este procedimiento.

Los propios vecinos son, a menudo, su mejor sistema de seguridad. En ciertos barrios es virtualmente imposible para un ladrón pasar desapercibido, sea que vaya a pie o en vehículo. No se necesita tener una estrecha relación de amistad con los vecinos para efectos de precautelar intereses mutuos. Los barrios en que la gente está verdaderamente interesada en cuidarse unos a otros, tienen porcentajes sumamente bajos de robos. Se puede construir un sistema de seguridad en un barrio conociendo los hábitos diarios de cada uno de sus moradores, sabiendo: las horas a las que salen a trabajar y a las que regresan, los empleados que tienen a su servicio y los días en los que van de vacaciones. De esta forma es posible juzgar si un extraño tiene derecho o no a estar en las proximidades de una casa.

Lo dicho funcionaría bien, pero desafortunadamente, mucha gente simplemente no hace ningún esfuerzo por conocer a sus vecinos.

Lo anteriormente descrito ha hecho pensar en un proyecto de alarma general o "tipo comunitaria" basada en equipos electrónicos, que tendría como característica principal unir dos situaciones fundamentales: La colaboración mutua de todo el vecindario y un menor costo mediante un sistema de control compartido.

CAPITULO I: GENERALIDADES SOBRE SISTEMAS DE SEGURIDAD ANTIRROBO

1.1 ¿ Por qué usar un Sistema de Seguridad ?

Muchos estudios demuestran que las personas se desenvuelven mejor en sus actividades, si existe seguridad en todos los aspectos, uno de ellos es precisamente la seguridad en el hogar. En este sentido, los técnicos y profesionales de la rama, debemos pensar en dar soluciones a los diferentes problemas de la sociedad, buscando alternativas para disminuir, aunque no para erradicar, la inseguridad del hogar. Una de las alternativas y que es objeto de esta tesis, la constituye una alarma electrónica, que entre otros, proporcione al propietario los siguientes beneficios:

- Alertar inmediatamente si se ha presentado una situación de robo o intrusión; para tomar acciones y no ser sorprendido por la emergencia.
- Que el ladrón huya sin causar ningún daño, ante el sonido de una alarma.
- Tranquilidad, pues el riesgo de perder todos los bienes conseguidos con tanto esfuerzo disminuyen considerablemente.
- Tener la confianza de que al sonar la alarma todo el vecindario se pone en alerta.

1.2 Definición de un Sistema de Seguridad

Un sistema de seguridad antirrobo lo constituye un conjunto de equipos y componentes diseñados e instalados para indicar, avisar y/o verificar los intentos de entradas o salidas no autorizadas en las zonas protegidas.

En aplicaciones especiales, el sistema de detección es apoyado por mecanismos de retardo que impiden la continuación de los intentos de penetración o salida de las zonas protegidas y obstaculizan la fuga del intruso el tiempo suficiente, después de su detección, para permitir que llegue la fuerza de respuesta. La fuerza de respuesta debe contrarrestar

las actividades del delincuente y neutralizar la amenaza. En todo caso, el retardo y respuesta se enmarcan dentro de procedimientos y facilidades locales que estén disponibles para apoyar el sistema de detección de intrusos.

1.3 Definición de Zona de Seguridad

En sistemas de seguridad, zona es un sector que se protege de manera independiente, es decir, en cada zona se instalará un circuito propio o subsistema, pero todos los subsistemas están interconectados con el control central para provocar la activación de los elementos de salida.

La zona se la define a criterio del diseñador, tomando en cuenta espacio físico, número de sensores y actividad que se desarrolla en ese ambiente.

Existen algunos criterios en la clasificación de zonas, entre los que se pueden mencionar:

- Zona sin retardo de tiempo
- Zona con retardo de tiempo
- Zona de alta seguridad

La forma como se encuentran las zonas dentro del sistema puede ser: una a continuación de otra y/o formando anillos concéntricos.

1.4 Factores que influyen en un Sistema de Alarma

Los principales factores que influyen en los sistemas de seguridad y que deben ser tomados en cuenta al momento de diseñarlos son:

- Posibles amenazas
- Tipo de material a proteger
- Instalación
- Mantenimiento
- Normas, procedimientos y personal
- Entorno ambiental

Todos los factores antes mencionados deben ser analizados con detenimiento antes de proceder a utilizar uno u otro dispositivo en el sistema.

1.4.1 Posibles amenazas

En este aspecto se debe definir que tipo de protección brindará el sistema, es decir, identificar las posibles amenazas que tendrían los bienes que van a ser protegidos. Entre las principales amenazas se tienen: robo, incendio, atraco, inundaciones, desperfectos en los equipos, etc. Y en las que podrían estar añadidas ciertas funciones como: control del sistema de iluminación, control de ascensores, control de bombas, control de accesos, entre otras. Los lugares donde el sistema integra protección más control, se los denomina "Edificios Inteligentes".

1.4.2 Tipo de material a proteger

En este punto se deben examinar:

- A.- Si el objeto a proteger es un solo elemento o es un ambiente; en cualquiera de los casos se debe analizar adicionalmente varios factores: temperatura, humedad, si el material es inflamable o explosivo, etc.
- B. - La distribución física de los elementos a proteger.
- C. - Si es necesaria una protección interior, exterior o ambas al mismo tiempo.

Este análisis permitirá seleccionar de una manera adecuada los elementos que conformarán el sistema de seguridad.

1.4.3 Instalación

Se debe definir, o al menos tener una idea clara de la ubicación de los equipos de control, dispositivos detectores o sensores, sirenas, etc. y el tipo de alimentación eléctrica. Además se deben prever los elementos y estrategias adicionales para contrarrestar ciertas contingencias; así:

- **Reserva de alimentación eléctrica.**- Para el caso de energizar con la red de alimentación pública, en caso de falla de ésta, prever el cambio de manera automática a un sistema de emergencia; y posteriormente, la reconexión a la red comercial una vez superada la falla, sin que el procedimiento anterior produzca una señal de alarma. Deberá indicarse además, la fuente con la que se está trabajando.

La fuente de emergencia generalmente es una batería, la que debe permanecer con carga máxima a través de circuitos de carga automática; siendo recomendable una revisión periódica para verificar su estado de carga.

- **Componentes de los subsistemas.**- Existen otros elementos críticos de los sistemas de seguridad que pueden deteriorarse por fallas aleatorias o provocadas; en estos casos existirá la posibilidad de aislar una parte del sistema sin que ello provoque un desactivado total del mismo. Generalmente se utiliza para acceder a una inspección o mantenimiento y en general en acciones o movimientos autorizados.
- **Puntos de conexión.**- Estos pequeños detalles pueden convertirse en problemas importantes si no se toman en cuenta al momento de la instalación. Las conexiones críticas generalmente se encuentran entre: sensores y cajas de unión,

sensores y enlaces de transmisión de datos, enlaces de datos y equipos de comunicación, equipos de comunicación y sistemas de visualización, dispositivos de visualización y operadores, y, entre diferentes equipos y dispositivos de protección.

- **Protección contra manipulaciones.**- La instalación de sensores y del sistema en general, debe ser de manera tal que la cablería no sea visible. En caso de no conseguir ésto, se debe tomar las debidas protecciones, para permitir que los circuitos sean capaces por si mismos, de detectar manipulaciones indebidas y generar una señal de alarma, aún cuando el sistema esté desactivado.

1.4.4 Mantenimiento

Los sistemas deben ser confiables, es decir, diseñarse de manera que el mantenimiento sea mínimo y que la forma de hacerlo sea lo más sencilla posible: que permita una reposición rápida de elementos y mantenga al sistema funcionando, sin cortes prolongados, y en óptimas condiciones.

1.4.5 Normas, Procedimientos y Personal

Estos aspectos son muy importantes, pues aquí se considera la comunicación entre el equipo o parte física, con lo humano o las personas que han de operar el sistema.

La norma está directamente relacionada con la forma de operación; código de activado, código de desactivado (total o por zonas), horarios de los empleados para determinar las horas de funcionamiento; y, manejo del control en general.

Los procedimientos se refieren a la información que se ha de visualizar y las acciones que se tomen cuando exista una señal de disparo. De los primeros se tienen: condición de los sensores, localización de las alarmas, hora de los incidentes, entre otros. Todo esto se logra a través de leds, pantallas de cristal líquido, lecturas digitales,

impresoras, etc. De los segundos pueden ser: sonido de una sirena, un parlante, encendido de una luz estroboscópica, llamadas telefónicas a fuerzas de respuesta, etc.

1.4.6. Entorno ambiental

Se puede resumir en los siguientes puntos:

- **Evaluación del emplazamiento.**- En la determinación del equipo influye en menor o mayor grado, el sitio geográfico donde se va a instalar el sistema. Es diferente instalar un equipo en la sierra que en la costa; también es diferente un equipo para exterior que para interior. Los parámetros determinantes son básicamente la temperatura, humedad, y si está expuesto o no al sol y a la lluvia.

- **Interferencias eléctricas.**- Los enlaces de comunicaciones entre los sensores y el control central, deben protegerse de los efectos de interferencias eléctricas, tanto de origen natural como artificial. Las interferencias naturales lo constituye los rayos. Si uno de éstos cae directamente sobre un elemento lo más seguro es que lo dañe; pero, si cae cerca, es posible que induzca suficiente energía en los cables para destruir o interferir en los elementos sensibles del circuito electrónico; a menos que se tenga un adecuado sistema de protección. Las interferencias artificiales pueden ser radiadas o conducidas; entre las principales se tienen: motores eléctricos, encendido de automóviles, ruido eléctrico proporcionado por cualquier aparato electrodoméstico, emisoras de radio, canales de televisión, radares y comunicaciones. De igual forma se debe proteger el sistema de este tipo de interferencias.

1.5 Configuración Básica de un Sistema de Seguridad

La configuración básica de un sistema de seguridad consta de los siguientes bloques:

- A.- El sensor, que será el encargado de la vigilancia propiamente dicha. Generalmente éste va acompañado por un acondicionador de señal, para ponerlo en niveles normalizados.
- B. - El equipo de comunicaciones, que es el que se encarga de llevar la señal del sensor hacia la siguiente etapa para procesar los datos.
- C. - El equipo de control y visualización de datos, el cual tiene como funciones la recepción, discriminación y realización del algoritmo de control que permita, sobre la base de las señales de entrada generar una señal de respuesta que ingresará a la próxima etapa.
- D. - El actuador, recibe la señal de salida del equipo de control y la ejecuta, es decir, acciona ciertos indicadores para avisar que en alguna zona hay condiciones anormales y/o peligro. Los indicadores pueden ser visibles, audibles o llamados telefónicos
- E. - Finalmente se encuentra la fuente de alimentación del sistema, la que puede ser la red comercial con una fuente de emergencia, o una batería.

En la Fig. # 1 se muestra en forma gráfica las etapas descritas anteriormente.

1.6 Elementos que conforman cada uno de los bloques

1.6.1 Sensor.- Es aquél que permite la interrelación entre el medio físico y el equipo electrónico. Determina condición de normalidad o anormalidad y pasa su valor lógico a voltajes o corrientes normalizadas que luego serán discriminadas y procesadas por el algoritmo de control.

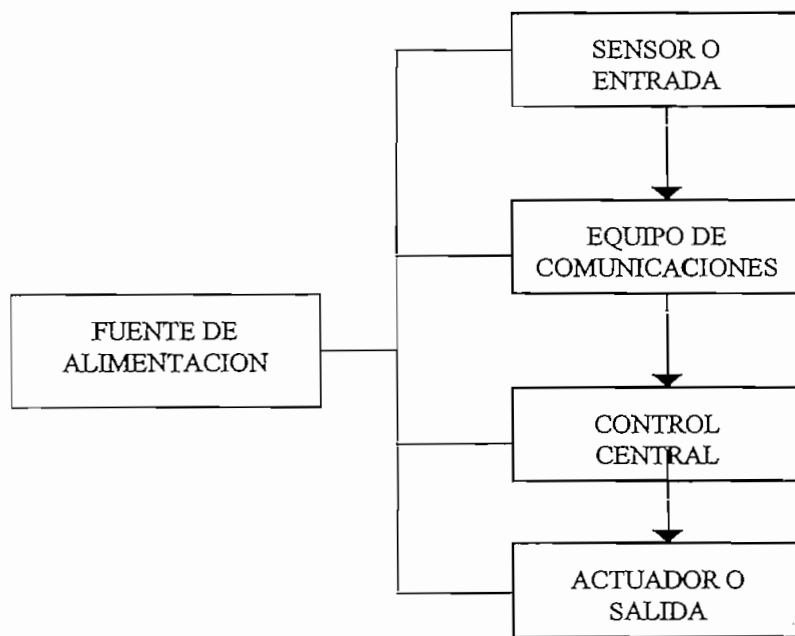


Fig. # 1. Configuración básica de un sistema de seguridad

Existe una gran variedad, en formas, modelos y funciones. Se dividen en dos grandes grupos; a saber:

A .- Sensores Pasivos.- Son aquellos que no necesitan de una fuente de poder para su funcionamiento y se encargan de cerrar o abrir un circuito. Los sensores pasivos son los siguientes:

- 1 Magnéticos:
 - Magnético de fuerza
 - Magnético empotrable
 - Magnético de tornillo
 - Magnético adhesivo
 - Magnético de acero
 - Magnético corredizo

- 2 Vibradores o bug

- 3 Money clip.

- 4 Pulsadores:
 - Sencillo
 - Con doble contacto

- 5 Cinta magnética

B Sensores Activos.- Necesitan de una fuente de alimentación para su funcionamiento. Entre los principales se tienen:

- 1 Detectores de movimiento
 - Ultrasónicos
 - A microonda
 - Infrarrojos
 - * Activos
 - * Pasivos (menor cantidad de energía externa que los activos)
- 2 Discriminadores de audio.
 - Vibración
 - * Simple tecnología
 - * Doble tecnología
- 3 Proximidad
- 4 Detectores fotoeléctricos

1.6.2 Equipo de Comunicaciones.- Es necesario solamente cuando se hace control a grandes distancias, es decir, cuando los sensores se encuentran en lugares remotos en relación al equipo de control.

Consta básicamente de un transmisor y un receptor, y dependiendo de éstos, se puede definir la forma y el medio en que se transmiten los datos. La transmisión puede darse a través de: microonda, vía satélite, vía telefónica, etc.

Cuando el sensor está cerca de la central, no necesita equipo de comunicaciones, pues, la tarjeta electrónica ya debe tener predefinida la forma en que recibirá los datos de los sensores para su utilización. En estos casos se necesita de un acondicionador de señal, constituido básicamente por un amplificador.

1.6.3 Equipo de Control y Visualización de Datos.- Es la parte inteligente del sistema. De ésta depende la flexibilidad, la eficacia, la fiabilidad, la facilidad y la explotación del mismo. Generalmente está constituido por un microcontrolador o microprocesador, el cual ejecuta el algoritmo del programa guardado en una memoria.

Los datos de entrada lo constituyen los estados de los diferentes sensores y los datos que ingresa el programador desde algún periférico de entrada, que generalmente es un teclado o interruptores, con el fin de que el sistema funcione de acuerdo a ciertos requerimientos. Las salidas son relés o conmutadores de estado sólido, que se activan o desactivan en correspondencia al estado de las entradas y a la lógica del programa.

La función principal de la central es el enclavamiento del circuito de salida cuando se ha producido una condición anormal en una señal entrada. Una condición anormal puede darse cuando un sensor detecta un intruso o bien el propietario activa el sistema voluntariamente debido a una posible amenaza.

Las centrales se clasifican por diferentes parámetros o características de las mismas, y son:

A.- Por el número de zonas.- Comercialmente se tienen desde 1 a 250 zonas.

B.- Por la conformación de zonas.- Se subdividen en:

- Con extensión de zonas
- Con división de zonas independientes

C.- Por la forma de conexión de los periféricos.- Se clasifican en:

- Centrales alámbricas
- Centrales inalámbricas
- Centrales mixtas

La central está conformada básicamente por las siguientes partes:

- Tarjeta electrónica, en la cual se encuentra el microcontrolador, la memoria y las interfases de entrada y salida.
- Teclado, sirve para el ingreso de datos tanto por parte del programador, como también de la persona que vigilará el sistema.
- Indicadores del estado de datos, generalmente constituidos por leds o pantallas de cristal líquido que indican en donde se produjo una condición anormal del sistema, que zonas están activas, y a que teléfono debe llamar en caso de emergencia. Incluso, existen señales auditivas para llamar la atención del operador en caso de falla.
- En la tarjeta tiene incluido un mantenedor de carga de baterías, para mantener activo el sistema en caso de una eventual falla en el fluido comercial.

Existen normas y regulaciones internacionales, tales como las emitidas por la IEC, la British Standard BS y otras, que deben ser tomadas muy en cuenta en este tipo de sistemas; se pueden citar:

- Se recomienda que las llaves de conexión del sistema sean de seguridad o codificadas.

- Los sistemas deben responder a señales de alarma superior a los 800 milisegundos y no a menores de 200 milisegundos, con el fin de disminuir las falsas alarmas por transitorios externos.
- La autonomía de funcionamiento debe ser como mínimo de 8 horas en reposo, en ausencia de fluido eléctrico público.
- La batería, si es hermética, debe ser cambiada como máximo cada 5 años, aunque no esté deteriorada.
- El nivel sonoro de la alarma no podrá bajar de 70 dB en todas las direcciones a 3 metros de distancia.
- El cableado debe ser siempre en lazo cerrado, con esto se asegura que se dispare la alarma cuando se hayan cortado los cables.
- Algunos organismos recomiendan que, una vez disparada la alarma se fije una interrupción de la misma luego de 20 minutos.

1.6.4 Actuador.- Es aquél que produce la señal de alarma una vez que el control ha ordenado hacerlo. Los elementos de salida o actuadores que generalmente se utilizan son:

- **Sirenas.-** Produce una señal audible cuyo alcance depende directamente de su potencia. En el mercado se encuentran entre de 10 W y 40 W. El tipo de sonido que emite depende del oscilador. Existen sirenas para interiores y exteriores; en caso de ser para exterior debe encontrarse en una caja de protección con interruptor de seguridad, que la protegerá de condiciones ambientales duras y de manipulación indebida.
- **Parlantes.-** Cumplen una función similar a las sirenas, la diferencia es que da tonos hablados, en uno o varios idiomas, con un determinado mensaje.
- **Luz Estroboscópica.-** Es un elemento de salida que cuando la central emite la activación, se enciende una luz de manera intermitente. El tiempo de encendido y apagado se encuentra en el programa del microcontrolador.

- **Marcadores Telefónicos.**- Es un dispositivo de mucha ayuda pues el sistema por si solo realiza llamada(s) a policía, bomberos, cruz roja, centrales de monitoreo, etc. cuando se ha producido una señal de alarma.

1.6.5 Fuente de Alimentación.- La fuente que alimenta los sistemas de seguridad son de corriente continua. La red comercial de corriente alterna debe ser rectificadora para poder ser utilizada. El rectificador va incluido en la central.

También existe la fuente de alimentación auxiliar, que consiste en una batería, la cual debe mantenerse siempre con carga máxima a través de un cargador de baterías que se encuentra en la central.

En resumen, la fuente de alimentación la constituyen:

- La red pública;
- El rectificador;
- Una batería de respaldo; y
- Un cargador de baterías.

1.7 Configuraciones circuitales de los sensores .

Existen dos tipos de configuración circuital, y son:

- A.- Circuito normalmente abierto (NO)
- B.- Circuito normalmente cerrado (NC)

Si el número de sensores es grande, se los puede agrupar para producir una única señal como resultado de todos ellos, utilizando el criterio de zonificación o distribución por zonas. En este caso, si algún sensor emite una condición de alarma, toda la zona queda en dicha condición.

Las configuraciones circuitales que se pueden dar a los sensores que conforman la zona son las siguientes:

- Conexión en lazo normalmente abierto.
- Conexión en lazo normalmente cerrado.
- Conexión en lazo normalmente abierto con supervisión de línea.
- Conexión en lazo normalmente cerrado con supervisión de línea.
- Conexión en lazo normalmente abierto con resistencia de final de línea.
- Conexión en lazo normalmente cerrado con resistencia de final de línea.

1.7.1 Conexión en lazo normalmente abierto

La condición de normalidad está dada por un circuito normalmente abierto, mientras que la condición de alarma se da por el cierre del circuito o un cortocircuito. En este tipo de conexión los sensores deben conectarse en paralelo, con el fin de que cualquiera de ellos que detecte una condición de anomalía ésta sea transferida a la central. Esta disposición se muestra en la Fig. # 2.

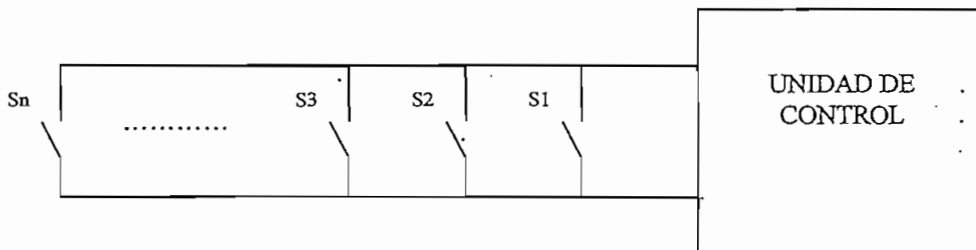


Fig. # 2. Conexión en lazo normalmente abierto.

En esta configuración se presenta el siguiente problema, si una línea es cortada la unidad de control siempre detectará circuito abierto y no la condición verdadera del sensor, quedando desprotegida la zona o parte de ella. Se dice entonces que esta conexión no tiene supervisión en las líneas. No es recomendable.

1.7.2 Conexión en lazo normalmente cerrado

El circuito se comporta en forma normal si la línea permanece en corto circuito y dispara la alarma si la línea entra en circuito abierto. Los sensores que deben cumplir esta condición deben conectarse en serie, como se muestra en la Fig. # 3.

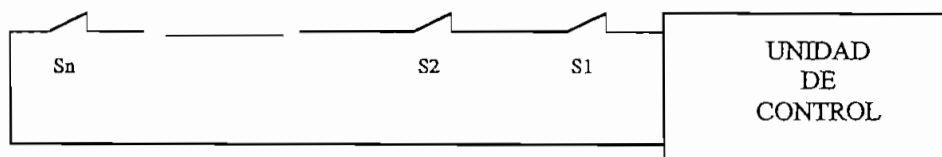


Fig. # 3. Conexión en lazo normalmente cerrado

Esta configuración permite determinar si la línea ha sido cortada, pero, el control no puede discriminar si fue un cable roto o un sensor abierto. Presenta una desventaja, similar a la anterior, de alguna manera un intruso puede cortocircuitar la línea dejando sin efecto todos o algunos de los sensores, dejando inutilizado el sistema en esa zona. Por estas razones se dice que es una conexión no supervisada.

1.7.3 Conexión en lazo cerrado y lazo abierto con supervisión de línea

Consiste en añadir un cable adicional en circuito cerrado junto con la línea de señal. Con éstos dos se podrá determinar si el cable fue cortado o si se produjo una señal del sensor; por ello se dice que el circuito tiene supervisión de línea. En la Fig. # 4 se muestra esta configuración.

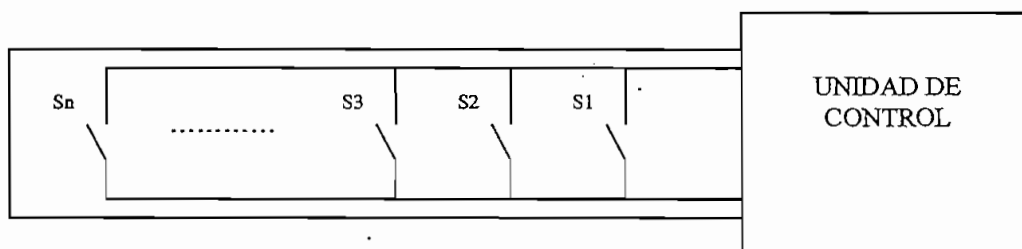


Fig. # 4. Conexión en lazo abierto con supervisión de línea.

De igual forma se realiza la instalación cuando se trata de una conexión en lazo normalmente cerrado.

Esta configuración presenta tres desventajas:

- a.- Se necesita una entrada adicional en la central de control
- b.- Se debe usar mayor cantidad de cable
- c.- La supervisión no es completa, pues, un intruso podría cortocircuitar la línea de supervisión y vuelve a cualquiera de las dos configuraciones anteriores.

1.7.4 Conexión en lazo abierto y lazo cerrado con resistencia de fin de línea

Esta configuración permite hacer supervisión de línea. La conexión de los sensores es igual a las descritas en los numerales 1.7.1 y 1.7.2, la diferencia es que se adiciona una resistencia en paralelo, cuando la conexión es normalmente abierta; y en serie, cuando la conexión es normalmente cerrada.

En las Fig. # 5 y Fig. # 6 se muestran los diagramas.

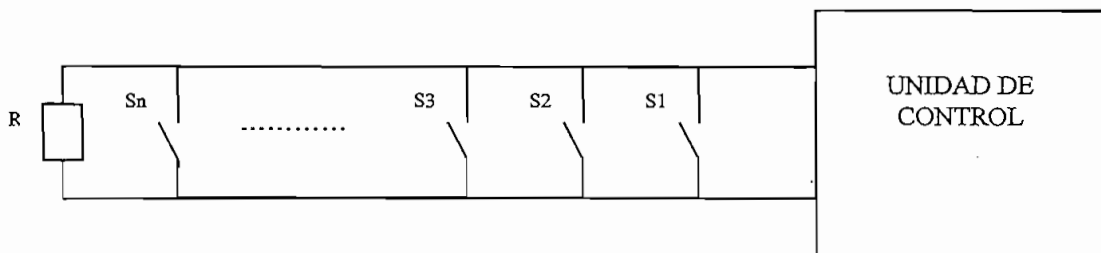


Fig. # 5. Conexión en lazo abierto con resistencia de fin de línea

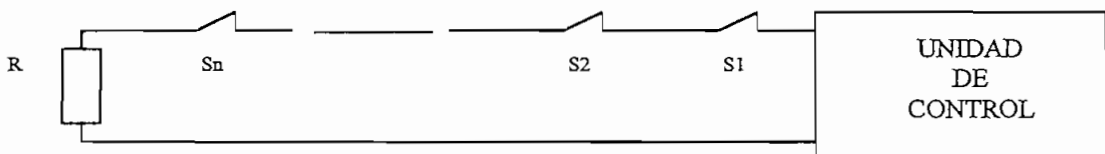


Fig. # 6. Conexión en lazo cerrado con resistencia de fin de línea

Las posibles condiciones que pueden darse es esta configuración con lazo abierto son las siguientes:

- a) En condición normal, el valor de la resistencia
- b) En condición de alarma, un resistencia cero (cortocircuito).
- c) En condición de corte de línea, una resistencia infinita (circuito abierto).

Cuando el arreglo de sensores es en lazo cerrado, la primera condición es igual; pero las dos siguientes quedan invertidas.

Cuando se tiene la conexión con resistencia de final de línea tenemos una ventaja, si los sensores requieren alimentación, solo se necesita una línea adicional para la polarización del sensor.

1.8 Conexión de los actuadores (elementos de salida)

Como se mencionó anteriormente, los actuadores lo constituyen sirenas, parlantes, etc. y para su funcionamiento necesitan líneas de alimentación y control. La forma más sencilla de hacerlo se muestra en la Fig. # 7.

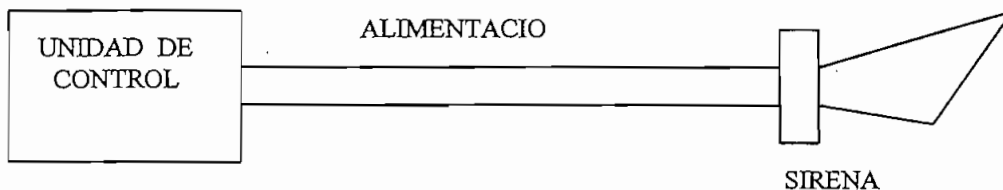


Fig. # 7. Conexión de los actuadores

Debido a que los actuadores generalmente se encuentran en los exteriores del inmueble, los cables están expuestos a posibles sabotajes (cortes), que dejaría sin efecto el dispositivo de alarma. Para contrarrestar esto se deben tomar las siguientes precauciones:

- Llevar los conductores por tuberías aceradas
- Colocar la sirena y tuberías en lo posible en lugares inaccesibles
- Si es posible, empotrar las tuberías en la pared

Al igual que para los sensores, existen conexiones más seguras que se denominan en bucle cerrado. Consiste en poner un sensor que protegerá la sirena y la circuitería misma, la cual activará el sistema de alarma en caso de que exista condiciones anormales. Se recomienda que el actuador sea puesto en un número de dos unidades, con la finalidad de que, si el uno es sabotado el otro pueda activarse normalmente. En la Fig. # 8 se muestra este tipo de conexión.

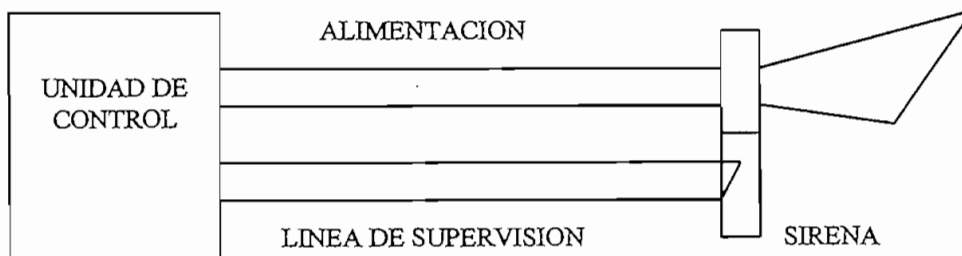


Fig. # 8. Conexión del actuador en bucle cerrado

1.9 Interconexión de Centrales

Existen sistemas en los que, por su tamaño, no pueden ser controlados por una sola unidad de procesamiento. Es necesario entonces colocar dos o más unidades, en las que cada una asumirá el control de un determinado sector (estaciones remotas), enlazándose éstas a la unidad central (estación central), que efectuará la función de supervisión.

Las alternativas para interconectar las estaciones remotas con la estación central son las siguientes:

- **Configuracion Punto a Punto.**- Consiste en que cada estación remota se conecte a una unidad dedicada de la estación central a través de un enlace de comunicación.

- **Configuracion Multipunto.**- En la que se distinguen:
 - * **Sistema en estrella.**- La estación central recibe todas las señales de las estaciones remotas sin tener unidades dedicadas. Cada estación remota tiene su canal de comunicación.

 - * **Sistemas en línea compartida o anillo.**- Utiliza un único canal de comunicaciones, por lo que se debe configurar el sistema como maestro-esclavo, la estación central será el maestro y las estaciones remotas serán esclavas.

CAPITULO II: SELECCIÓN DEL TIPO DE VIVIENDAS A SER PROTEGIDAS

2.1 Qué es una comunidad ?

La definición que da el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española es la siguiente:

Comunidad.- Calidad de común, reunión de varias personas bajo las mismas reglas.

De la definición anterior se puede mencionar que comunidad puede ser: un pueblo, un barrio, una manzana, un edificio de apartamentos, etc. , ya sean abiertos o cerrados, lo cual resulta muy general, razón por la cual, se definirá una comunidad en base a parámetros estadísticos de la población ecuatoriana.

2.2 Breve análisis Socio-Económico de la Población Ecuatoriana

En el sistema capitalista la sociedad se encuentra estratificada, es decir, se encuentra dividida en capas, cada una de las cuales se le denomina clase social, cuyos ocupantes tienen accesos desiguales a las oportunidades y recompensas sociales.

La clase social se fundamenta en la economía, tiene consecuencias sobre las oportunidades de sobrevivencia de un individuo.

En el sistema capitalista también denominado sistema abierto de estratificación, la posición de una persona en la jerarquía social le es concedida sobre la base de su capacidad o esfuerzo individual o sus méritos. Factores tales como el origen de la familia, el color de piel, el sexo y la edad se suponen que no cuentan. De acuerdo a esta definición los sociólogos dan la clasificación que se muestra en el Cuadro # 1:

CLASE SOCIAL	EDUCACION	OCUPACION DEL JEFE DE FAMILIA
Capitalista	Universidad de prestigio	Inversionistas, herederos, ejecutivos.
Media alta	Universidad, frecuente postgrado	Gerentes más altos y profesionistas, propietarios de empresas medianas.
Media	Educación media, algo de universidad.	Gerentes menores, semiprofesionales, ventas de mayoreo, personas hábiles, encargados.
Trabajadora	Preparatoria	Operadores, personas hábiles de sueldos bajos, trabajadores de oficina, ventas al menudeo, trabajadores.
Pobre trabajadora	Algo de preparatoria	Trabajadores de servicios, campesinos, operadores y trabajadores de menor pago.
Subclase	Algo de preparatoria	Desempleados o de tiempo parcial, muchos receptores de asistencia.

Cuadro # 1. Estructura de las clases sociales

En el Ecuador, la estratificación social se ha realizado principalmente por la cantidad de dinero que poseen las familias y no por los principios básicos antes enunciados. Esta división en porcentajes se muestra a continuación:

CLASE SOCIAL	PROPORCION DE LA POBLACION
Alta	1 %
Media alta	10 %
Media	20 %
Media baja	17 %
Pobre	35 %
Extrema pobreza	17 %

Los datos mostrados en el cuadro anterior son aproximaciones, pues, no existen estudios oficiales actualizados sobre el particular. Además, como el Ecuador es un país pluricultural cada una de ellas tiene su propia división de clases sociales.

El enfoque que le dan las entidades encargadas del estudio social son por niveles de pobreza, debido al alto índice de la población que está involucrada en ello.

En el país, se han establecido tres niveles de pobreza a partir de las siguientes variables:

- Alimentos
- Bienes básicos pero no alimentos
- Servicios básicos y educación
- Agua
- Vivienda; y
- Bienes de consumo perécederos.

Los niveles de pobreza establecidos por el Banco Mundial y el INEC son:

- A.- **Vulnerabilidad.-** Población que no puede financiar una canasta básica mínima, que contiene solamente alimentos y bienes no alimentarios pero necesarios. Son pobres o gente que corren un muy alto riesgo de caer en situación de pobreza.
- B.- **Pobreza.-** Población que no puede financiar una canasta básica absolutamente mínima, es decir que contiene solamente alimentos y bienes no alimentarios absolutamente necesarios.
- C.- **Extrema Pobreza.-** Población que no puede financiar una canasta de alimentos que contiene 2237 Kcal.

De acuerdo a estudios realizados por las entidades antes mencionadas en 1994, el 35% de la población vive en condiciones de pobreza y un 17 % adicional es altamente vulnerable a la pobreza.

La población ecuatoriana según la categoría ocupacional está dividida de la siguiente manera:

CATEGORIA OCUPACIONAL	PORCENTAJE
Asalariado del gobierno	7.1
Asalariado privado	36.0
Patrón o socio	6.5
Cuenta propia	26.4
Trabajo sin pago	20.6
Empleo doméstico	3.4

En cuanto a la rama de actividad se tiene:

RAMA DE ACTIVIDAD	PORCENTAJE
Agricultura, caza y pesca	31.4
Minas y canteras	0.6
Manufactura	12.0
Electricidad, gas y agua	0.3
Construcción	5.0
Comercio, hoteles y restaurantes	24.6
Transporte y comunicaciones	4.0
Servicios financieros	1.0
Servicios personales y sociales	21.1

Estos datos han sido extraídos de las encuestas de condiciones de vida realizadas por el INEC en 1995, y son referidos a un total de 5'063.286 de habitantes.

Por la forma de tenencia de la vivienda se muestran los siguientes datos:

FORMA DE TENENCIA	PORCENTAJE
Arriendo	19.4
Propia	65.3
Recibida por servicios	3.0
Cedida y otros	12.3

Por el tipo de vivienda se tiene:

TIPO DE VIVIENDA	PORCENTAJE
Casa o villa	74.8
Departamento	12.1
Cuarto de inquilinato	5.9
Rancho, choza, covacha y otros	7.2

Los porcentajes mencionados son de un total de 2'323.459 construcciones. Datos que resultan de las encuestas de condiciones de vida realizadas por el INEC en 1995.

En lo referente al salario mínimo y bonificaciones de ley que percibe un trabajador del sector privado mensualmente se desglosa de la siguiente forma:

INGRESOS:

Salario mínimo vital	\$ 100.000
Costo de vida	\$ 180.000
Bonificación complementaria	\$ 336.000
Bonificación transporte	\$ 32.000
Total	\$ 648.000

Adicionales:

Décimo tercero	\$ 94.167	(diciembre)
Décimo cuarto	\$ 200.000	(septiembre)
Décimo quinto	\$ 50.000	(10.000 cada uno de los siguientes meses: febrero, abril, junio, agosto y octubre.)
Décimo sexto	\$ 200.004	(16.667 cada mes durante el año)

DEDUCCIONES:

Aporte al IESS	11 % del salario
Aportaciones sindicatos	variable

El gasto de este dinero en la familia se desglosa de la siguiente forma:

RUBRO	PORCENTAJE
Alimentación y bebida	43.2
Vivienda	17.8
Indumentaria	12.0
Misceláneos	27.0

Datos proporcionados por la Dirección General de Estudios en su publicación Información Estadística Mensual # 1747 (Información a septiembre 30 de 1997).

De la cantidad de dinero que se asignan a las diferentes áreas resulta insuficiente, además no contiene información sobre gastos médicos, educación, transporte. En el Fig. # 9 se muestra como la remuneración ha ido decreciendo en relación a la base de diciembre de 1980.

VALOR EN SUCRES DE LAS REMUNERACIONES
CONSTANTES; BASE: DICIEMBRE DE 1980 = 100

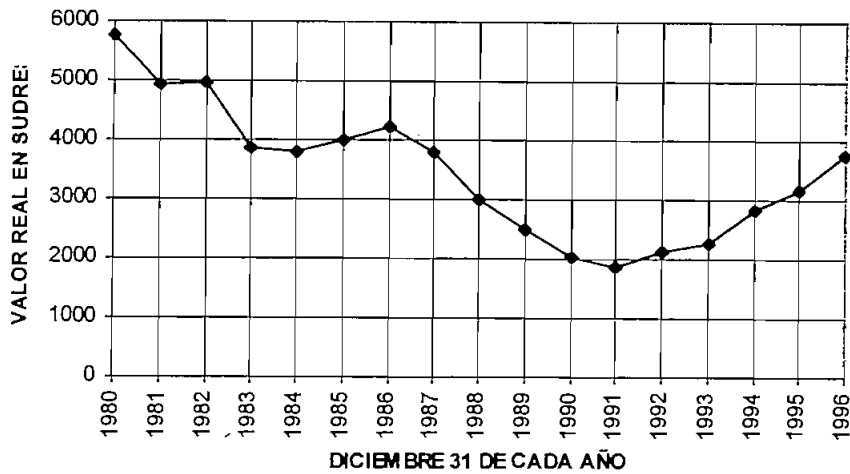


Fig. # 9. Depreciación de las remuneraciones en base a la de diciembre de 1980

Otro parámetro de importancia es el poder adquisitivo de la moneda en relación a la inflación, el cual se presenta en el Fig. # 10.

De estos gráficos, se puede predecir que muchos sectores de la población tienden a ubicarse dentro del bloque de vulnerabilidad a la pobreza.

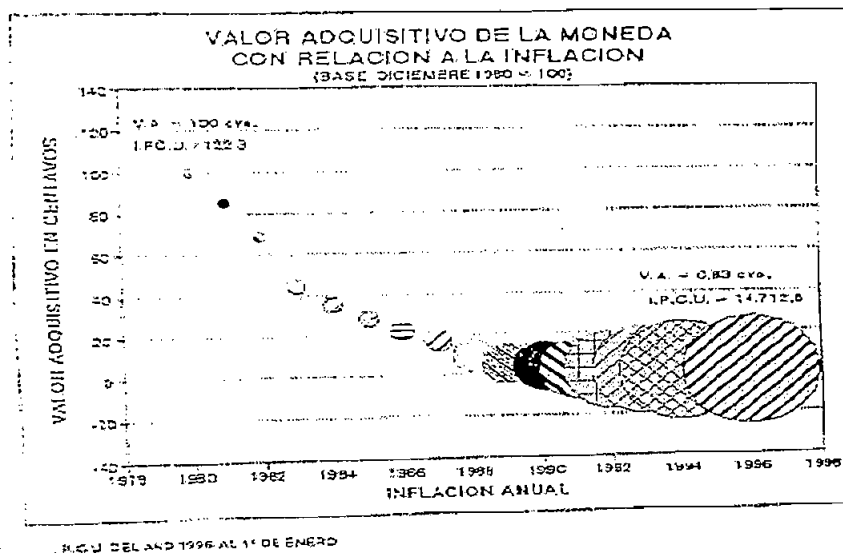


Fig. # 10. Valor adquisitivo de la moneda con relación a la inflación.

2.3 Determinación del sector para el que se diseñará la Alarma Tipo Comunitaria

Del análisis de los datos estadísticos presentados anteriormente se tomará en cuenta el mayor porcentaje en los siguientes campos: tipo de vivienda, tenencia de la vivienda y categoría ocupacional.

PARAMETRO	DESCRIPCION
Tipo de vivienda	Casas o villas de uno o dos pisos, pues, las estadísticas muestran que el 74.8 % tienen esta característica.
Tenencia de la vivienda	Propia, que representa el 65.3 %.
Categoría ocupacional	Asalariados públicos y privados, que representan el mayor porcentaje, el 43.1% .

Además, de la definición de “comunitario” y los parámetros vertidos en el capítulo anterior, se debe tomar en cuenta el criterio de ayuda rápida, por lo que, se analizará un área barrida de 100 m de radio. También debemos revisar el criterio de ayuda mutua, razón por la cual se procederá para casos de viviendas concentradas, lo cual sucede en las áreas urbanas de las ciudades.

Con estos parámetros y considerando que se trata de diseñar una alarma tipo comunitaria, la propuesta de esta Tesis va encaminada a dar protección de "seguridad" a un grupo poblacional, concentrado, en un área de 100 m de radio y que se encuentra en la clase media.

2.4 Características constructivas de las viviendas a ser protegidas

Visto los antecedentes, se han definido dos modelos de vivienda, que son edificaciones unifamiliares de una y dos plantas.

En el Plano # 1 del ANEXO # 1 se muestra un planta referencial de la vivienda de un solo piso, conformada por: sala-comedor, cocina, baño, 3 dormitorios y garaje; y que se la denominará Modelo de Vivienda 1.

En el Plano # 2 (a) y 2 (b) del ANEXO # 1 se tiene un diseño referencial de una vivienda de dos pisos. En la planta baja se halla el área social conformada por: sala-comedor, cocina, baño, y garaje; y en la parte alta está el área familiar que comprende 3 dormitorios, baño, estudio, bodega y sala de estar.

CAPITULO III: ZONIFICACION, SENSORES Y DISPOSITIVOS UTILIZADOS

3.1 Consideraciones Generales

3.1.1 Zonificación.

Al realizar estudios de seguridad antirrobo se deben conformar grupos entre los elementos vulnerables (puertas, ventanas, etc.). A cada grupo se lo denomina zona, cuya definición obedece principalmente a la función que desempeñan y a su ubicación.

Cuando se trata de una construcción de varios pisos, el mayor número de zonas se las ubica en los dos primeros pisos del inmueble, debido a que ellos son de fácil acceso desde el exterior.

Como norma general, la protección contra robo se la realiza colocando una barrera periférica y una o más barreras interiores.

3.1.2 Clases de Intrusos

Se trata de identificar el tipo de intruso que se espera trate de ingresar a los lugares protegidos y/o burlar el sistema, así se podrá prevenir la clase de protección en cada sitio.

- La primera clase de intruso, puede ser el típico ladrón no sofisticado, que trata de hurtar algún objeto de valor.
- El segundo tipo de intruso, se refiere a un individuo que conoce el funcionamiento de los sistemas de alarma y tratará de desactivar cualquier sensor o burlar el funcionamiento del mismo.

- El tercer tipo de intruso, es aquel que, encontrándose en el interior del inmueble, trata de salir con algún objeto que no le pertenece.

En los dos primeros casos, el individuo se encuentra en el exterior intentando ingresar al inmueble protegido, que le resulta más complicado; mientras el tercero es alguien que ya está adentro y que de alguna forma tiene algún grado de amistad o confianza con el propietario del inmueble.

3.1.3 Barreras de Protección

Los lugares a ser protegidos son: garaje, periferia y barrera interna. La protección periférica debe ser hecha con dispositivos que trabajen desde el interior, pues de lo contrario puede existir manipulaciones por parte de gente extraña. Adicionalmente, se debe prever algún tipo de supervisión de los cables para evitar cortes del mismo; y cada dispositivo debe tener en su interior los denominados "tamper", microinterruptores que se activan al abrir el dispositivo.

3.2 Zonificación en los Modelos de Vivienda seleccionados

Para cada modelo de vivienda, se propone una zonificación diferente debido a su constitución arquitectónica propia, tomando en cuenta los criterios antes mencionados.

3.2.1 Zonificación del Modelo de Vivienda 1

Es la sectorización que se realizará al tipo de vivienda de un solo piso y es la siguiente:

Zona 1:

Zona de ingreso con retardo, por donde saldrán activando o ingresarán a desactivar el sistema desde la consola, sin que se produzca una señal de anormalidad en el mismo. La consola debe ubicarse en la sala-comedor por facilidad de operación.

El elemento que constituye esta zona es la puerta principal de ingreso desde el exterior a la sala-comedor.

Los sensores que se utilizarán son: un contacto magnético en la puerta y el "tamper" de la consola.

Zona 2:

Zona periférica instantánea, la constituyen todas las ventanas y puertas que se encuentren en el perímetro de la vivienda.

Los sensores utilizados son: contactos magnéticos para puertas y ventanas que se abren; y vibradores para ventanas fijas.

Zona 3:

Zona de garaje sin retardo, es la que dará protección al carro de la familia.

El sensor que se ubicará es un detector infrarrojo pasivo antimascota que barra todo el garaje, y un contacto magnético en la puerta de ingreso desde la calle.

Zona 4:

Zona de reserva sin retardo, podría ser utilizada para dar protección a una habitación interna o para ampliaciones futuras del inmueble.

3.2.2 Zonificación del Modelo de Vivienda 2

Es la sectorización que se realizará al tipo de vivienda de dos pisos y es la siguiente:

Zona 1:

Zona de ingreso con retardo, por donde saldrán activando o ingresarán a desactivar el sistema desde la consola, sin que se produzca una señal de anormalidad en el mismo. Se recomienda utilizar dos consolas, una de las cuales debe ubicarse en la sala-comedor y la otra en la sala de estar para efectos de una mejor operatividad.

El elemento que constituye esta zona es la puerta principal de ingreso desde el exterior a la sala-comedor.

Los sensores necesarios son: un contacto magnético para la puerta y los "tamper" de las consolas.

Zona 2:

Zona periférica instantánea, la constituyen todas las ventanas y puertas que se encuentren en el perímetro de la vivienda.

Los sensores son básicamente contactos magnéticos para puertas y ventanas que se abren; y vibradores para todas las ventanas fijas.

Zona 3:

Zona de garaje sin retardo, es la que dará protección al carro de la familia.

Los sensores que se utilizarán son: un detector infrarrojo pasivo antimascota que realiza un barrido de todo el espacio del garaje y un contacto magnético para la puerta de ingreso desde el exterior.

Zona 4:

Zona interna sin retardo, que se utilizará para dar protección al área familiar.

El sensor a ser usado es un detector infrarrojo pasivo que cubra las gradas.

Zona 5:

Zona pendiente o de reserva, sin retardo, podrá ser utilizada para proteger una habitación interna o para futuras ampliaciones de la casa.

3.3 Sensores y Dispositivos de Señalización y Alarma

3.3.1 Sensores

- ◆ **Sensor Magnético.-** Llamado también contacto magnético, está formado de dos piezas, un imán permanente y un relé tipo reed.

El montaje de estos elementos se realiza de la siguiente forma: el imán permanente va colocado sobre la hoja de la puerta (parte móvil), el relé se fija en el marco de la puerta (parte fija). Cuando la puerta se encuentra cerrada el imán está lo suficientemente cerca para que el campo magnético active el contacto del relé; y cuando la puerta se abre la distancia entre el imán y el relé hace que el campo se debilite rápidamente desactivando así el contacto del relé.

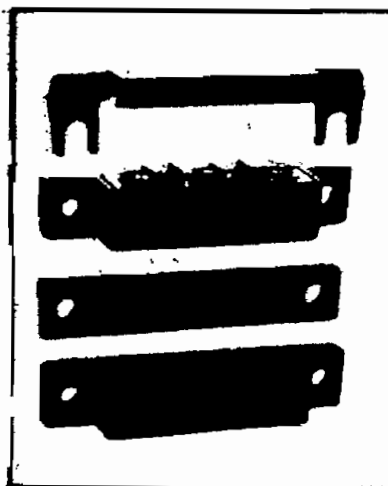
Los recomendados para puertas de madera presentan las siguientes características:

- montaje de superficie, con terminal de tornillos
 - lazo abierto o cerrado
 - tolerancia 3/4"
-
- largo 5.33 cm.

Los recomendados para puertas metálicas y ventanas de aluminio o hierro tienen características tales como:

- Montaje de superficie
- Cejas metálicas para rápido montaje
- Lazo cerrado o abierto
- Tolerancia 5/8"
- Largo 3.81 cm.

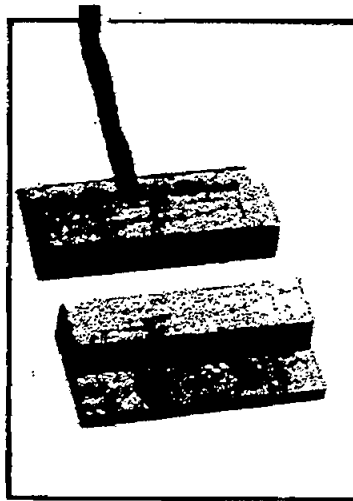
En las Fig. # 11. y Fig. # 12. se presentan los modelos de sensores antes mencionados.



CONTACTO 1085 T

- Montaje de superficie con terminal de tornillos
- Lazo cerrado
- Tolerancia: 3/4"
- Largo: 5,33 cm

Fig. #11. Contacto magnético (para puertas)



CONTACTO 1032

- Montaje de superficie
- Cejas metálicas, para rápido montaje
- Lazo cerrado
- Tolerancia: 5/8"
- Con cable incorporado
- Largo: 3,81 cm

Fig. # 12. Contacto magnético (para ventanas)

- ◆ **Sensor de Movimiento Infrarrojo Pasivo.-** Estos sensores detectan un cambio en la energía resultante del ambiente, provocado por el movimiento del intruso, y actúan dando la señal de alarma.

Los detectores infrarrojos recomendados son unidades compactas, es decir, el sensor térmico, el procesador de señal y la fuente de energía están contenidas en una sola unidad. La tecnología que utilizan en su construcción es SMD.

El campo visual de los detectores es variado y entre los más importantes se pueden mencionar: campo visual cónico de largo alcance, campo visual de varios rayos y campo visual tipo cortina. El ángulo de barrido puede variar entre 5, 90 y 120 grados. Las distancias más usuales son: 12, 15, 20 y 50 metros. Además de los mencionados, existe un detector denominado antimascota, el cual cubre todo un volumen pero desde un cierto nivel, que generalmente viene dado por la ubicación del sensor.

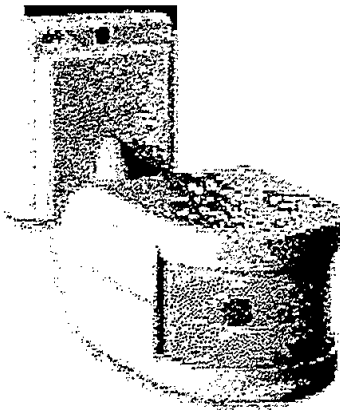
El sensor debe tener las siguientes características: protección contra polaridad inversa, interruptor "tamper" de protección, altura de montaje recomendada 2.2

metros, salida por relé y tiempo de duración de la alarma de un segundo como mínimo.

Las ventajas que presenta este tipo de sensor son:

- Fáciles de instalar
- Bajos requerimientos de corriente
- Acepta un amplio rango de voltajes de alimentación
- Vibraciones de puertas y paredes tienen efectos muy pequeños.
- Insensible a ruidos e interferencia de radio frecuencia

En la Fig. # 13. se presenta uno de los modelos de sensores de movimiento infrarrojo pasivo.



Infrared motion sensor detects body heat

Dual-element design extends coverage, virtually eliminates false alarms. Has 12 upper/lower detection zones. When intruder crosses a zone, sensor sets off alarm. Shielded to prevent problems from radio interference. Adjustable pulse counter. Mounts on wall or ceiling. Requires 12VDC at 20mA. (TSP)

49-550

Fig. # 13. Sensor de movimiento.

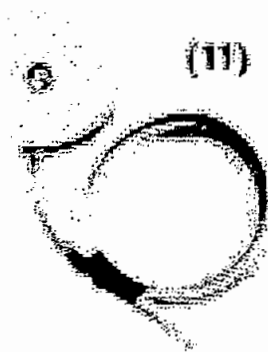
- ◆ **Sensores de Rotura de Vidrios o Vibradores.**- Son elementos que se montan sobre el vidrio a proteger y actúan cuando sobre él se produce una vibración por efecto de choque y/o rotura del cristal en el que se encuentra.

Su principio de funcionamiento se basa en el movimiento de un péndulo, que sirve para activar o desactivar un contacto. La resistencia que éste presenta al movimiento, da la sensibilidad del sensor, pudiendo ésta ser calibrada.

El área protegida es de aproximadamente 5 metros de radio, siendo sus características principales las siguientes:

- Bajo costo
- Montaje fácil
- No necesita alimentación
- La salida es un contacto normalmente cerrado
- El encapsulado del sensor tiene una forma especial de manera que las funciones del tamper la realiza el mismo contacto del sensor.

En la Fig. # 14 se muestra un modelo de vibrador.



(11) Glass breakage detector. Protects up to 32 square feet of glass. Works with normally open or normally closed circuits. Easy mounting. UL listed.

Fig. # 14. Vibrador (detector de rotura de cristal)

3.3.2 Dispositivos de Señalización y Alarma

- ◆ **Luces Estroboscópicas.-** Se pondrá una por cada casa que forme parte del sistema y en un lugar inaccesible, pero libre de obstáculos para permitir observar la señal desde varios lugares.

La luz estroboscópica requiere de una alimentación de 12 VDC y una corriente de 0.2 A.

En la Fig. # 15 se muestra una luz estroboscópica tipo comercial.

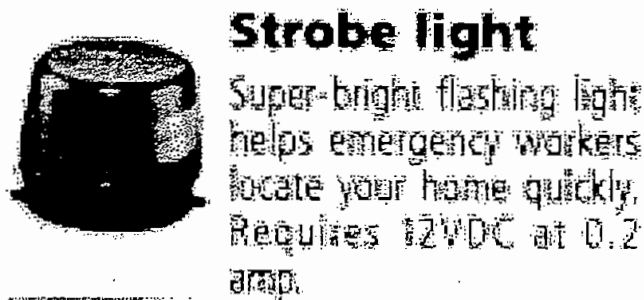


Fig. # 15 Luz estroboscópica

- ◆ **Sirenas de Alto Poder.-** Las sirenas que se recomiendan no deben tener potencias menores a 40 W de salida. Debe estar contenida en una caja blindada con el respectivo "tamper" de seguridad. La caja debe brindar la facilidad para que el sonido se disperse en todas las direcciones.

En la Fig. # 16 se muestra una de las tantas sirenas disponibles en el mercado.



High-power two-sound burglar siren

Choose from a loud, pulsating rise-and-fall tone or a steady tone—two-circuit systems can use both. Weather resistant for indoor or outdoor use. Requires 6-12VDC at Temp

Fig. # 16. Sirena de alto poder

- ◆ **Consola de Control.-** Estará ubicada una en cada casa del modelo tipo 1 (de un solo piso) y dos en el modelo tipo 2 (de dos pisos).

Consta de un grupo de leds en un número igual al de casas integradas al sistema, interruptores de habilitación de zonas, leds de señalización de zona habilitada e interruptor de habilitación de todas las zonas de una unidad de vivienda (llave maestra); todo ésto encerrado en una caja blindada con apertura por llave codificada. En la tapa de la caja irán montados los leds de señalización.

En el caso de una señal de anomalía o alarma en una determinada casa, el led correspondiente se encenderá , lo que ayudará a identificar fácilmente donde se produjo la intrusión.

Los interruptores facilitarán la operación del sistema, evitando así que el usuario tenga que ingresar códigos a través de teclados, que muchas veces son difíciles de memorizar.

3.3.3 Materiales de Instalación y Recomendaciones

Los materiales de instalación lo constituyen básicamente los cables, tuberías y demás accesorios necesarios para realizar una instalación eléctrica de bajo voltaje.

Se recomienda que el cableado sea llevado a través de tubería conduit de 1/2" empotrada en paredes o techos de la vivienda, con los respectivos accesorios: codos, uniones, conectores, cajas de revisión, etc. En lo posible, esta tubería deberá ubicarse en zonas protegidas por el mismo sistema.

El cable que debe utilizarse es multipar telefónico y cable gemelo telefónico. Las cajas de revisión y empalmes deben ubicarse, en lo posible, en zonas protegidas.

3.4 Ubicación de los dispositivos de Señalización y Alarma

En cada casa que esté acoplada al sistema de seguridad, cualquiera sea su modelo, se instalará externamente una **luz estroboscópica**, que funcionará a manera de un "flash" en caso de que se haya producido una señal de peligro o robo, solo en esa casa, permaneciendo las luces de las demás viviendas apagadas. Se trata de que toda la comunidad pueda identificar fácilmente cual es la unidad afectada para así brindarle la ayuda oportuna.

En cada vivienda, que forme parte del sistema integrado antirrobo, debe ubicarse una **sirena de bajo poder**, la cual alertará a los miembros de la familia que están siendo objeto de un robo. En lo posible deberá ubicarse en la parte interior central de la casa.

Se contará con **dos sirenas de alto poder** externas, las que actuarán simultáneamente, en caso de que cualquiera de las casas que estén conectadas al sistema de seguridad presenten una señal de alarma. Las sirenas serán de alto poder, con el fin de que todos los miembros de la comunidad protegida escuchen; y serán en número de dos, para contrarrestar posibles sabotajes.

Para la ubicación de estas sirenas se debe buscar lugares inaccesibles para personas que no estén involucradas en el mantenimiento; y su montaje se hará en cajas blindadas y con su respectivo "tamper" de seguridad. Se recomienda que la altura mínima, a la cual deben colocarse éstas, sea de 4 metros medidos desde el suelo.

3.5 Ubicación de la Estación Central

De manera general se recomienda, que la estación central se ubique en lugares de poco o ningún tránsito; y en lo posible, camufladas con objetos que no permitan la identificación de la misma. La activación o desactivación se la realiza desde lugares remotos por medio de interruptores de llaves, tarjetas lectoras, teclados, etc., que estarán en sitios accesibles solamente por los usuarios del sistema. Esta consola debe encontrarse en una zona protegida cuando el sistema esté activado.

Además para el caso de la “Alarma tipo Comunitaria”, con una sola central de control, se impone que la misma sea ubicada en la casa de algún usuario, siempre y cuando éste cumpla, al menos, con los siguientes requerimientos:

- Prestar las facilidades necesarias para el mantenimiento de la central.
- No dejar abandonada la casa con mucha frecuencia o por períodos largos de tiempo.

CAPITULO IV: DISEÑO DEL SISTEMA

4.1 Criterios de diseño para la Unidad de Control

Los sistemas de seguridad comerciales de menor tamaño, tienen una sola unidad de control central que barre y supervisa todas las zonas; pero debido a su limitado número de entradas y salidas se aplican únicamente a una sola vivienda.

En el mercado se dispone de centrales de muy variadas características, que pueden manejar desde 1 hasta 16 zonas, y en casos muy excepcionales pueden llegar hasta 250 zonas. También existen centrales basadas en computadores personales, las cuales monitorean estaciones remotas interconectadas por medio de algún tipo de enlace e interfases de comunicación, donde cada estación remota maneja un determinado número de zonas. Sin embargo, este tipo de configuración tiene un costo elevado y es de mucha complejidad en su instalación y mantenimiento.

Por lo que antecede, las centrales disponibles en el mercado no cumplen con los requerimientos necesarios cuando se habla de varios usuarios o de un sistema tipo comunitario; las primeras por no tener el suficiente número de puntos de entradas y salidas, mientras que la segunda por su complejidad.

Bajo estas circunstancias, se ha pensado en diseñar un sistema de control que tome en consideración los siguientes criterios:

- ◆ **Bajo Costo.**- Debido a los ingresos que percibe la gente a la cual está dedicada.
- ◆ **Fácil de Operar.**- Pues las personas que manejarán el equipo no necesariamente tienen conocimientos de la técnica involucrada; y cualquier complejidad en la operación resultaría una barrera para los usuarios.

- ◆ **Confiable.**- Para evitar gastos excesivos de mantenimiento.
- ◆ **Seguridad y Protección Adecuadas.**- Para prevenir erróneas operaciones y evitar manipulaciones del equipo por parte de personas ajenas al sector protegido.
- ◆ **Protección Ambiental.**- Para prevenir daños del equipo debido a condiciones climáticas adversas: temperatura, humedad, etc.

4.2 El Controlador Lógico Programable como Unidad de Control

En este proyecto se ha pensado utilizar un Controlador Lógico Programable como Unidad de Control, debido a que presenta ciertas ventajas sobre las tarjetas electrónicas dedicadas basadas en microcontroladores, entre las que se pueden citar:

- Mayor facilidad para ampliar el número de usuarios
- Programación más sencilla
- Cambios de programación en línea
- Programable en el sitio de trabajo
- Existen disponibles en el mercado, entre otras.

4.3 Capacidad del Sistema

Básicamente, la capacidad del sistema depende directamente del número de entradas y salidas que tenga la Unidad de Control. De acuerdo a las zonificaciones descritas anteriormente, en el Modelo de Vivienda 1 se requiere 4 entradas (zonas) por usuario; y en el Modelo de Vivienda 2, 5 entradas por usuario. Para señalización y alarma se necesita de 2 señales de salida para indicación local y una para indicación general.

A continuación se resumen los requerimientos de entradas y salidas, considerando cada modelo de vivienda:

◆ Para el Modelo de Vivienda 1

Para un solo usuario:

Número de entradas : 4 (para zonas de seguridad)
1 (para llave maestra)

Número de salidas : 2 (para indicación local)
: 1 (para señalización general)

Para el caso de varios usuarios los requerimientos de entradas y salidas se muestran en el Cuadro # 2.

NUMERO DE USUARIOS	NUMERO DE ENTRADAS	NUMERO DE SALIDAS
1	5	3
2	10	5
3	15	7
4	20	9
5	25	11
6	30	13
7	35	15
8	40	17
9	45	19
10	50	21

Cuadro # 2. Requerimientos de entrada y salidas para el modelo de vivienda 1

◆ Para el Modelo de Vivienda 2

Para un solo usuario:

Número de entradas	:	5	(para zonas de seguridad)
		1	(para llave maestra)
Número de salidas	:	2	(para indicación local)
	:	1	(para señalización general)

Para el caso de varios usuarios los requerimientos de entradas y salidas se muestran en el Cuadro # 3.

NUMERO DE USUARIOS	NUMERO DE ENTRADAS	NUMERO DE SALIDAS
1	6	3
2	12	5
3	18	7
4	24	9
5	30	11
6	36	13
7	42	15
8	48	17
9	54	19
10	60	21

Cuadro # 3. Requerimientos de entradas y salidas para el modelo de vivienda 2

4.4 Diseño y Especificaciones de los Componentes del Sistema

El sistema conformado, según lo descrito en acápites anteriores, necesita de las siguientes partes:

- Unidad de control (PLC)

- Consola de control
- Elementos de alarma y señalización
- Fuente de alimentación

Adicionalmente y para efectos de satisfacer las condiciones de operación del sistema de control, se diseñará el programa que se cargará en la memoria del Controlador.

4.4.1 Especificaciones Técnicas del PLC

- ◆ **Número de Entradas y Salidas** .- Debido a que el número de usuarios que se acoplarán al sistema es variable, se realiza la descripción para un solo usuario y para el modelo de vivienda tipo 1; pues para "n" usuarios el número de entradas y salidas locales se incrementarán por el factor "n".

En el Cuadro # 4 y Cuadro # 5 se muestran la función y lo que se acoplará a cada E/S.

Cabe mencionar que tanto las entradas como las salidas son discretas o digitales, pues solo se necesita averiguar valores lógicos de 0 o 1. Para el caso de las entradas, un nivel lógico 0 representa "posible intrusión" y el nivel lógico 1 significa estado normal. Para el caso de las salidas, el nivel 0 lógico indica estado normal y el nivel 1 lógico "estado de alarma".

No.	FUNCION	DISPOSITIVO
0	Señal de zona 1	Sensores
1	Señal de zona 2	Sensores
2	Señal de zona 3	Sensores
3	Señal de zona 4	Sensores (reserva)
4	Activación	Llave maestra

Cuadro # 4. Número de entradas requeridas en el PLC por usuario

No.	FUNCION	DISPOSITIVO
0	Indicación de prealarma	Led
1	Indicación de alarma Particular	Luz estroboscópica, led y sirena interior
2	Indicación de alarma general	Sirenas de alto poder

Cuadro # 5. Número de salidas requeridas en el PLC por usuario

La llave maestra tiene la función de activar o desactivar el sistema, además de apagar el mismo cuando se haya producido un disparo de la alarma.

La función de supervisión de línea se realiza en forma transparente, pues si el cable es cortado, ya sea por accidente o sabotaje, el sistema se activará inmediatamente.

- ◆ **Funciones e Instrucciones de Programación.-** Para esta aplicación solamente se requieren funciones básicas tales como: temporización y lógicas, que cualquier tipo de PLC comercial dispone.
- ◆ **Tiempo de Procesamiento.-** Este parámetro tampoco es crítico en este tipo de aplicaciones. Un Controlador Lógico Programable con un "Scan time" entre 10 y 20 mseg. es más que suficiente.
- ◆ **Capacidad de Memoria.-** Puesto que el programa a almacenarse en la memoria del PLC, solo contendrá instrucciones básicas de programación, la capacidad de memoria requerida dependerá del número de entradas y salidas, o lo que es lo mismo del número de usuarios integrados al sistema. Se estima que con 1 Kbyte en memoria de programa, se podrán integrar hasta 15 usuarios.
- ◆ **Respaldo del Programa.-** Todos los PLCs. disponibles en el mercado ofrecen algunas alternativas para mantener el programa en memoria, aún en ausencia energía; tales como: condensadores, pilas de litio y memorias electrónicas no volátiles. Adicionalmente, el PLC debe tener la capacidad de reinicializar la operación en caso de quedar fuera de línea por alguna de las siguientes causas: interferencias exteriores,

variaciones bruscas de voltaje, etc. Al arrancar nuevamente, deberá hacerlo con las condiciones iniciales del programa.

- ◆ **Alimentación del Sistema.-** Todo sistema de seguridad debe tener energía de respaldo, que generalmente se proporciona a través de baterías. En este sentido, es recomendable que la alimentación del PLC sea en corriente continua; de esta forma se evitará que los costos se eleven cuando pase a funcionar con la batería. Además, y para efectos de tener una sola fuente de alimentación, las entradas y salidas también serán energizadas con corriente continua.

- ◆ **Interfases del Operador y de Comunicación.-** A nivel de programación, existen dos formas de comunicación entre el operador y el PLC, la una, a través de un programador manual (hand-held terminal) y la otra por medio de un computador personal, cada uno con su respectivo software. El operador por medio de estos elementos puede: configurar el PLC, ingresar, editar y monitorear el programa del usuario, restaurar y/o grabar programas, realizar tareas de impresión, etc.

Los canales de comunicación que utilizan los PLCs son: DH-485 y RS-232. Algunos controladores disponen solamente de un canal de comunicación, sea éste el DH-485 o el RS-232 y un número reducido vienen con los dos canales de comunicación. Cuando el PLC tiene solo el DH-485, es necesaria una interfase adicional entre el PLC y el computador personal.

De lo antes mencionado, se debe especificar el PLC con la interfase de comunicación estándar RS-232, con la finalidad de que se pueda programar desde el computador sin necesidad de elementos adicionales.

De acuerdo a los requerimientos del sistema y a lo que se ofrece en el mercado de controladores, en el Cuadro # 6. se listan las posibles Unidades de Control recomendadas en función del número de usuarios.

No. USUARIOS	UNIDAD DE CONTROL RECOMENDADA
1	PLC FIJO; 6 entradas, 4 salidas, alimentación 24 VDC.
2	PLC FIJO; 12 entradas, 8 salidas, alimentación 24 VDC.
3	PLC FIJO; 16 entradas, 14 salidas, alimentación 24 VDC.
4	PLC FIJO; 20 entradas, 12 salidas, alimentación 24 VDC.
5	PLC FIJO; 24 entradas, 16 salidas Rack para 2 módulos de expansión Módulo de 8 entradas Alimentación 24 VDC.
6	PLC FIJO; 24 entradas, 16 salidas Rack para 2 módulos de expansión Módulo de 8 entradas Alimentación 24 VDC.
7	PLC FIJO; 24 entradas, 16 salidas Rack para 2 módulos de expansión Módulo de 16 entradas Alimentación de 24 VDC.
8	PLC FIJO; 24 entradas, 16 salidas Rack para 2 módulos de expansión Módulo de 16 entradas Módulo de 8 salidas Alimentación de 24 VDC.
9	PLC FIJO; 24 entradas, 16 salidas Rack para 2 módulos de expansión Módulo de 16 entradas Módulo combinado 8 entradas / 8 salidas Alimentación de 24 VDC.
10	PLC MODULAR; Rack para 7 módulos. CPU con 1 K de memoria para instrucciones. Fuente de alimentación de 24 VDC, 3,6 A. Módulo de 16 entradas a 24 VDC, 4 unidades. Módulo de 16 salidas a relé, 2 unidad.

Cuadro # 6. Unidad de Control recomendada en función del número de usuarios

4.4.2 Consola de Control

Como se mencionó en el Capítulo III, la consola de control está conformada por los siguientes elementos:

1. **Leds indicadores:** 1 por cada casa acoplada al sistema. Se encenderán en forma individual, de acuerdo a la casa que se encuentre en estado de alarma. Además un led por cada zona para advertir su estado de activado.
2. **Interruptores:** el número dependerá del número de zonas protegidas desde cada casa al PLC; es decir, habrá un interruptor por cada zona de la vivienda para dar individualidad a las mismas; más uno adicional para la llave maestra para activación y/o desactivación general del sistema en dicha casa.
3. **Caja metálica blindada:** con llave de seguridad y "tamper". En la tapa se encontrarán empotrados y visibles desde el exterior, los leds. Los interruptores de activación/desactivación de zona irán en el interior de la misma para evitar que personas extrañas manipulen el sistema.

En la Fig # 17 se muestra el diagrama de la consola de control.

Para activar determinada (s) zona (s) primero se debe cerrar la llave maestra y luego el interruptor de dicha(s) zona (s). Para deshabilitar las zonas, basta con abrir la llave maestra.

4.4.3 Elementos de Señalización y Alarma

Las elementos de señalización óptica son luces estroboscópicas acopladas a las salidas del PLC, que se encenderán en forma individual dependiendo cual es la casa que se encuentra en peligro.

Los elementos de sonorización son sirenas exteriores y sirenas interiores, que se conectan a las salidas del PLC. Las sirenas externas se activarán cuando cualquiera de los usuarios conectados al sistema presente una señal de anomalía, mientras que las internas funcionarán en forma individual y solamente en la casa con estado de alarma.

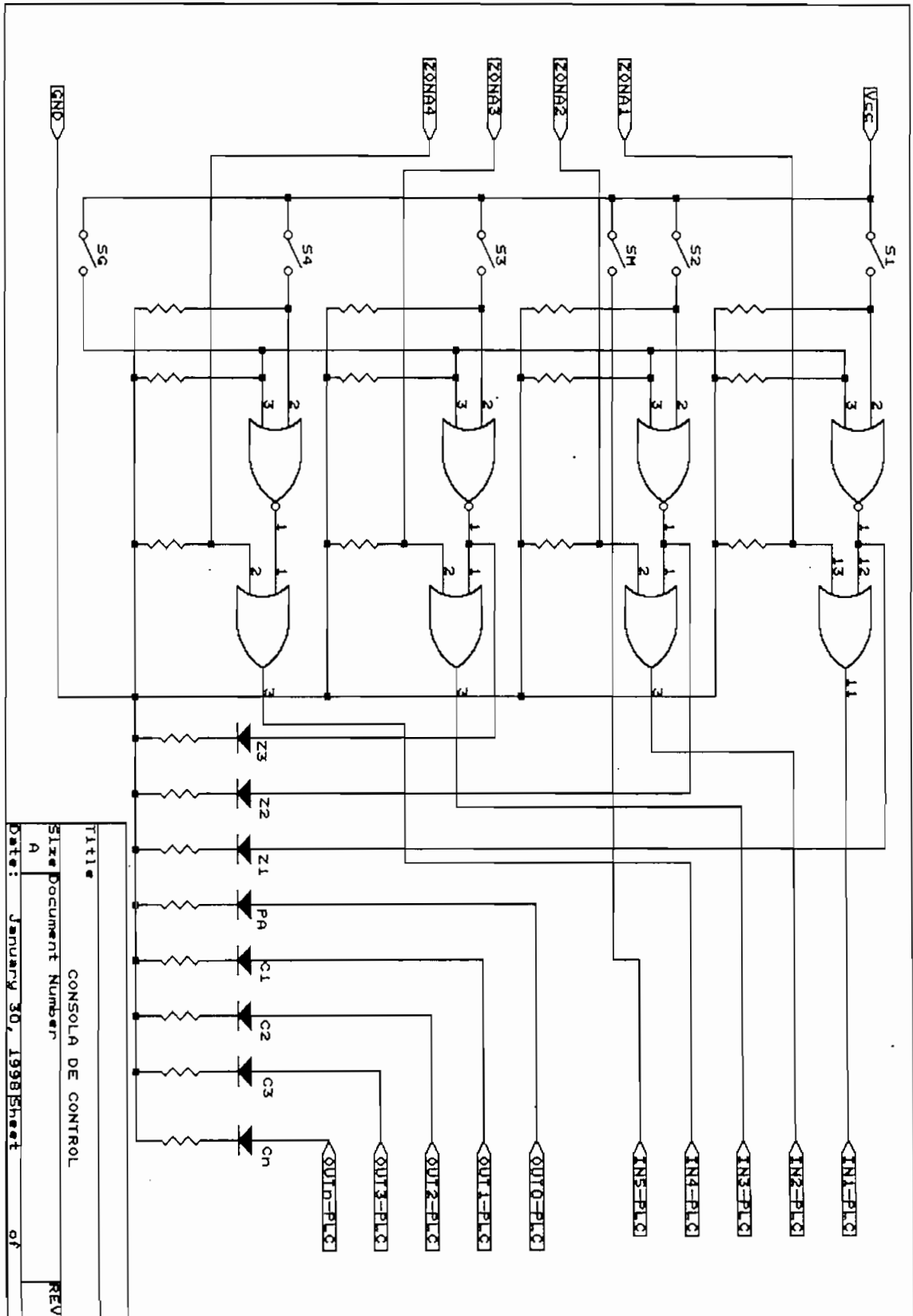


Fig. # 17 Consola de control

4.4.4 Fuente de Alimentación Eléctrica

La alimentación eléctrica especificada para todo el sistema es con voltaje DC regulado, de 24 V y 12 V, el primero es para alimentar el PLC y el segundo para la línea de sensores.

Adicionalmente se ha previsto una batería como fuente de emergencia, para que el sistema siga funcionando en ausencia de voltaje de la red pública. Mediante un relé de propósito general, se realizará la transferencia instantánea, para evitar tiempos muertos durante el cambio de fuente. Adicionalmente, un circuito de carga de batería, que se energizará mediante la red pública, mantendrá a ésta en condiciones adecuadas para operar al momento que se la requiera.

También se hace necesario un circuito que desconecte el sistema en forma automática, luego de un tiempo de operación con la fuente de emergencia. Esto para evitar una descarga profunda de la batería y consecuentemente, preservar su vida útil. De acuerdo a lo recomendado por las normas, este tiempo sería de 8 horas si el sistema está en reposo (si no se disparan las alarmas) y de 20 minutos en caso de que ello ocurra.

En la Fig. # 18 se presenta el diagrama de bloques de la fuente de alimentación prevista para el sistema.

4.4.5 Diseño del Programa

El software o programa a ser almacenado en la memoria del PLC diseñado de tal forma de optimizar el uso de la memoria de programa y datos. Los micro controladores más económicos disponibles en el mercado, generalmente vienen con una base de 1 Kbytes o 1 Kwords en memoria de programa; más allá de esa capacidad se requerirá de una ampliación de memoria o en su defecto, el cambio a otro tipo de PLC; factores que incidirán directamente en los costos.

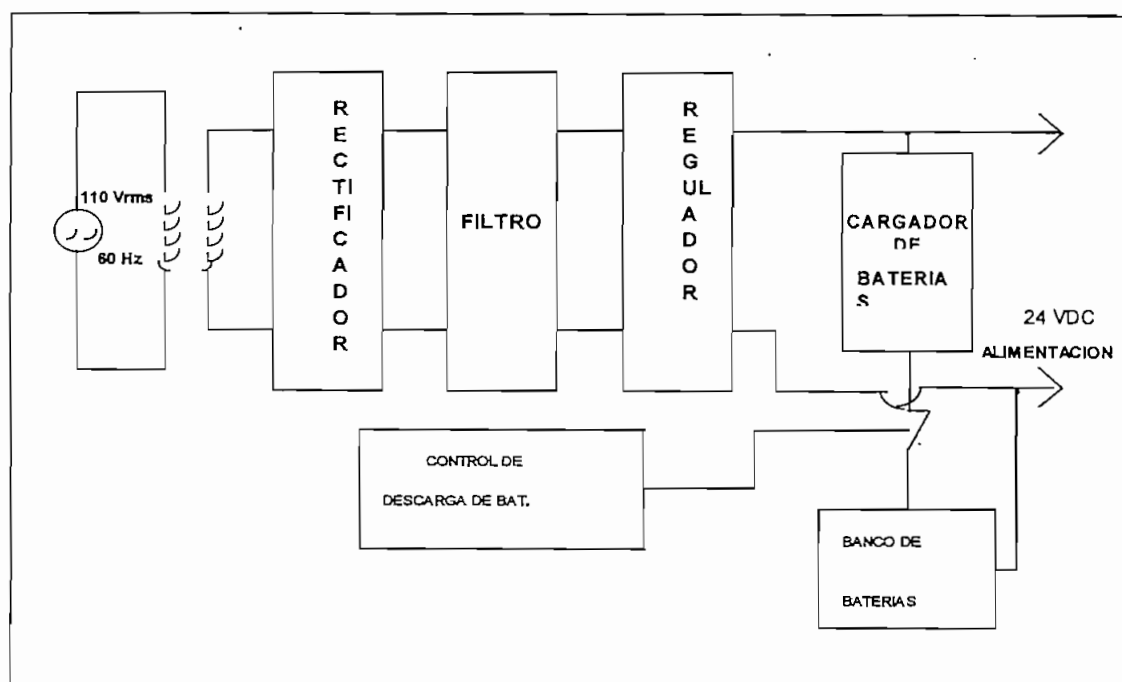


Fig. # 18. Fuente de alimentación

En la Diagrama # 1 se presenta el diagrama de flujo, a partir del cual se diseñará el programa a cargarse en la memoria del PLC, que será el fiel reflejo de la operación de la Unidad de Control.

- **Breve descripción de las condiciones de operación:**

- a. La llave maestra habilita o deshabilita todo el sistema.
- b. Los interruptores de zona habilitan o deshabilitan las mismas
- c. La zona 1 es de retardo, las demás instantaneas.

Al momento que se habilita el sistema mediante la llave maestra o interruptor respectivo, arranca un temporizador (tiempo 1) que dará el retardo a la salida de dicha zona; luego del cuál el sistema queda listo para la siguiente condición. Si alguno de los sensores de la zona 1 abre el circuito, arranca un segundo temporizador (tiempo 2) que otorga el retardo de entrada ; a su vez, se enciende una pre-alarma (luz intermitente individual). Si dentro del tiempo 2 no se ha desactivado el sistema con la llave maestra, se desencadena el disparo de la alarma :

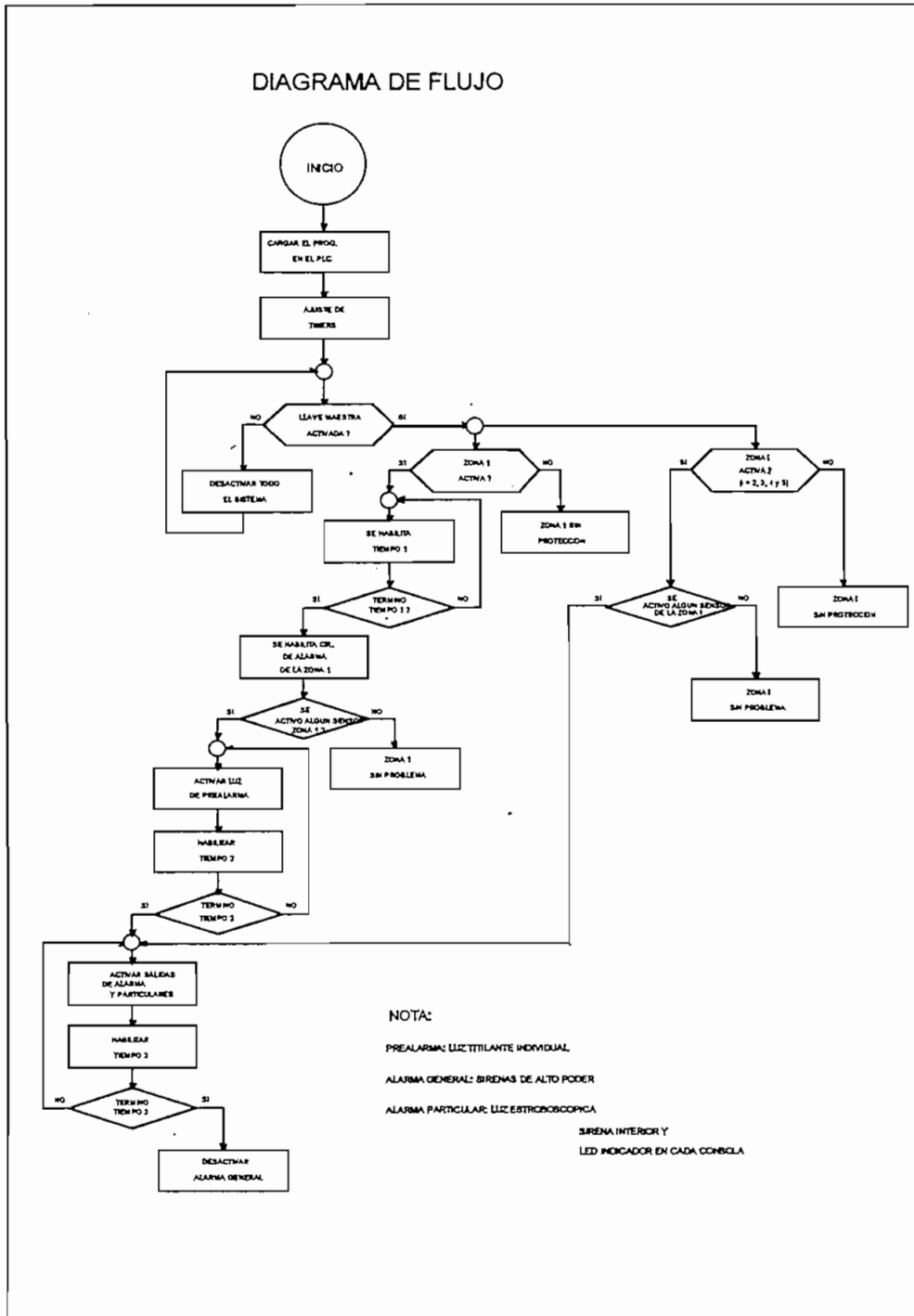


Diagrama # 1. Diagrama de flujo del programa

Se activan sirenas generales de alto poder; la luz estroboscópica y sirena interior individuales ; y el led de “usuario en estado de alarma” en todas las consolas de los usuarios integrados. También, arranca un tercer temporizador, que limitará el tiempo de operación de las alarmas antes indicadas ; cuando éste termine, se desactivarán las salidas generales y las particulares, quedando únicamente encendida la pre-alarma que será desactivada con la llave maestra.

Si la zona habilitada es otra diferente a la número 1, directamente se desencadena el disparo general de la alarma, sin considerar el tiempo de retardo 2.

En el ANEXO # 2 de este trabajo de tesis, se presenta un programa tomando en cuenta solamente un usuario, además resultaría un tanto inoficioso realizar para un número mayor de usuarios, puesto que las instrucciones del programa se repiten de acuerdo al número “n” de usuarios.

4.5 Planos y Esquemas Eléctricos

4.5.1 Planos de ubicación e instalación de Sensores

Los planos eléctricos se muestran en el ANEXO # 3 de este trabajo.

4.5.2 Esquema de conexiones externas de entradas y salidas al PLC

En la Fig. # 19 y Fig. # 20 se muestran las conexiones en las entradas y en las salidas de PLC respectivamente.

4.5.3 Esquema de Interconexión

En la Fig. # 21 se presentan el esquema respectivo.

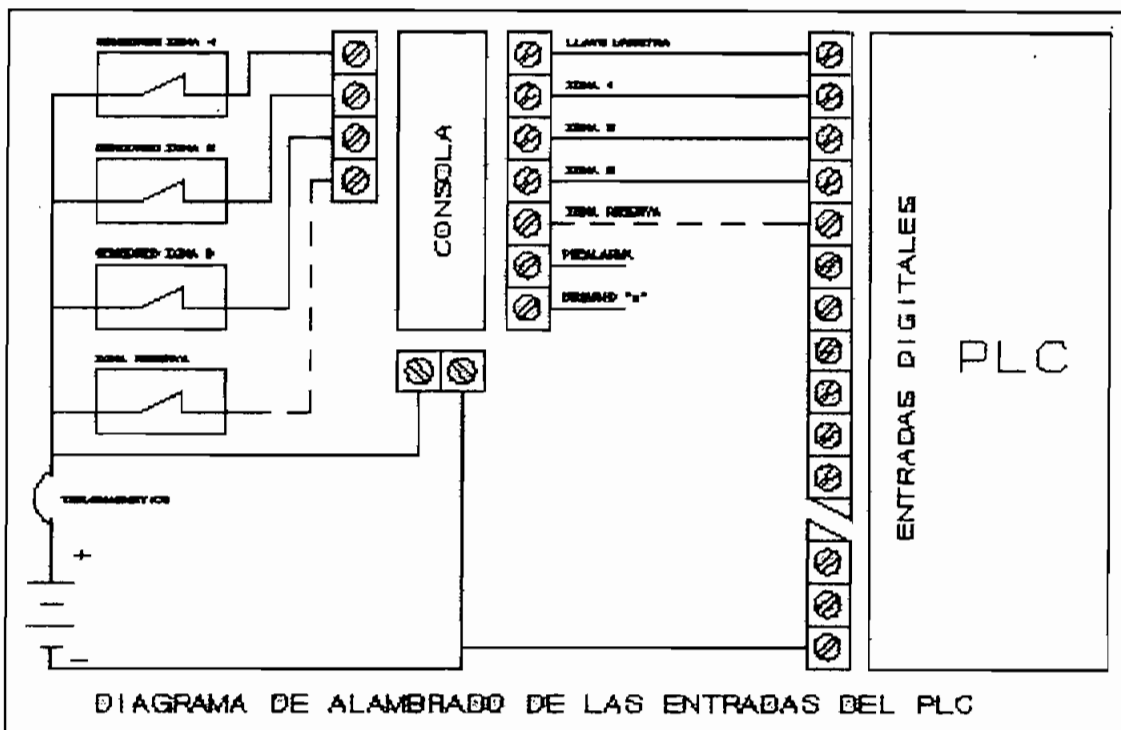


DIAGRAMA DE ALAMBRADO DE LAS ENTRADAS DEL PLC

Fig. # 19. Esquema de alambrado de las entradas por usuario al PLC

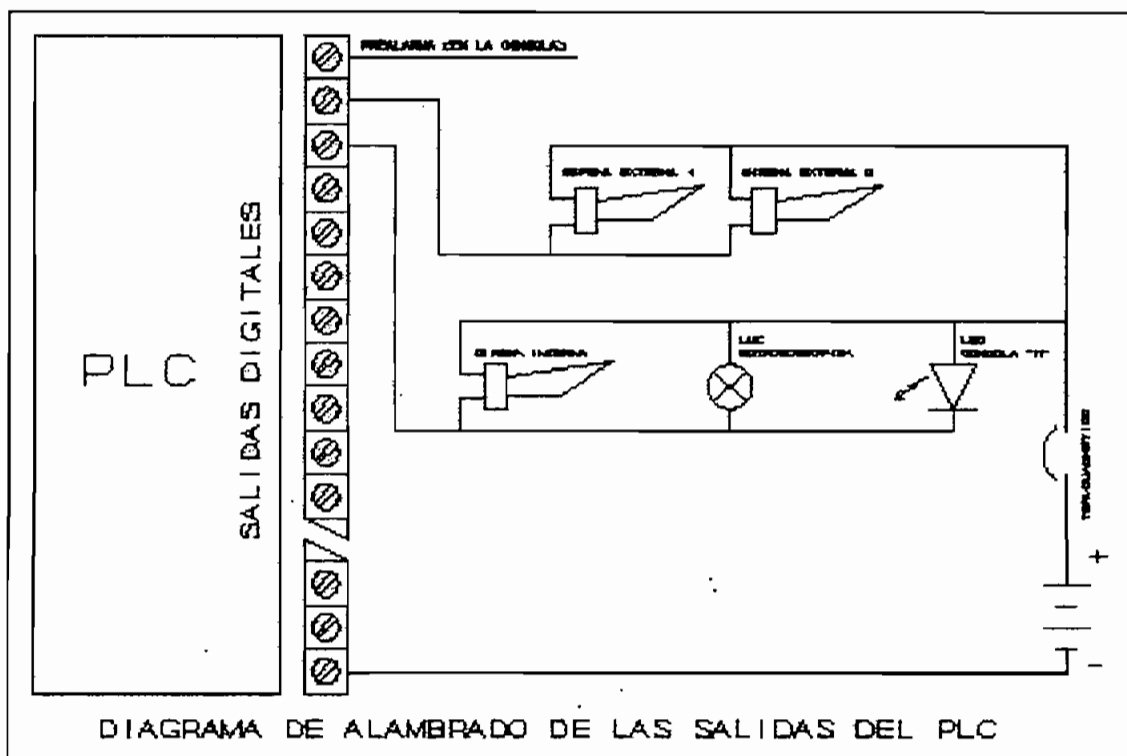


DIAGRAMA DE ALAMBRADO DE LAS SALIDAS DEL PLC

Fig. # 20 Esquema de alambrado de las salidas por usuario del PLC

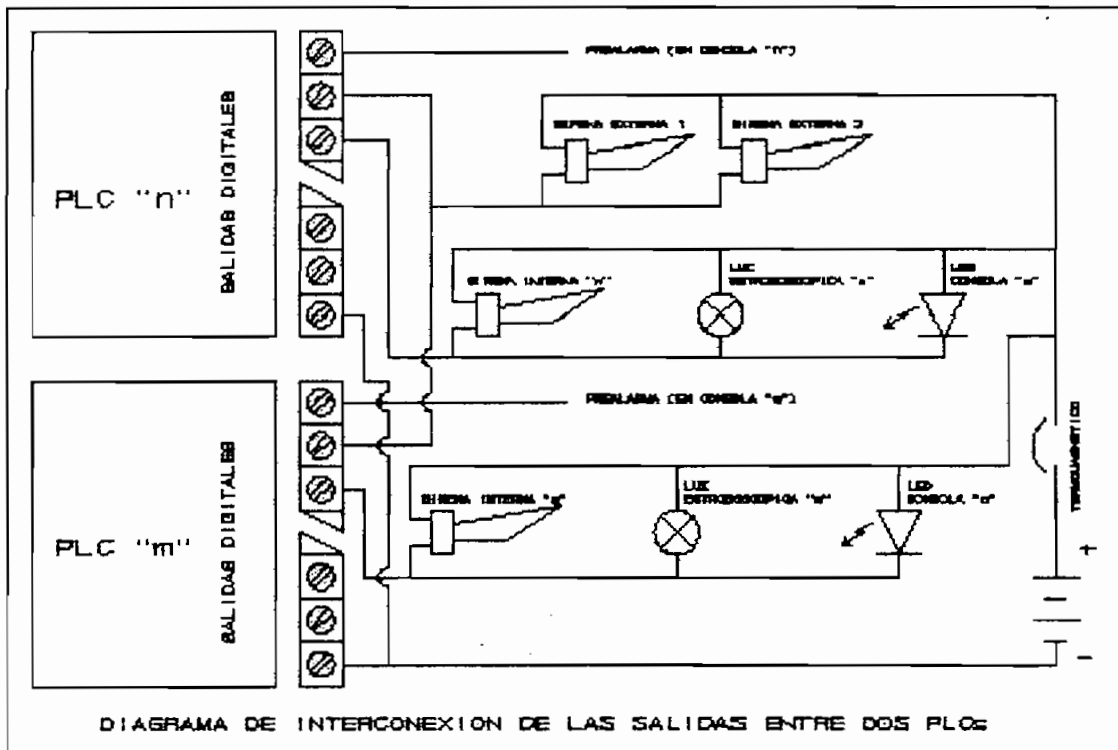


Fig # 21 Esquema de interconexión de las salidas entre dos PLCs

CAPITULO V : ANALISIS ECONOMICO

En este Capítulo se realiza un análisis de costos del proyecto con los equipos descritos anteriormente y con diferentes configuraciones; comparando éstos con otros equipos existentes en el mercado o de diseño exclusivo a través de tarjetas dedicadas.

A la hora de definir un proveedor, no es suficiente considerar solamente el precio de los equipos, sino también, el soporte técnico y garantías del producto tanto en hardware como en software, para prever: posibles expansiones futuras, mantenimiento y cierta fiabilidad en la operación.

Cabe anotar que los precios que se darán a continuación son con referencia a febrero 28 de 1998.

5.1 Costo de Equipos y Accesorios para diferentes usuarios

(Modelo de vivienda 1)

5.1.1 Costos fijos por usuario

Los costos fijos de cada uno de los usuarios estan dados por los valores de los sensores, elementos de indicación individual y accesorios de instalación que debe poseer éste, previo a acoplarse al sistema. Entre los cuales mencionamos:

■ Sensores:

Contactos magnéticos

Detectores de rotura de cristal

Sensor de movimiento

■ Elementos de indicación individual:

Sirena interior

Luz estroboscópica

Consola de control

■ Accesorios:

Conductores, cajetines, etc.

En el Cuadro # 7 se muestran la cantidad de cada uno de ellos con sus respectivos valores.

COSTOS FIJOS POR USUARIO					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	SUB-TOTAL
SENSORES Y ELEMENTOS DE INDICACION INDIVIDUAL					
1	CONTACTO MAGNETICO	5	C/U	6900	34500
2	DETECTOR DE MOVIMIENTO (120 GRADOS DE COBERTURA CON LENTE ANTIMASCOTA)	1	C/U	95260	95260
3	DETECTOR DE ROTURA DE CRISTAL (VIBRADOR)	4	C/U	60000	240000
4	SIRENA INTERIOR DECORATIVA	1	C/U	130000	130000
5	LUZ ESTROBOSCOPICA	1	C/U	90000	90000
6	CONSOLA	1	C/U	60000	60000
ACCESORIOS DE INSTALACION					
1	CONDUCTORES, CAJETINES, ETC.	1	LOTE	200000	200000
TOTAL POR USUARIO					849760

Cuadro # 7 Costos fijos por usuario

5.1.2 Costos variables de acuerdo al número de usuarios

De acuerdo a consultas realizadas en catálogos de fabricantes de PLCs, la diversidad de marcas y capacidad máxima en cuanto a entradas / salidas, hace que los costos se vean incrementados en valores substanciales, entre éstos. Inicialmente se podría pensar que utilizando PLCs estilo fijo con unidad de expansión (104 in/out) es suficiente para dar servicio a 14 usuarios. Más allá de esa capacidad, se deberán utilizar PLCs. de configuración modular que presentan mejores posibilidades de expansión pero por costos no se da este detalle que parece lógico. A continuación se presenta la Fig. # 22 y el Cuadro # 8 con el cual podemos revisar los costos aproximados por este método. Los detalles completos se presentan en el Anexo # 4

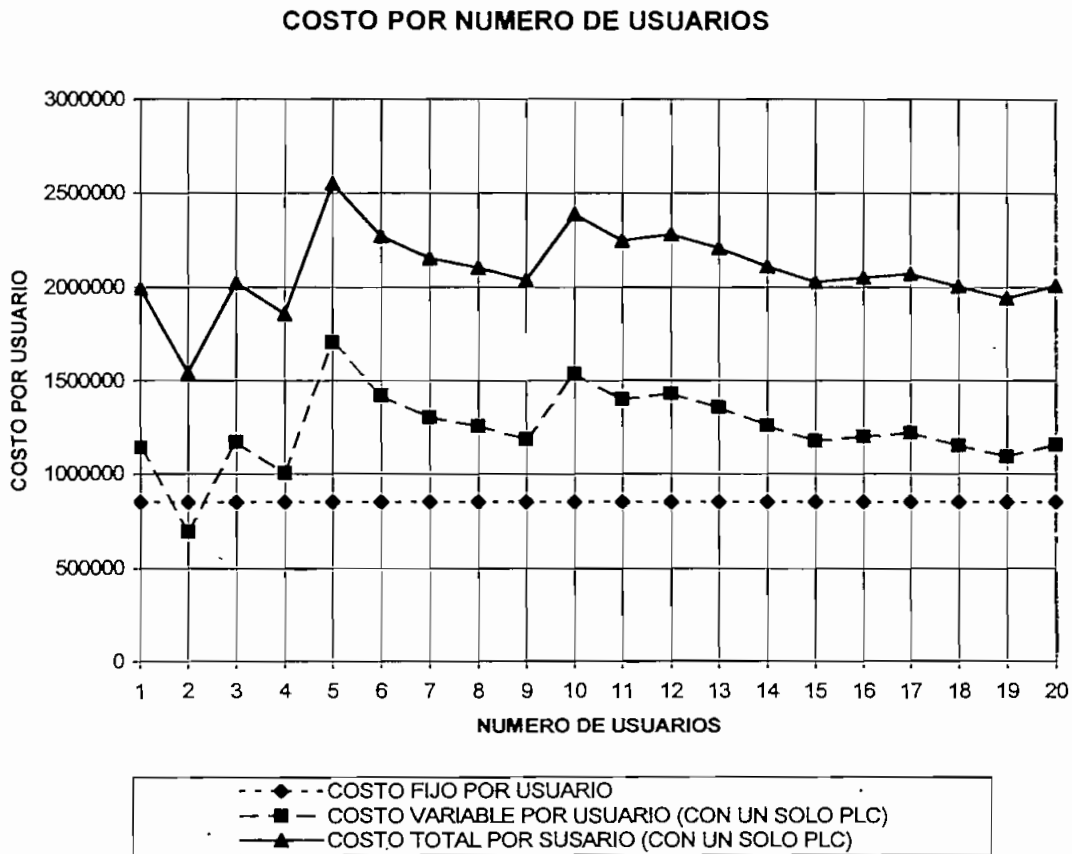


Fig. # 22. Costo por usuario vs. Numero de usuarios

CUADRO RESUMEN			
NUMERO DE USUARIOS	COSTO FIJO POR USUARIO	COSTO VARIABLE POR USUARIO (CON UN SOLO PLC)	COSTO TOTAL POR SUSARIO (CON UN SOLO PLC)
1	849760	1143100	1,992,860
2	849760	692050	1,541,810
3	849760	1172700	2,022,460
4	849760	1004525	1,854,285
5	849760	1703220	2,552,980
6	849760	1419350	2,269,110
7	849760	1302014	2,151,774
8	849760	1254263	2,104,023
9	849760	1186456	2,036,216
10	849760	1537930	2,387,690
11	849760	1398118	2,247,878
12	849760	1429192	2,278,952
13	849760	1356408	2,206,168
14	849760	1259521	2,109,281
15	849760	1175553	2,025,313
16	849760	1199831	2,049,591
17	849760	1218547	2,068,307
18	849760	1150850	2,000,610
19	849760	1090279	1,940,039
20	849760	1155365	2,005,125

Cuadro # 8 Resumen de costos de acuerdo al número de usuarios

Como se puede apreciar en el gráfico de costos vs. número de usuarios, el comportamiento no es lineal, más bien tiene una forma exponencial decreciente por

tramos, debido al precio que tienen las diferentes configuraciones de PLCs (Fig. # 22). El primero, se produce entre uno y dos usuarios, pues, se utilizó el PLC que últimamente salió al mercado el microPLC Logo de Siemens, con el menor número de entradas y salidas (6 IN/ 4 OUT y 12 IN / 8 OUT), que satisface perfectamente nuestros requerimientos. El segundo tramo se da entre 3 y 4 usuarios debido a que se utiliza pequeños PLCs sin capacidad de expansión. El tercero inicia en 5 y termina en 9, la razón es que se utiliza PLCs fijos con capacidad de expansión. El último se produce a partir de 10 usuarios esto es debido a que se utiliza PLCs completamente modulares, esta tendencia se da hasta un número bastante grande de usuarios. El salto entre tramos es considerable, especialmente entre segundo y tercer tramo.

A continuación se presenta otra opción, cuyos resultados se hallan en la Fig. # 23 y Cuadro # 9.

COSTO POR NUMERO DE USUARIOS

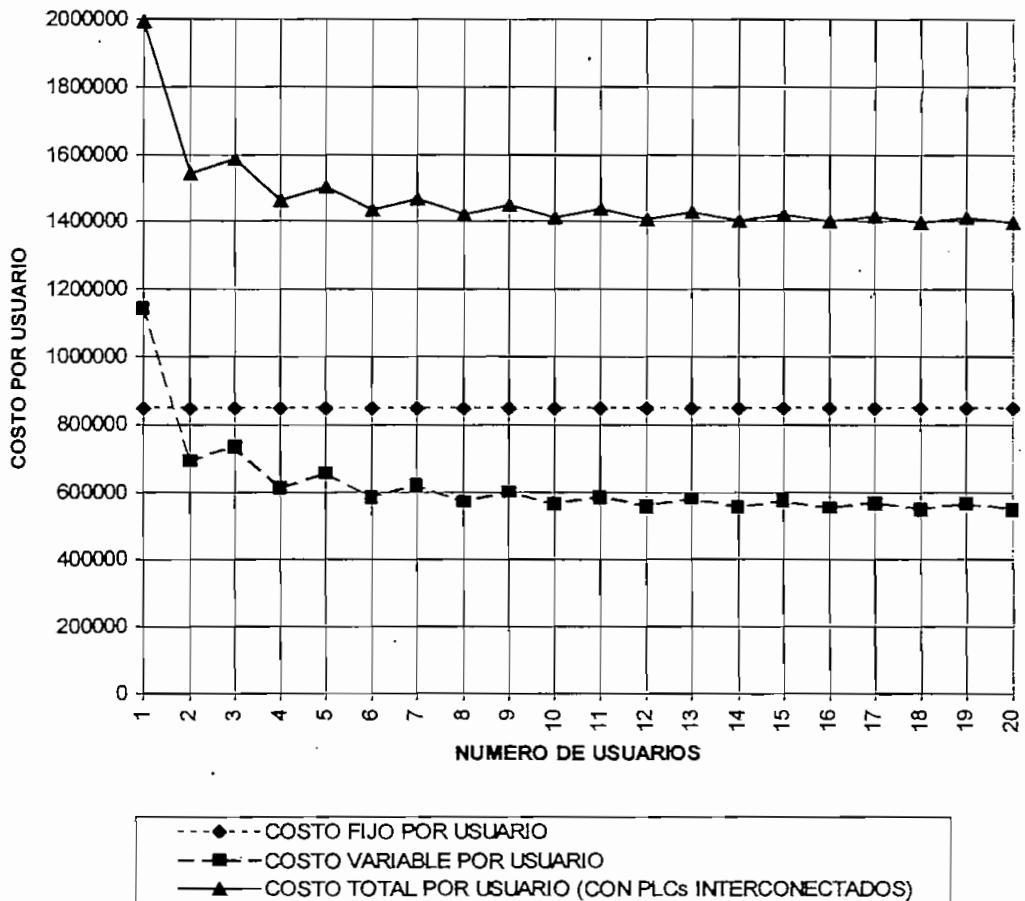


Fig. # 23 Costo por usuario vs. Numero de usuarios

CUADRO RESUMEN			
NUMERO DE USUARIOS	COSTO FIJO POR USUARIO	COSTO VARIABLE POR USUARIO	COSTO TOTAL POR USUARIO (CON PLCs INTERCONECTADOS)
1	849760	1143100	1,992,860
2	849760	692050	1,541,810
3	849760	735733	1,585,493
4	849760	612050	1,461,810
5	849760	654260	1,504,020
6	849760	585383	1,435,143
7	849760	619343	1,469,103
8	849760	572050	1,421,810
9	849760	599944	1,449,704
10	849760	564050	1,413,810
11	849760	587600	1,437,360
12	849760	558717	1,408,477
13	849760	579054	1,428,814
14	849760	554907	1,404,667
15	849760	572787	1,422,547
16	849760	552050	1,401,810
17	849760	567994	1,417,754
18	849760	549828	1,399,588
19	849760	564211	1,413,971
20	849760	548050	1,397,810

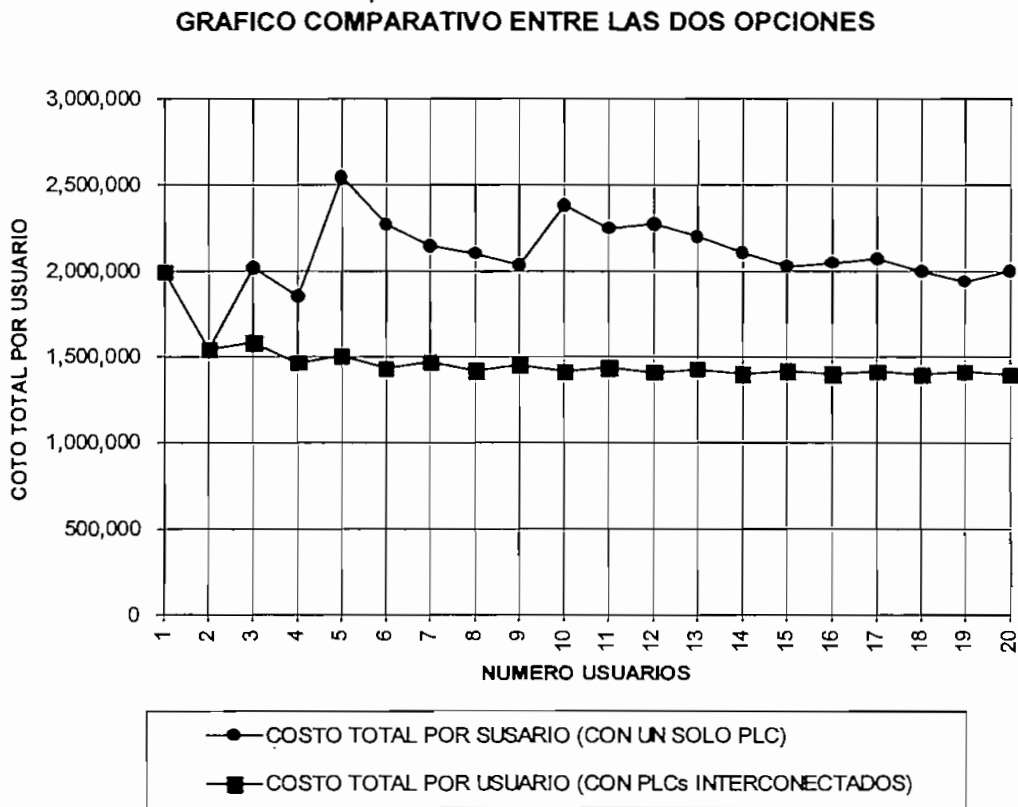
Cuadro # 9 Cuadro resumen de costos vs. Numero de usuarios

Este método consiste en integrar el mayor número de usuarios, utilizando PLCs. fijos interconectados, es decir, enlazando las salidas generales, cada PLC dará servicio a un número determinado de usuarios. Se ha utilizado los PLCs de 6 in / 4 out y 12 in / 8 out. Los detalles completos se presentan en el Anexo # 4.

En la Fig. # 23 se puede observar la variación del costo por usuario, en función del número de usuarios integrados al sistema de alarma. Con esta opción se produce un decrecimiento exponencial para todos los casos, llegando a una asíntota mínima la cual no variará por más que el número de usuarios sea infinito.

5.1.3 Comparación entre las dos formas tratadas

Un análisis comparativo de costos entre las dos formas analizadas se muestran en la Fig. # 24 y en el Cuadro # 10



Graf. # 24 Costo comparativo entre las dos alternativas

COMPARACION ENTRE UN SOLO PLC Y VARIOS INTERCONECTADOS		
NUMERO DE USUARIOS	COSTO TOTAL POR SUSARIO (CON UN SOLO PLC)	COSTO TOTAL POR USUARIO (CON PLCs INTERCONECTADOS)
1	1,992,860	1,992,860
2	1,541,810	1,541,810
3	2,022,460	1,585,493
4	1,854,285	1,461,810
5	2,552,980	1,504,020
6	2,269,110	1,435,143
7	2,151,774	1,469,103
8	2,104,023	1,421,810
9	2,036,216	1,449,704
10	2,387,690	1,413,810
11	2,247,878	1,437,360
12	2,278,952	1,408,477
13	2,206,168	1,428,814
14	2,109,281	1,404,667
15	2,025,313	1,422,547
16	2,049,591	1,401,810
17	2,068,307	1,417,754
18	2,000,610	1,399,588
19	1,940,039	1,413,971
20	2,005,125	1,397,810

Cuadro # 10 Costos comparativos entre las dos opciones

La alternativa más económica y que satisface los requerimiento técnicos se logra utilizando los microPLCs. por cada dos usuarios, pero interconectando las salidas para alarmas generales. Adicionalmente y debido al peso que tienen los costos fijos, el costo total por usuario prácticamente se mantiene constante para un número muy grande de usuarios.

5.2 Comparación entre el Sistema Propuesto y Alarmas Comerciales

Visitando algunos distribuidores de equipos de seguridad, se puede afirmar que los sistemas de alarma comerciales están concebidos para un solo usuario, a pesar de que el número de zonas de protección es mucho más amplio y que podrían llegar hasta 250. La limitación importante que tienen estos sistemas para ser aplicados a múltiples usuarios (sistema comunitario), está en el número reducido de salidas que disponen.

Una alarma uni-residencial, con los mismos sensores y accesorios en el mercado cuesta alrededor de 3'000.000 de sucres, mientras que el sistema propuesto para un solo usuario es de aproximadamente 2'000.000 sucres, que se traduce en un ahorro del 33 %. En el caso de ser 20 usuarios el costo por cada uno es de aproximadamente 1'500.000, el ahorro es de 50 %.

5.3 Comparación entre el control con PLCs. y Sistemas de tarjetas basadas en un microcontrolador

En el Cuadro # 11, se realiza un análisis comparativo entre utilizar un PLC y un sistema de control de tarjeta dedicada.

Observando el Cuadro # 11 se puede concluir que los costos más significativos en un sistema de control de tarjeta dedicada, están en los costos de la ingeniería aplicada al

diseño y desarrollo de la aplicación y en los costos que implicaría una modificación del sistema o una ampliación futura.

Otra alternativa de solución está en aprovechar la tecnología existente y adecuarla a los requerimientos de la aplicación; es decir, utilizar tarjetas electrónicas desarrolladas para control en general y programarlas de acuerdo al uso que se les dará. Un análisis de esta alternativa se presenta a través del siguiente ejemplo.

ITEM	PARAMETRO	PLC	TARJETA DEDICADA
01	Diseño y desarrollo	Ninguno	Alto
02	Hardware del sistema	Moderado	Bajo
03	Ensamblaje del panel	Bajo	Bajo
04	Espacio del panel	Bajo	Bajo
05	Implementación de la lógica	Moderado	Alto
06	Duplicación de la aplicación	Bajo	Bajo
07	Documentación de la lógica	Bajo	Moderado
08	Modificación de la lógica	Bajo	Moderado
09	Ampliación del sistema	Bajo	Moderado
10	Mantenimiento	Bajo	Bajo

Cuadro No. 11 Comparación de parámetros entre el Control con PLC y Tarjeta dedicada

La tarjeta de uso general MCPD51DA desarrollada para proyectos de control en base al microcontrolador INTEL MCS-51, tiene 32 entradas y 20 salidas digitales, con la cual se podría integrar a 6 usuarios. El costo para esta alternativa se detalla en el Cuadro # 12 y en el Cuadro # 13.

De acuerdo a los valores mostrados en el Cuadro # 12 y Cuadro # 13, el costo por usuario estaría alrededor de 1'200.000 sucres, que en relación a un sistema de 20 usuarios (cada uno tiene un valor aproximado de 1'400.000) significa un 14 % menor respecto al sistema implementado con PLCs.; sin embargo esta podría constituir una solución para ese número particular de usuarios.

COSTOS FIJOS POR USUARIO					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	SUB-TOTAL
SENSORES Y ELEMENTOS DE INDICACION INDIVIDUAL					
1	CONTACTO MAGNETICO	5	C/U	6900	34500
2	DETECTOR DE MOVIMIENTO (120 GRADOS DE COBERTURA CON LENTE ANTIMASCOTA)	1	C/U	95260	95260
3	DETECTOR DE ROTURA DE CRISTAL (VIBRADOR)	4	C/U	60000	240000
4	SIRENA INTERIOR DECORATIVA	1	C/U	130000	130000
5	LUZ ESTROBOSCOPICA	1	C/U	90000	90000
6	CONSOLA	1	C/U	60000	60000
ACCESORIOS DE INSTALACION					
1	CONDUCTORES, CAJETINES, ETC.	1	LOTE	200000	200000
TOTAL POR USUARIO					849760

Cuadro # 12 Costo fijo por usuario

NUMERO DE USUARIOS = 6 (MODELO DE VIVIENDA 1)					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	SUB-TOTAL
CENTRAL DE CONTROL					
1	TARJETA MCPD51DA	1	C/U	920000	920000
2	USO DE SOFTWARE	1	C/U	400000	400000
ACCESORIOS GENERALES					
1	SIRENA EXTERIOR CON CAJA Y "TAMPER" DE SEGURIDAD	2	C/U	160000	320000
2	BATERIA 7 A/H	1	C/U	98100	98100
3	FUENTE DE ALIMENTACION	1	C/U	200000	200000
COSTO TOTAL					1938100
COSTO POR USUARIO					323016

Cuadro # 13 Costo de un sistema para 6 usuarios, en base a una tarjeta microcontrolada de propósito general

Por lo descrito en los párrafos anteriores se concluye que la propuesta de utilizar los microPLCs Siemens (12 IN / 8 OUT y 6 IN / 4 OUT), interconectando las salidas para alarmas generales, **CONSTITUYE LA ALTERNATIVA MÁS ECONÓMICA Y SATISFACE LOS REQUERIMIENTO TÉCNICOS DE LA APLICACIÓN.**

5.4 Costos de diseño y programación

Los costos por ingeniería de diseño y programación estarán también supeditados al número de usuarios, pero se estiman en un 10 % del costo total del proyecto con por lo menos 10 usuarios integrados. Si se hace que el sistema sea de 10 usuarios, el costo por ingeniería por cada uno sería de aproximadamente 200.000 sucres.

5.5 Costos de instalacion

El costo promedio por punto instalado es de 15.000 sucres ; si se consideran 13 puntos por usuario más 2 puntos adicionales por llevar la cablería al control central, da un costo de 225.000 sucres por usuario.

5.6 Inversion total y financiamiento

Hablando de un sistema de 10 usuarios acoplados los costos totales serían los siguientes:

Equipo y materiales	1'500.000 (redondeado)
Costos de diseño y programación	200.000
Costos de instalación	225.000

TOTAL ***S/ 1.925.000***

- **Alternativa de Financiamiento**

Saldo : S/ 1'925.000

Con un financiamiento a 2 años plazo y con un interés del 44 % anual, da una cuota de amortización mensual de :

\$122.000

Valor que está dentro del margen de gastos por misceláneos (S/ 162.000) que tiene un trabajador de recursos medios, que desea conservar sus bienes. Como dato referencial, se conoce que el pago por guardiania permanente que realizan los moradores

de algunos barrios residenciales, está en el orden de los S/ 100.000 mensuales (solo la noche), con los inconvenientes que se presentan en este tipo de servicio.

CAPITULO VI: CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y COMENTARIOS

6.1 CONCLUSIONES.

- Un PLC es un elemento muy versátil para realizar cualquier tipo de control, por lo cual se utilizó este elemento para que haga las veces de una Central de Alarmas Antirrobo. En principio, el costo elevado era un impedimento para realizar pequeñas aplicaciones, más en la actualidad, los grandes avances tecnológicos en el campo de la microelectrónica y de microprocesadores han hecho que estos equipos de control sean utilizados en un mayor número de aplicaciones tales como la mencionada.
- El sistema diseñado presenta una solución a los problemas de seguridad en sectores residenciales de bajos recursos económicos frente a la falta de soluciones por parte del mercado local.
- La solución dada puede aplicarse a cualquier tipo de "comunidad" de familias con ligeras variantes tales como: número de zonas, cantidad de sensores, etc.
- El número de usuarios acoplados al sistema puede crecer fácilmente gracias a la modularidad que se le ha dado a la solución planteada.
- Los elementos sensores y accesorios para alarmas, existen en una gran variedad de formas de operación, marcas y modelos, por lo cual no representa un impedimento para el sistema planteado.
- La mejor seguridad que se puede dar en un barrio residencial es la ayuda y resguardo mutuo entre vecinos, sin embargo un sistema como el que se presenta puede ayudar mucho en dicha tarea.

- Cuando se habla de un sistema de alarma antirrobo, no se puede esperar que éste elimine el peligro en su totalidad, pero podemos afirmar que se reduce considerablemente. El porcentaje de efectividad estará dado por factores como: el uso correcto por parte de los usuarios, una construcción segura, una instalación del sistema de tal forma que el mismo sistema se supervise, etc.
- Las falsas alarmas siempre serán un problema, la minimización de éstas son tarea exclusiva de los usuarios y de los equipos instalados.
- En sistemas antirrobo es mejor que se le permita al ladrón salir huyendo antes que enfrentarlo, pues si el individuo ha sido descubierto está dispuesto a todo por no ser atrapado, incluso a matar, y como bien reza un viejo adagio popular "un bien material se puede volver a comprar pero la vida jamás".
- No existe en el país una entidad que rijas y genere normas para este tipo de sistemas, por esta razón, el único límite es la creatividad del diseñador.
- Las entidades que manejan los datos estadísticos del país respecto a la situación económica de la población, se encuentran con tal desorden que entes externos tales como el Banco Mundial tiene datos más exactos sobre nuestra realidad. Con esta verdad se entiende el porque somos países tercermundistas.
- No hay mejor satisfacción para el ser humano que el deber cumplido, en este caso, el haber aportado con un granito de arena, al planteamiento de soluciones a uno de los más graves problemas que enfrenta nuestra sociedad, la inseguridad domiciliaria.

6.2. RECOMENDACIONES Y COMENTARIOS.

- Se recomienda que en futuros trabajos de tesis, no solo se de importancia a algo eminentemente científico, sino también, a dar soluciones pragmáticas a los problemas de la sociedad a la que nos debemos, aplicando para ello los conocimientos técnicos

adquiridos.

- Se recomienda que futuros trabajos sobre seguridad domiciliaria, abarquen otras aplicaciones en los cuales se incluya: sistemas de monitoreo, con las diferentes soluciones computacionales que existen; control de accesos, con tarjetas magnéticas; incluir sistema de seguridad de los vehículos particulares, utilizando técnicas de transmisión-recepción; etc.
- Es deseable que el tema de seguridad no sea tratado como un simple término mercantilista, sino desde el punto de vista psicológico de las personas, pues se desenvolverán mucho mejor en sus diferentes actividades, mientras exista seguridad en todo aspecto.
- Los sensores, elementos de salida y accesorios que se utilizó para la realización de este trabajo se encuentran en el mercado local, en grandes cantidades, de buena calidad, bajo costo, y con el respaldo técnico necesario. Esto es muy importante a la hora de realizar el montaje y operación del sistema.
- Los MICRO-PLC LOGO se caracterizan por tener un costo bajo, no necesita de terminal de programación manual (HHT) ni de computadores personales para su programación y tiene una pantalla de cristal líquido en la cual se muestra el estado de las entradas y salidas del mismo cuando está en modo "run", mientras que, cuando está en modo "program" es donde se observa todos los comandos que se ingresan al mismo. La programación se la realiza en forma fácil bajo el lenguaje de operadores lógicos y se puede programar en el campo.
- El PLC utilizado tiene un canal de comunicación propio mediante el cual se puede comunicar, programar y realizar un seguimiento desde un computador personal.
- Las dificultades para la realización de este trabajo constituyeron: el poco conocimiento que se tenía sobre la temática, la escasa información disponible sobre sistemas de seguridad y la poca o ninguna información que tienen ciertos organismos

del estado en cuanto a la situación socio-económica de la población ecuatoriana.

- Espero que el presente trabajo no se quede en el papel y que alguna persona pueda hacer uso de ello, sin embargo me gustaría poder charlar sobre ciertos criterios al respecto, para bien de toda la sociedad a la cual debemos agradecerle la educación que nos ha dado.

BIBLIOGRAFIA

- Allen-Bradley Company, "SLC 500 MODULAR HARDWARE STYLE, INSTALLATION AND OPERATION MANUAL", U.S.A., 1992.
- Allen-Bradley Company, "SLC 500 FAMILY OF SMALL PROGRAMMABLE CONTROLLERS, SYSTEM OVERVIEW", U.S.A., 1992.
- Allen-Bradley Company, "MICROMENTOR, DESCRIPCION Y APLICACION DE LOS MICROCONTROLADORES PROGRAMABLES", U.S.A., 1995.
- Brborich Bladymir "INCIDENCIA DEL SUBSIDIO PROPUESTO POR LA NUEVA LEY DE ELECTRIFICACION EN LOS DIFERENTE SECTORES SOCIALES", Tesis E.P.N. Quito, 1996.
- Cifuentes Juan, "ANALISIS TECNICO ECONOMICO Y POSIBILIDADES DE APLICACION DE LOS CONTROLADORES LOGICOS PROGRAMABLES", Tesis E.P.N. Quito, 1993.
- Conade: Carlos Larrea, Jaime Andrade, Wladymir Brborich, Diego Jarrín, Carolina Reed, "LA GEOGRAFIA DE LA POBREZA EN EL ECUADOR", Quito, julio 1996.
- Fabara Jorge, "CONCEPCION Y DISEÑO DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD PARA LA FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA DE LA ESCUELA POLITECNICA NACIONAL", Tesis E.P.N. Quito, 1994.
- FBI Fire Burglary instruments, "XL-2S HOOKUP AND INSTALLATION INSTRUCTIONS", USA, 1995.
- FBI Fire Burglary instruments, "XL-2 SILVER, USER MANUAL", USA, 1995.

- Fnuap-Conade: Ec. Leonardo Vicuña, "REPRODUCCION INTERNACIONAL DE LA POBREZA", Quito, 1996.

- Gelles Richard, Levine Ann, "INTRODUCCION A LA SOCIOLOGIA", México, 1996.

- Inec, "ENCUESTA DE CONDICIONES DE VIDA 1995", Ecuador, 1995.

- RadioShack, "ANSWERS, CATALOG", U.S.A., 1997.

- Revista, "SABER ELECTRONICA", Número de colección 68, Número 8, Edición Andina.

- Siemens AG, "LOGO! MANUAL EWA 4NEB 712 6006-04", Alemania, 1996.

- STC Sistemas de Seguridad, "CONCEPCION Y DISEÑO DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD RESIDENCIAL Y COMERCIAL", Quito, 1996.

- STC Sistemas de Seguridad, "PROTECCION CONTRA EL ROBO", Quito, 1996.

- Ultra Sistemas, "SISTEMAS DE SEGURIDAD", Quito, 1997

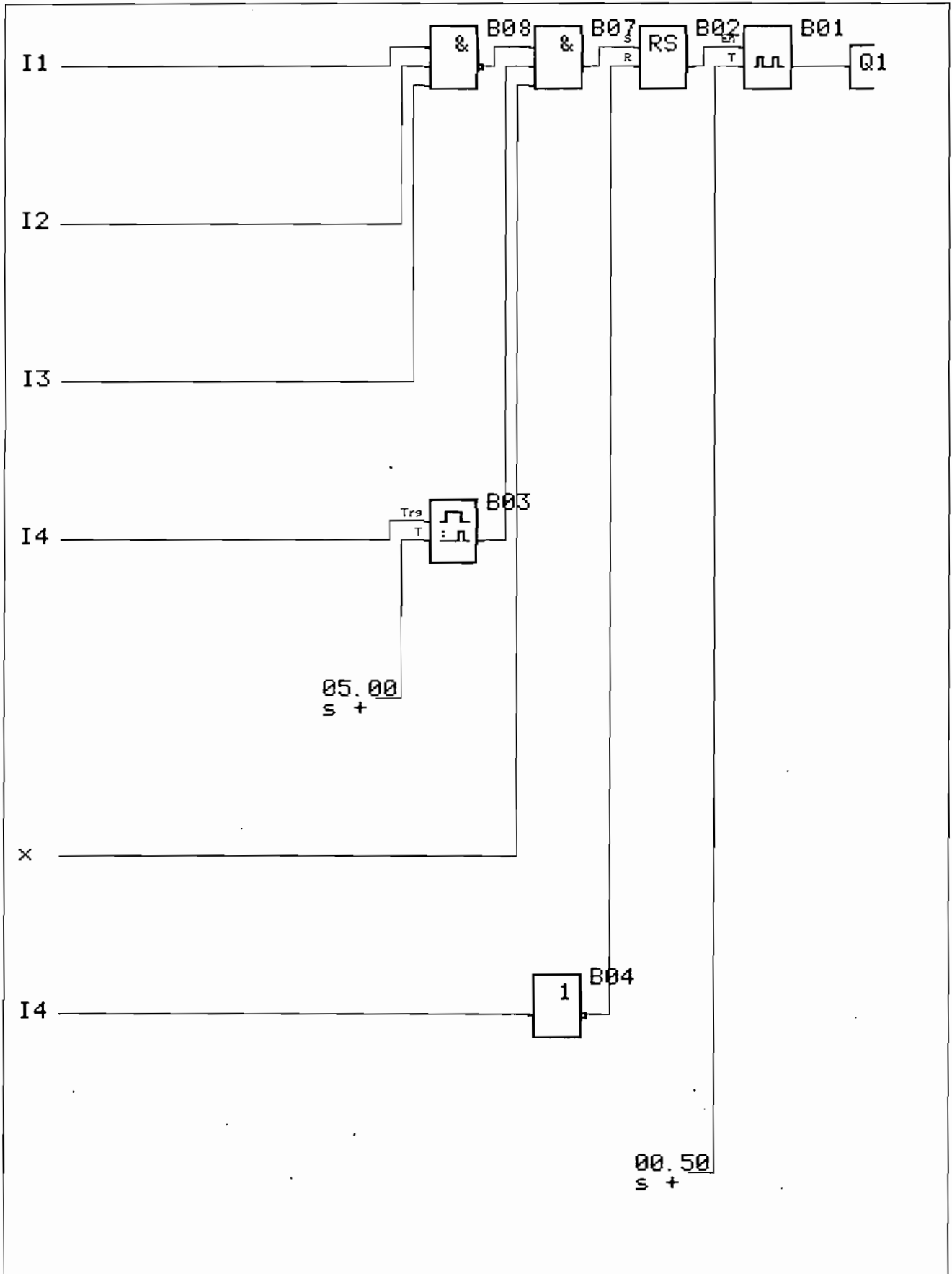
ANEXOS

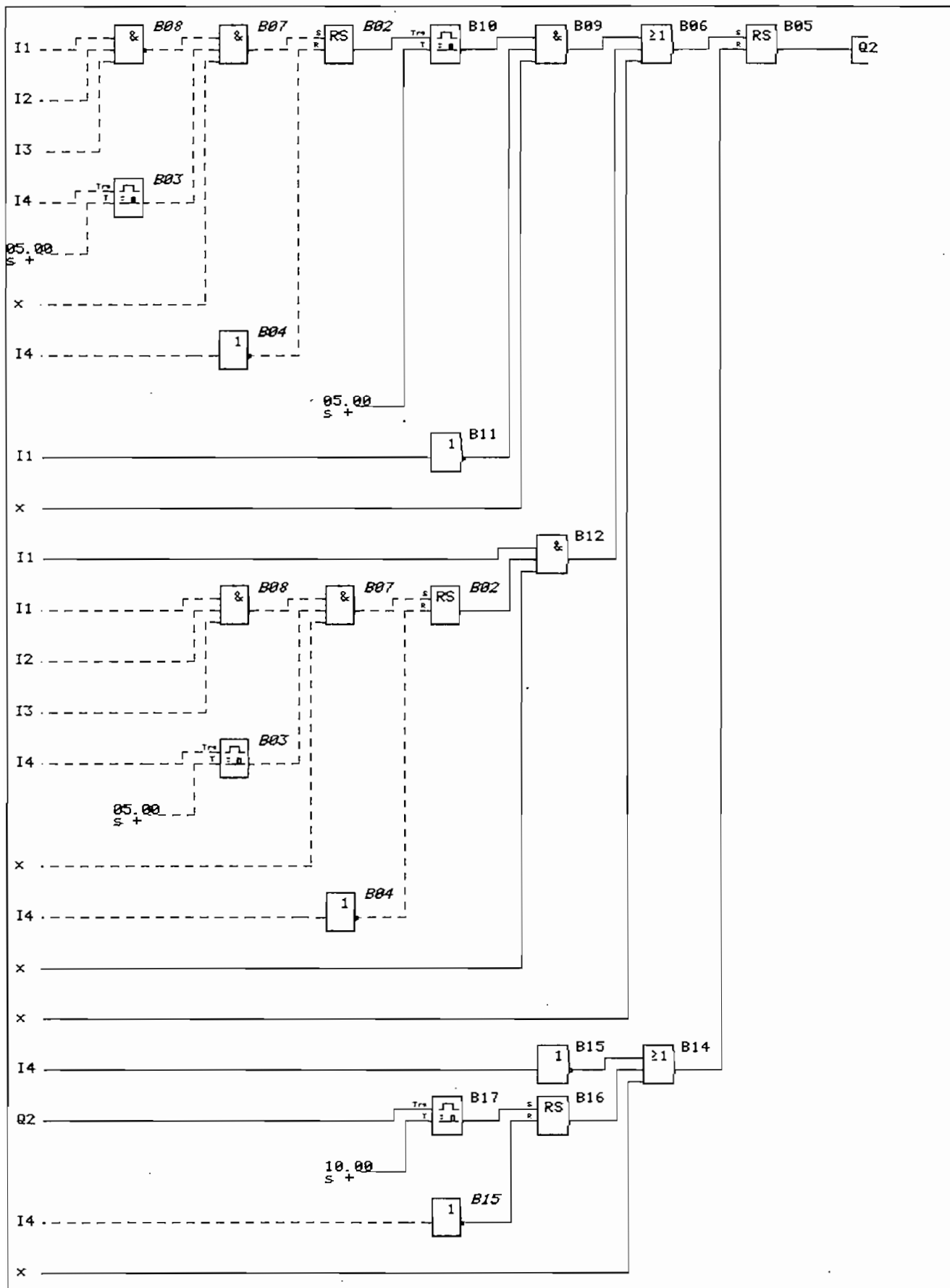
ANEXO # 1

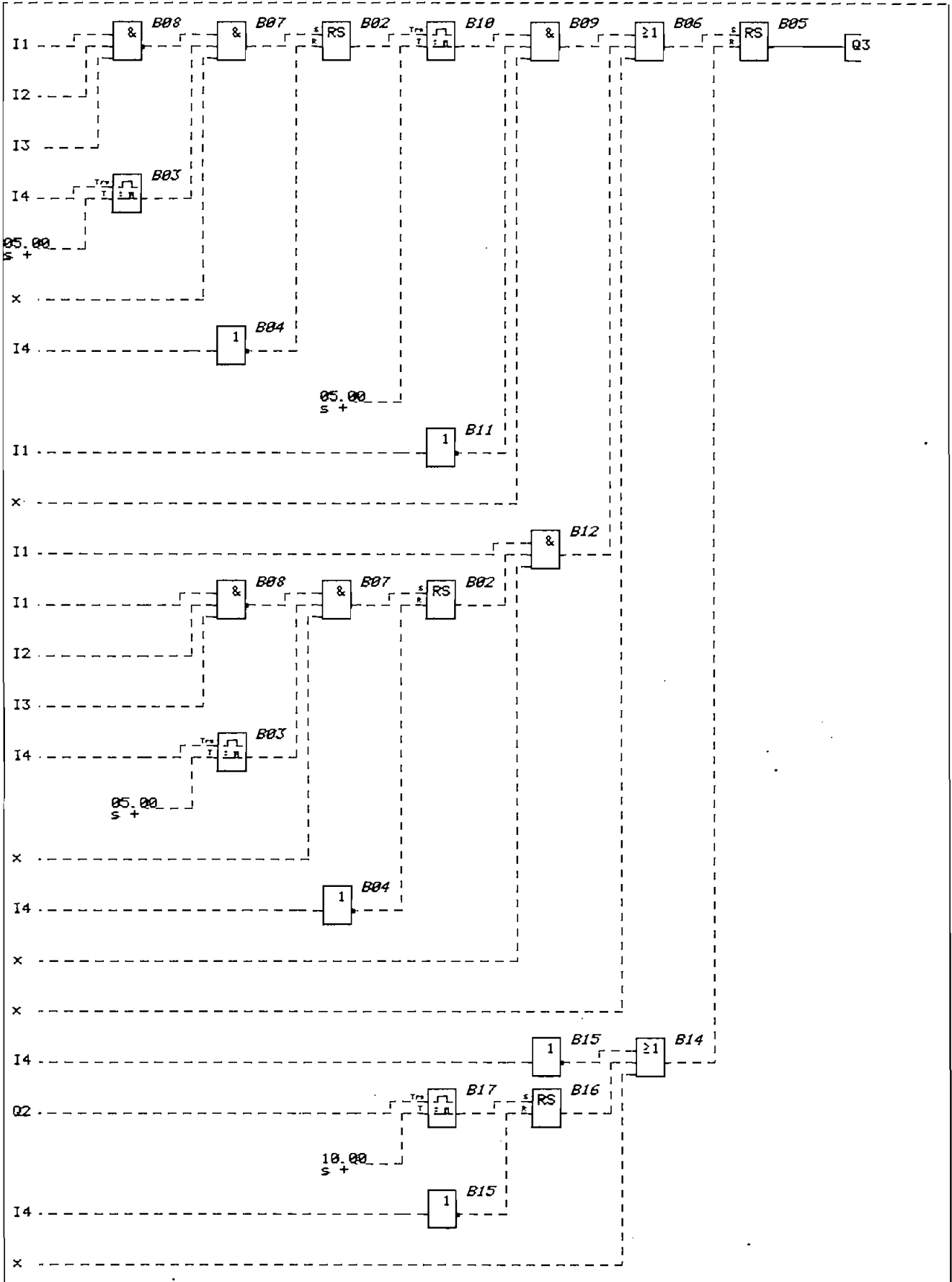
PLANOS ARQUITECTONICOS DE VIVIENDAS TIPO

ANEXO # 2

PROGRAMA A CARGARSE EN EL PLC







ANEXO # 3

PLANOS ELECTRICOS DE VIVIENDAS TIPO

ANEXO # 4

DETALLES DE COSTOS

COSTO CON UN SOLO PLC

COSTO FIJO, NO DEPENDE DEL NUMERO DE USUARIOS

COSTOS FIJOS POR USUARIO					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	SUB-TOTAL
SENSORES Y ELEMENTOS DE INDICACION INDIVIDUAL					
1	CONTACTO MAGNETICO	5	C/U	6900	34500
2	RESEÑA DE MOVIMIENTO (120 GRADOS DE COBERTURA CON LENTE ANTIMASCOTA)	1	C/U	95260	95260
3	DETECTOR DE ROTURA DE CRISTAL (VIBRADOR)	4	C/U	60000	240000
4	SIRENA INTERIOR DECORATIVA	1	C/U	130000	130000
5	LUZ ESTROBOSCOPICA	1	C/U	90000	90000
6	CONSOLA	1	C/U	60000	60000
ACCESORIOS DE INSTALACION					
1	CONDUCTORES, CAJETINES, ETC.	1	LOTE	200000	200000
TOTAL POR USUARIO					849760

COSTOS VARIABLES DE ACUERDO AL NUMERO DE USUARIOS

NUMERO DE USUARIOS = 1 (MODELO DE VIVIENDA 1)					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	SUB-TOTAL
CENTRAL DE CONTROL					
1	PLC FIJO: 6 IN / 4 OUT	1	C/U	525000	525000
ACCESORIOS GENERALES					
1	SIRENA EXTERIOR CON CAJA Y "TAMPER" DE SEGURIDAD	2	C/U	160000	320000
2	BATERIA 7 A/H	1	C/U	98100	98100
3	FUENTE DE ALIMENTACION	1	C/U	200000	200000
COSTO TOTAL					1143100
COSTO POR USUARIO					1143100

NUMERO DE USUARIOS = 2 (MODELO DE VIVIENDA 1)					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	SUB-TOTAL
CENTRAL DE CONTROL					
1	PLC FIJO 12 IN / 8 OUT	1	C/U	766000	766000
ACCESORIOS GENERALES					
1	CAJA Y "TAMPER" DE SEGURIDAD	2	C/U	160000	320000
2	BATERIA 7 A/H	1	C/U	98100	98100
3	FUENTE DE ALIMENTACION	1	C/U	200000	200000
COSTO TOTAL					1384100
COSTO POR USUARIO					692050

NUMERO DE USUARIOS = 3 (MODELO DE VIVIENDA 1)					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	SUB-TOTAL
CENTRAL DE CONTROL					
1	PLC FIJO 16 IN / 14 OUT	1	C/U	2500000	2500000
2	USO DE SOFTWARE DEL PLC	1	C/U	400000	400000
ACCESORIOS GENERALES					
1	CAJA Y "TAMPER" DE SEGURIDAD	2	C/U	160000	320000
2	BATERIA 7 A/H	1	C/U	98100	98100
3	FUENTE DE ALIMENTACION	1	C/U	200000	200000
COSTO TOTAL					3518100
COSTO POR USUARIO					1172700

NUMERO DE USUARIOS = 4 (MODELO DE VIVIENDA 1)					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	SUB-TOTAL
CENTRAL DE CONTROL					
1	PLC FIJO 20 IN / 12 OUT	1	C/U	3000000	3000000
2	USO DE SOFTWARE DEL PLC	1	C/U	400000	400000
ACCESORIOS GENERALES					
1	CAJA Y "TAMPER" DE SEGURIDAD	2	C/U	160000	320000
2	BATERIA 7 A/H	1	C/U	98100	98100
3	FUENTE DE ALIMENTACION	1	C/U	200000	200000
COSTO TOTAL					4018100
COSTO POR USUARIO					1004525

NUMERO DE USUARIOS = 5 (MODELO DE VIVIENDA 1)					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	SUB-TOTAL
CENTRAL DE CONTROL					
1	PLC FIJO 24 IN / 16 OUT, CON RACK DE EXPANSION Y MODULO DE 8	1	C/U	7498000	7498000
2	USO DE SOFTWARE DEL PLC	1	C/U	400000	400000
ACCESORIOS GENERALES					
1	CAJA Y "TAMPER" DE SEGURIDAD	2	C/U	160000	320000
2	BATERIA 7 A/H	1	C/U	98100	98100
3	FUENTE DE ALIMENTACION	1	C/U	200000	200000
COSTO TOTAL					8516100
COSTO POR USUARIO					1703220

NUMERO DE USUARIOS = 6 (MODELO DE VIVIENDA 1)					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	SUB-TOTAL
CENTRAL DE CONTROL					
1	PLC FIJO 24 IN / 16 OUT, CON RACK DE EXPANSION Y MODULO DE 8	1	C/U	7498000	7498000
2	USO DE SOFTWARE DEL PLC	1	C/U	400000	400000
ACCESORIOS GENERALES					
1	SIRENA EXTERIOR CON CAJA Y "TAMPER" DE	2	C/U	160000	320000
2	BATERIA 7 A/H	1	C/U	98100	98100
3	FUENTE DE ALIMENTACION	1	C/U	200000	200000
COSTO TOTAL					8516100
COSTO POR USUARIO					1419350

NUMERO DE USUARIOS = 7 (MODELO DE VIVIENDA 1)					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	SUB-TOTAL
CENTRAL DE CONTROL					
1	PLC FIJO 24 IN / 16 OUT, CON RACK DE EXPANSION Y MODULO DE	1	C/U	8096000	8096000
2	USO DE SOFTWARE DEL PLC	1	C/U	400000	400000
ACCESORIOS GENERALES					
1	CAJA Y "TAMPER" DE SEGURIDAD	2	C/U	160000	320000
2	BATERIA 7 A/H	1	C/U	98100	98100
3	FUENTE DE ALIMENTACION	1	C/U	200000	200000
COSTO TOTAL					9114100
COSTO POR USUARIO					1302014,29

NUMERO DE USUARIOS = 8 (MODELO DE VIVIENDA 1)					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	SUB-TOTAL
-CENTRAL DE CONTROL					
1	PLC FIJO 24 IN / 16 OUT, CON RACK DE EXPANSION Y MODULO DE 16 ENT. MAS MODULO DE 8	1	C/U	9016000	9016000
2	USO DE SOFTWARE DEL PLC	1	C/U	400000	400000
ACCESORIOS GENERALES					
1	CAJA Y "TAMPER" DE SEGURIDAD	2	C/U	160000	320000
2	BATERIA 7 A/H	1	C/U	98100	98100
3	FUENTE DE ALIMENTACION	1	C/U	200000	200000
COSTO TOTAL					10034100
COSTO POR USUARIO					1254262,5

NUMERO DE USUARIOS = 9 (MODELO DE VIVIENDA 1)					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	SUB-TOTAL
CENTRAL DE CONTROL					
1	PLC FIJO 24 IN / 16 OUT, CON RACK DE EXPANSION Y MODULO DE 16 ENT. MAS MODULO COMBINADO DE 8 ENT. / 8	1	C/U	9660000	9660000
2	USO DE SOFTWARE DEL PLC	1	C/U	400000	400000
ACCESORIOS GENERALES					
1	CAJA Y "TAMPER" DE SEGURIDAD	2	C/U	160000	320000
2	BATERIA 7 A/H	1	C/U	98100	98100
3	FUENTE DE ALIMENTACION	1	C/U	200000	200000
COSTO TOTAL					10678100
COSTO POR USUARIO					1186455,56

NUMERO DE USUARIOS = 10 (MODELO DE VIVIENDA 1)					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	SUB-TOTAL
CENTRAL DE CONTROL					
1	PLC MODULAR: RACK DE 7 SLOTS DE EXPANSION, 4 MODULOS DE 16 ENT., 2 MODULOS DE 16 SAL, CPU 1 K Y FUENTE.	1	C/U	14361200	14361200
2	USO DE SOFTWARE DEL PLC	1	C/U	400000	400000
ACCESORIOS GENERALES					
1	CAJA Y "TAMPER" DE SEGURIDAD	2	C/U	160000	320000
2	BATERIA 7 A/H	1	C/U	98100	98100
3	FUENTE DE ALIMENTACION	1	C/U	200000	200000
COSTO TOTAL					15379300
COSTO POR USUARIO					1537930

NUMERO DE USUARIOS = 11 (MODELO DE VIVIENDA 1)					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	SUB-TOTAL
CENTRAL DE CONTROL					
1	PLC MODULAR: RACK DE 7 SLOTS DE EXPANSION, 4 MODULOS DE 16 ENT., 2 MODULOS DE 16 SAL., CPU 1 K Y FUENTE.	1	C/U	14361200	14361200
2	USO DE SOFTWARE DEL PLC	1	C/U	400000	400000
ACCESORIOS GENERALES					
1	SIRENA EXTERIOR CON CAJA Y "TAMPER" DE SEGURIDAD	2	C/U	160000	320000
2	BATERIA 7 A/H	1	C/U	98100	98100
3	FUENTE DE ALIMENTACION	1	C/U	200000	200000
COSTO TOTAL					15379300
COSTO POR USUARIO					1398118,18

NUMERO DE USUARIOS = 12 (MODELO DE VIVIENDA 1)					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	SUB-TOTAL
CENTRAL DE CONTROL					
1	PLC MODULAR: RACK DE 7 SLOTS DE EXPANSION, 4 MODULOS DE 16 ENT., 2 MODULOS DE 16 SAL., CPU DE 1 K Y FUENTE	1	C/U	16132200	16132200
2	USO DE SOFTWARE DEL PLC	1	C/U	400000	400000
ACCESORIOS GENERALES					
1	SIRENA EXTERIOR CON CAJA Y "TAMPER" DE SEGURIDAD	2	C/U	160000	320000
2	BATERIA 7 A/H	1	C/U	98100	98100
3	FUENTE DE ALIMENTACION	1	C/U	200000	200000
COSTO TOTAL					17150300
COSTO POR USUARIO					1429191,67

NUMERO DE USUARIOS = 13 (MODELO DE VIVIENDA 1)					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	SUB-TOTAL
CENTRAL DE CONTROL					
1	PLC MODULAR. RACK DE 10 SLOTS DE EXPANSION, 5 MODULOS DE 16 ENT., 2 MODULOS DE 16 SAL, CPU DE 1 K Y FUENTE.	1	C/U	16615200	16615200
2	USO DE SOFTWARE DEL PLC	1	C/U	400000	400000
ACCESORIOS GENERALES					
1	SIRENA EXTERIOR CON CAJA Y "TAMPER" DE SEGURIDAD	2	C/U	160000	320000
2	BATERIA 7 A/H	1	C/U	98100	98100
3	FUENTE DE ALIMENTACION	1	C/U	200000	200000
				COSTO TOTAL	17633300
				COSTO POR USUARIO	1356407,69

NUMERO DE USUARIOS = 14 (MODELO DE VIVIENDA 1)					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	SUB-TOTAL
CENTRAL DE CONTROL					
1	PLC MODULAR. RACK DE 10 SLOTS DE EXPANSION, 5 MODULOS DE 16 ENT., 2 MODULOS DE 16 SAL, CPU DE 1 K Y FUENTE.	1	C/U	16615200	16615200
2	USO DE SOFTWARE DEL PLC	1	C/U	400000	400000
ACCESORIOS GENERALES					
1	SIRENA EXTERIOR CON	2	C/U	160000	320000
2	BATERIA 7 A/H	1	C/U	98100	98100
3	FUENTE DE ALIMENTACION	1	C/U	200000	200000
				COSTO TOTAL	17633300
				COSTO POR USUARIO	1259521,43

NUMERO DE USUARIOS = 15 (MODELO DE VIVIENDA 1)					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	SUB-TOTAL
CENTRAL DE CONTROL					
1	PLC MODULAR. RACK DE 10 SLOTS DE EXPANSION, 5 MODULOS DE 16 ENT., 2 MODULOS DE 16 SAL., CPU DE 1 K Y FUENTE	1	C/U	16615200	16615200
2	USO DE SOFTWARE DEL PLC	1	C/U	400000	400000
ACCESORIOS GENERALES					
1	SIRENA EXTERIOR CON CAJA Y "TAMPER" DE SEGURIDAD	2	C/U	160000	320000
2	BATERIA 7 A/H	1	C/U	98100	98100
3	FUENTE DE ALIMENTACION	1	C/U	200000	200000
				COSTO TOTAL	17633300
				COSTO POR USUARIO	1175553,33

NUMERO DE USUARIOS = 16 (MODELO DE VIVIENDA 1)					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	SUB-TOTAL
CENTRAL DE CONTROL					
1	PLC MODULAR. RACK DE 10 SLOTS DE EXPANSION, 5 MODULOS DE 16 ENT., 3 MODULOS DE 16 SAL., CPU DE 1 K Y FUENTE.	1	C/U	18179200	18179200
2	USO DE SOFTWARE DEL PLC	1	C/U	400000	400000
ACCESORIOS GENERALES					
1	SIRENA EXTERIOR CON CAJA Y "TAMPER" DE SEGURIDAD	2	C/U	160000	320000
2	BATERIA 7 A/H	1	C/U	98100	98100
3	FUENTE DE ALIMENTACION	1	C/U	200000	200000
				COSTO TOTAL	19197300
				COSTO POR USUARIO	1199831,25

NUMERO DE USUARIOS = 17 (MODELO DE VIVIENDA 1)					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	SUB-TOTAL
CENTRAL DE CONTROL					
1	PLC MODULAR. RACK DE 10 SLOTS DE EXPANSION, 6 MODULOS DE 16 ENT., 3 MODULOS DE 16 SAL., CPU DE 1 K Y FUENTE.	1	C/U	19697200	19697200
2	USO DE SOFTWARE DEL PLC	1	C/U	400000	400000
ACCESORIOS GENERALES					
1	SIRENA EXTERIOR CON CAJA Y "TAMPER" DE SEGURIDAD	2	C/U	160000	320000
2	BATERIA 7 A/H	1	C/U	98100	98100
3	FUENTE DE ALIMENTACION	1	C/U	200000	200000
				COSTO TOTAL	20715300
				COSTO POR USUARIO	1218547,06

NUMERO DE USUARIOS = 18 (MODELO DE VIVIENDA 1)					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	SUB-TOTAL
CENTRAL DE CONTROL					
1	PLC MODULAR. RACK DE 10 SLOTS DE EXPANSION, 6 MODULOS DE 16 ENT., 3 MODULOS DE 16 SAL., CPU DE 1 K Y FUENTE.	1	C/U	19697200	19697200
2	USO DE SOFTWARE DEL PLC	1	C/U	400000	400000
ACCESORIOS GENERALES					
1	SIRENA EXTERIOR CON CAJA Y "TAMPER" DE SEGURIDAD	2	C/U	160000	320000
2	BATERIA 7 A/H	1	C/U	98100	98100
3	FUENTE DE ALIMENTACION	1	C/U	200000	200000
				COSTO TOTAL	20715300
				COSTO POR USUARIO	1150850

NUMERO DE USUARIOS = 19 (MODELO DE VIVIENDA 1)					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	SUB-TOTAL
CENTRAL DE CONTROL					
1	PLC MODULAR. RACK DE 10 SLOTS DE EXPANSION, 6 MODULOS DE 16 ENT., 3 MODULOS DE 16 SAL., CPU DE 1 K Y FUENTE.	1	C/U	19697200	19697200
2	USO DE SOFTWARE DEL PLC	1	C/U	400000	400000
ACCESORIOS GENERALES					
1	SIRENA EXTERIOR CON CAJA Y "TAMPER" DE SEGURIDAD	2	C/U	160000	320000
2	BATERIA 7 A/H	1	C/U	98100	98100
3	FUENTE DE ALIMENTACION	1	C/U	200000	200000
				COSTO TOTAL	20715300
				COSTO POR USUARIO	1090278,95

NUMERO DE USUARIOS = 20 (MODELO DE VIVIENDA 1)					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	SUB-TOTAL
CENTRAL DE CONTROL					
1	PLC MODULAR. RACK DE 15 SLOTS DE EXPANSION, 7 MODULOS DE 16 ENT., 3 MODULOS DE 16 SAL., CPU DE 1 K Y FUENTE.	1	C/U	22089200	22089200
2	USO DE SOFTWARE DEL PLC	1	C/U	400000	400000
ACCESORIOS GENERALES					
1	SIRENA EXTERIOR CON CAJA Y "TAMPER" DE SEGURIDAD	2	C/U	160000	320000
2	BATERIA 7 A/H	1	C/U	98100	98100
3	FUENTE DE ALIMENTACION	1	C/U	200000	200000
				COSTO TOTAL	23107300
				COSTO POR USUARIO	1155365

CUADRO RESUMEN

NUMERO DE USUARIOS	COSTO FIJO POR USUARIO	COSTO VARIABLE POR USUARIO (CON UN SOLO PLC)	COSTO TOTAL POR USUARIO (CON UN SOLO PLC)
1	849760	1143100	1.992.860
2	849760	692050	1.541.810
3	849760	1172700	2.022.460
4	849760	1004525	1.854.285
5	849760	1703220	2.552.980
6	849760	1419350	2.269.110
7	849760	1302014	2.151.774
8	849760	1254263	2.104.023
9	849760	1186456	2.036.216
10	849760	1537930	2.387.690
11	849760	1398118	2.247.878
12	849760	1429192	2.278.952
13	849760	1356408	2.206.168
14	849760	1259521	2.109.281
15	849760	1175553	2.025.313
16	849760	1199831	2.049.591
17	849760	1218547	2.068.307
18	849760	1150850	2.000.610
19	849760	1090279	1.940.039
20	849760	1155365	2.005.125

COSTO CON PLCs INTERCONECTADOS

COSTOS FIJOS POR USUARIO

COSTOS FIJOS POR USUARIO					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	SUB-TOTAL
SENSORES Y ELEMENTOS DE INDICACION INDIVIDUAL					
1	CONTACTO MAGNETICO	5	C/U	6900	34500
2	DETECTOR DE MOVIMIENTO (120° DE COBERTURA, LENTE ANTIMASCOTA)	1	C/U	95260	95260
3	DETECTOR DE ROTURA DE CRISTAL (VIBRADOR)	4	C/U	60000	240000
4	SIRENA INTERIOR DECORATIVA DE 15 W	1	C/U	130000	130000
5	LUZ ESTROBOSCOPICA	1	C/U	90000	90000
6	CONSOLA	1	C/U	60000	60000
ACCESORIOS DE INSTALACION					
1	CONDUCTORES, CAJETINES, ETC.	1	LOTE	200000	200000
TOTAL POR USUARIO					849760

COSTOS VARIABLES POR USUARIO

NUMERO DE USUARIOS = 1 (MODELO DE VIVIENDA 1)					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	SUB-TOTAL
CENTRAL DE CONTROL					
1	PLC FIJO: 12 IN / 8 OUT	1	C/U	525000	525000
ACCESORIOS GENERALES					
1	SIRENA EXTERIOR CON CAJA Y "TAMPER" DE SEGURIDAD	2	C/U	160000	320000
2	FUENTE DE ALIMENTACION	1	C/U	200000	200000
3	BATERIA 7 A/H	1	C/U	98100	98100
COSTO TOTAL					1143100
COSTO POR USUARIO					1143100

NUMERO DE USUARIOS = 2 (MODELO DE VIVIENDA 1)					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	SUB-TOTAL
CENTRAL DE CONTROL					
1	PLC FIJO: 12 IN / 8 OUT	1	C/U	766000	766000
ACCESORIOS GENERALES					
1	SIRENA EXTERIOR CON CAJA Y "TAMPER" DE SEGURIDAD	2	C/U	160000	320000
2	FUENTE DE ALIMENTACION	1	C/U	200000	200000
3	BATERIA 7 A/H	1	C/U	98100	98100
COSTO TOTAL					1384100
COSTO POR USUARIO					692050

NUMERO DE USUARIOS = 3 (MODELO DE VIVIENDA 1)					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	SUB-TOTAL
CENTRAL DE CONTROL					
1	PLC FIJO: 12 IN / 8 OUT	1	C/U	766000	766000
2	PLC FIJO: 6 IN / 4 OUT	1	C/U	525000	525000
ACCESORIOS GENERALES					
1	SIRENA EXTERIOR CON CAJA Y "TAMPER" DE SEGURIDAD	2	C/U	160000	320000
2	FUENTE DE ALIMENTACION	2	C/U	200000	400000
3	BATERIA 7 A/H	2	C/U	98100	196200
COSTO TOTAL					2207200
COSTO POR USUARIO					735733,3333

NUMERO DE USUARIOS = 4 (MODELO DE VIVIENDA 1)					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	SUB-TOTAL
CENTRAL DE CONTROL					
1	PLC FIJO: 12 IN / 8 OUT	2	C/U	766000	1532000
ACCESORIOS GENERALES					
1	SIRENA EXTERIOR CON CAJA Y "TAMPER" DE SEGURIDAD	2	C/U	160000	320000
2	FUENTE DE ALIMENTACION	2	C/U	200000	400000
3	BATERIA 7 A/H	2	C/U	98100	196200
COSTO TOTAL					2448200
COSTO POR USUARIO					612050

NUMERO DE USUARIOS = 5 (MODELO DE VIVIENDA 1)					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	SUB-TOTAL
CENTRAL DE CONTROL					
1	PLC FIJO: 12 IN / 8 OUT	2	C/U	766000	1532000
2	PLC FIJO: 6 IN / 4 OUT	1	C/U	525000	525000
ACCESORIOS GENERALES					
1	SIRENA EXTERIOR CON CAJA Y "TAMPER" DE SEGURIDAD	2	C/U	160000	320000
2	FUENTE DE ALIMENTACION	3	C/U	200000	600000
3	BATERIA 7 A/H	3	C/U	98100	294300
COSTO TOTAL					3271300
COSTO POR USUARIO					654260

NUMERO DE USUARIOS = 6 (MODELO DE VIVIENDA 1)					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	SUB-TOTAL
CENTRAL DE CONTROL					
1	PLC FIJO: 12 IN / 8 OUT	3	C/U	766000	2298000
ACCESORIOS GENERALES					
1	SIRENA EXTERIOR CON CAJA Y "TAMPER" DE SEGURIDAD	2	C/U	160000	320000
2	FUENTE DE ALIMENTACION	3	C/U	200000	600000
3	BATERIA 7 A/H	3	C/U	98100	294300
COSTO TOTAL					3512300
COSTO POR USUARIO					585383,3333

NUMERO DE USUARIOS = 7 (MODELO DE VIVIENDA 1)					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	SUB-TOTAL
CENTRAL DE CONTROL					
1	PLC FIJO: 12 IN / 8 OUT	3	C/U	766000	2298000
2	PLC FIJO: 6 IN / 4 OUT	1	C/U	525000	525000
ACCESORIOS GENERALES					
1	SIRENA EXTERIOR CON CAJA Y "TAMPER" DE SEGURIDAD	2	C/U	160000	320000
2	FUENTE DE ALIMENTACION	4	C/U	200000	800000
3	BATERIA 7 A/H	4	C/U	98100	392400
COSTO TOTAL					4335400
COSTO POR USUARIO					619342,8571

NUMERO DE USUARIOS = 8 (MODELO DE VIVIENDA 1)					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	SUB-TOTAL
CENTRAL DE CONTROL					
1	PLC FIJO: 12 IN / 8 OUT	4	C/U	766000	3064000
ACCESORIOS GENERALES					
1	SIRENA EXTERIOR CON CAJA Y "TAMPER" DE SEGURIDAD	2	C/U	160000	320000
2	FUENTE DE ALIMENTACION	4	C/U	200000	800000
3	BATERIA 7 A/H	4	C/U	98100	392400
COSTO TOTAL					4576400
COSTO POR USUARIO					572050

NUMERO DE USUARIOS = 9 (MODELO DE VIVIENDA 1)					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	SUB-TOTAL
CENTRAL DE CONTROL					
1	PLC FIJO: 12 IN / 8 OUT	4	C/U	766000	3064000
2	PLC FIJO: 6 IN / 4 OUT	1	C/U	525000	525000
ACCESORIOS GENERALES					
1	SIRENA EXTERIOR CON CAJA Y "TAMPER" DE SEGURIDAD	2	C/U	160000	320000
2	FUENTE DE ALIMENTACION	5	C/U	200000	1000000
3	BATERIA 7 A/H	5	C/U	98100	490500
COSTO TOTAL					5399500
COSTO POR USUARIO					599944,4444

NUMERO DE USUARIOS = 10 (MODELO DE VIVIENDA 1)					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	SUB-TOTAL
CENTRAL DE CONTROL					
1	PLC FIJO: 12 IN / 8 OUT	5	C/U	766000	3830000
ACCESORIOS GENERALES					
1	SIRENA EXTERIOR CON CAJA Y "TAMPER" DE SEGURIDAD	2	C/U	160000	320000
2	FUENTE DE ALIMENTACION	5	C/U	200000	1000000
3	BATERIA 7 A/H	5	C/U	98100	490500
COSTO TOTAL					5640500
COSTO POR USUARIO					564050

NUMERO DE USUARIOS = 11 (MODELO DE VIVIENDA 1)					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	SUB-TOTAL
CENTRAL DE CONTROL					
1	PLC FIJO: 12 IN / 8 OUT	5	C/U	766000	3830000
2	PLC FIJO: 6 IN / 4 OUT	1	C/U	525000	525000
ACCESORIOS GENERALES					
1	SIRENA EXTERIOR CON CAJA Y "TAMPER" DE SEGURIDAD	2	C/U	160000	320000
2	FUENTE DE ALIMENTACION	6	C/U	200000	1200000
3	BATERIA 7 A/H	6	C/U	98100	588600
COSTO TOTAL					6463600
COSTO POR USUARIO					587600

NUMERO DE USUARIOS = 12 (MODELO DE VIVIENDA 1)					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	SUB-TOTAL
CENTRAL DE CONTROL					
1	PLC FIJO: 12 IN / 8 OUT	6	C/U	766000	4596000
ACCESORIOS GENERALES					
1	SIRENA EXTERIOR CON CAJA Y "TAMPER" DE SEGURIDAD	2	C/U	160000	320000
2	FUENTE DE ALIMENTACION	6	C/U	200000	1200000
3	BATERIA 7 A/H	6	C/U	98100	588600
COSTO TOTAL					6704600
COSTO POR USUARIO					558716,6667

NUMERO DE USUARIOS = 13 (MODELO DE VIVIENDA 1)					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	SUB-TOTAL
CENTRAL DE CONTROL					
1	PLC FIJO: 12 IN / 8 OUT	6	C/U	766000	4596000
2	PLC FIJO: 6 IN / 4 OUT	1	C/U	525000	525000
ACCESORIOS GENERALES					
1	SIRENA EXTERIOR CON CAJA Y "TAMPER" DE SEGURIDAD	2	C/U	160000	320000
2	FUENTE DE ALIMENTACION	7	C/U	200000	1400000
3	BATERIA 7 A/H	7	C/U	98100	686700
COSTO TOTAL					7527700
COSTO POR USUARIO					579053,8462

NUMERO DE USUARIOS = 14 (MODELO DE VIVIENDA 1)					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	SUB-TOTAL
CENTRAL DE CONTROL					
1	PLC FIJO: 12 IN / 8 OUT	7	C/U	766000	5362000
ACCESORIOS GENERALES					
1	SIRENA EXTERIOR CON CAJA Y "TAMPER" DE SEGURIDAD	2	C/U	160000	320000
2	FUENTE DE ALIMENTACION	7	C/U	200000	1400000
3	BATERIA 7 A/H	7	C/U	98100	686700
COSTO TOTAL					7768700
COSTO POR USUARIO					554907,1429

NUMERO DE USUARIOS = 15 (MODELO DE VIVIENDA 1)					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	SUB-TOTAL
CENTRAL DE CONTROL					
1	PLC FIJO: 12 IN / 8 OUT	7	C/U	766000	5362000
2	PLC FIJO: 6 IN / 4 OUT	1	C/U	525000	525000
ACCESORIOS GENERALES					
1	SIRENA EXTERIOR CON CAJA Y "TAMPER" DE SEGURIDAD	2	C/U	160000	320000
2	FUENTE DE ALIMENTACION	8	C/U	200000	1600000
3	BATERIA 7 A/H	8	C/U	98100	784800
COSTO TOTAL					8591800
COSTO POR USUARIO					572786,6667

NUMERO DE USUARIOS = 16 (MODELO DE VIVIENDA 1)					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	SUB-TOTAL
CENTRAL DE CONTROL					
1	PLC FIJO: 12 IN / 8 OUT	8	C/U	766000	6128000
ACCESORIOS GENERALES					
1	SIRENA EXTERIOR CON CAJA Y "TAMPER" DE SEGURIDAD	2	C/U	160000	320000
2	FUENTE DE ALIMENTACION	8	C/U	200000	1600000
3	BATERIA 7 A/H	8	C/U	98100	784800
COSTO TOTAL					8832800
COSTO POR USUARIO					552050

NUMERO DE USUARIOS = 17 (MODELO DE VIVIENDA 1)					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	SUB-TOTAL
CENTRAL DE CONTROL					
1	PLC FIJO: 12 IN / 8 OUT	8	C/U	766000	6128000
2	PLC FIJO: 6 IN / 4 OUT	1	C/U	525000	525000
ACCESORIOS GENERALES					
1	SIRENA EXTERIOR CON CAJA Y "TAMPER" DE SEGURIDAD	2	C/U	160000	320000
2	FUENTE DE ALIMENTACION	9	C/U	200000	1800000
3	BATERIA 7 A/H	9	C/U	98100	882900
COSTO TOTAL					9655900
COSTO POR USUARIO					567994,1176

NUMERO DE USUARIOS = 18 (MODELO DE VIVIENDA 1)					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	SUB-TOTAL
CENTRAL DE CONTROL					
1	PLC FIJO: 12 IN / 8 OUT	9	C/U	766000	6894000
ACCESORIOS GENERALES					
1	SIRENA EXTERIOR CON CAJA Y "TAMPER" DE SEGURIDAD	2	C/U	160000	320000
2	FUENTE DE ALIMENTACION	9	C/U	200000	1800000
3	BATERIA 7 A/H	9	C/U	98100	882900
COSTO TOTAL					9896900
COSTO POR USUARIO					549827,7778

NUMERO DE USUARIOS = 19 (MODELO DE VIVIENDA 1)					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	SUB-TOTAL
CENTRAL DE CONTROL					
1	PLC FIJO: 12 IN / 8 OUT	9	C/U	766000	6894000
2	PLC FIJO: 6 IN / 4 OUT	1	C/U	525000	525000
ACCESORIOS GENERALES					
1	SIRENA EXTERIOR CON CAJA Y "TAMPER" DE SEGURIDAD	2	C/U	160000	320000
2	FUENTE DE ALIMENTACION	10	C/U	200000	2000000
3	BATERIA 7 A/H	10	C/U	98100	981000
				COSTO TOTAL	10720000
				COSTO POR USUARIO	564210,5263

NUMERO DE USUARIOS = 20 (MODELO DE VIVIENDA 1)					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	SUB-TOTAL
CENTRAL DE CONTROL					
1	PLC FIJO: 12 IN / 8 OUT	10	C/U	766000	7660000
ACCESORIOS GENERALES					
1	SIRENA EXTERIOR CON CAJA Y "TAMPER" DE SEGURIDAD	2	C/U	160000	320000
2	FUENTE DE ALIMENTACION	10	C/U	200000	2000000
3	BATERIA 7 A/H	10	C/U	98100	981000
				COSTO TOTAL	10961000
				COSTO POR USUARIO	548050

CUADRO RESUMEN

NUMERO DE USUARIOS	COSTO FIJO POR USUARIO	COSTO VARIABLE POR USUARIO	COSTO TOTAL POR USUARIO (CON PLCs INTERCONECTADOS)
1	849760	1143100	1.992.860
2	849760	692050	1.541.810
3	849760	735733	1.585.493
4	849760	612050	1.461.810
5	849760	654260	1.504.020
6	849760	585383	1.435.143
7	849760	619343	1.469.103
8	849760	572050	1.421.810
9	849760	599944	1.449.704
10	849760	564050	1.413.810
11	849760	587600	1.437.360
12	849760	558717	1.408.477
13	849760	579054	1.428.814
14	849760	554907	1.404.667
15	849760	572787	1.422.547
16	849760	552050	1.401.810
17	849760	567994	1.417.754
18	849760	549828	1.399.588
19	849760	564211	1.413.971
20	849760	548050	1.397.810

**COMPARACION ENTRE UN SOLO PLC Y VARIOS
INTERCONECTADOS**

NUMERO DE USUARIOS	COSTO TOTAL POR USUARIO (CON UN SOLO PLC)	COSTO TOTAL POR USUARIO (CON PLCs INTERCONECTADOS)
1	1.992.860	1.992.860
2	1.541.810	1.541.810
3	2.022.460	1.585.493
4	1.854.285	1.461.810
5	2.552.980	1.504.020
6	2.269.110	1.435.143
7	2.151.774	1.469.103
8	2.104.023	1.421.810
9	2.036.216	1.449.704
10	2.387.690	1.413.810
11	2.247.878	1.437.360
12	2.278.952	1.408.477
13	2.206.168	1.428.814
14	2.109.281	1.404.667
15	2.025.313	1.422.547
16	2.049.591	1.401.810
17	2.068.307	1.417.754
18	2.000.610	1.399.588
19	1.940.039	1.413.971
20	2.005.125	1.397.810

ANEXO # 5

MANUALES E INFORMACION TECNICA

SECO-LARM®

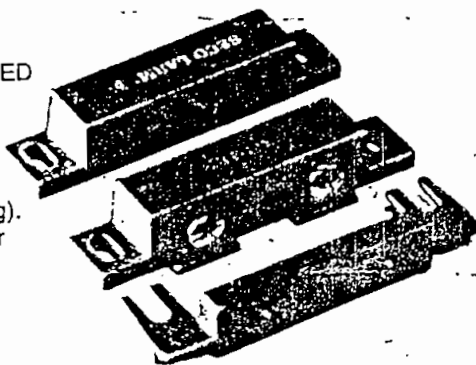
SM-200/SM-200L SM-300 (SURFACE MOUNT)



49J5
BP3821

ALARM CIRCUIT: SM-200, SM-200L— For closed circuit (CC) systems only.
SM-300— For open circuit (OC) systems only.

CONTACT TYPE: SPST, gold under-plating with DEACTIVATED RHODIUM outer-plating. (SECO-LARM contacts have a unique RHODIUM plating that have gone through a special oxygen treatment to DEACTIVATE the surface and thus eliminate absorption of organic impurities, polymer growth during operation, as well as the possibility of contact freezing). This results in a most reliable contact, especially at the lower load levels normally used in security systems.



SWITCH CYCLES: 50 million.

OPERATION GAP: 3/4 inch (SM-200, SM-300).
1-3/4 inch (SM-200L).

APPLICATIONS: Replacement for mechanical contacts.

Operate in almost any direction on swinging doors, sliding doors, garage doors, sliding windows, tilting windows, etc. For mounting on steel doors, windows, etc., use of a spacer or stronger magnet may be necessary. Contact SECO-LARM or your local distributor for more information.

COLORS: Snow-white, mahogany brown, grey (specify).

CASE CONSTRUCTION: Weatherproof, high-impact ABS plastic. Slotted mounting holes for better gap adjustment. Plastic case has lip on rear to prevent wire from accidentally touching metal mountings.

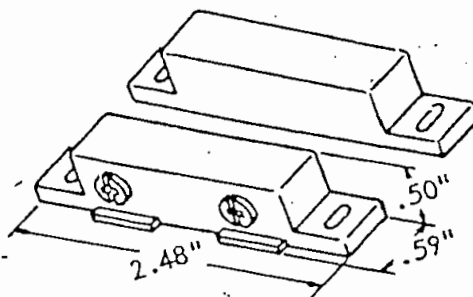
MAGNET: Ferrite (SM-200, SM-300)
Alnico 5 (SM-200L)

LEADS: Pre-wired 15", #22.

RATING: 0.1Amp/100VDC (max.)

TEMPERATURE: -15°F to 160°F (-25°C to 70°C).

TERMINAL COVER (INCLUDED) IS REQUIRED ON ALL APPLICATIONS.



ELECTRONOVA

















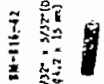
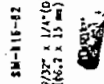
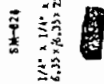
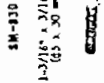
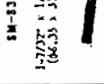
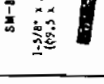
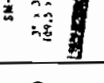
FILE: 1045300-P/AM/1/6/831977 ORDER PART# 763-115/8110

VIA AUTORIZADA

PRODUCT LINE
SM-300 (SURFACE MOUNT)

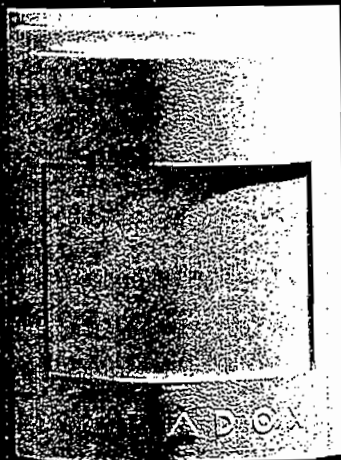
SECO-LARM[®]

MAGNETIC CONTACTS

 <p>SM-200 SURFACE MOUNT For closed circuit (CC) operation Operation pos: 3/4" (19mm) Stroke: 1/2" (13mm) Screw-in type Pre-sized 15' (40mm) leads SM-200— For open circuit (OC)</p>	 <p>SM-206 CONCEALED MOUNT For closed circuit (CC) operation Operation pos: 1 1/8" (29mm) Stroke: 1/2" (13mm) SM-206-1— Stable to SM-206 but with 3/8" (9.5mm) bare magnet for 7' (51mm) gap</p>	 <p>SM-208 MINI ENCASED For closed circuit (CC) operation Operation pos: 3/8" (9.5mm) Stroke: 1/2" (13mm) Pre-sized 15' (40mm) leads</p>	 <p>SM-208-3 CONCEALED MOUNT For closed circuit (CC) and open circuit (OC) operation Operation pos: 3/8" (9.5mm) Stroke: 1/2" (13mm) Pre-sized 15' (40mm) leads</p>			
 <p>SM-207 PRESS-FIT MOUNT For closed circuit (CC) operation Operation pos: 1/2" (13mm) Stroke: 1/2" (13mm) SM-207-1— Stable to SM-207 but with 3/8" (9.5mm) bare magnet for 7' (51mm) gap</p>	 <p>SM-224 SELF-STICK MOUNT For closed circuit (CC) operation Operation pos: 1/2" (13mm) Stroke: 1/2" (13mm) SM-224-1— Stable to SM-224 with 3/8" (9.5mm) bare magnet for 7' (51mm) gap</p>	 <p>SM-208 MINIATURE MOUNT For closed circuit (CC) operation Operation pos: 1/2" (13mm) Stroke: 1/2" (13mm) SM-208-1— Stable to SM-208 with 3/8" (9.5mm) bare magnet for 7' (51mm) gap</p>	 <p>SM-218 WIDE-GAP MOUNT For closed circuit (CC) operation Operation pos: 2 1/2" (64mm) Stroke: 1/2" (13mm) SM-218-1— Stable to SM-218 with 3/8" (9.5mm) bare magnet for 7' (51mm) gap</p>			
 <p>SM-2251 OVERHEAD DOOR MOUNT For closed circuit (CC) operation Operation pos: 2 1/2" (64mm) Stroke: 1/2" (13mm) SM-2251-1— Stable to SM-2251 with L-bracket</p>	 <p>SM-2261-3 OVERHEAD DOOR MOUNT For closed circuit (CC) and open circuit (OC) operation Operation pos: 2 1/2" (64mm) Stroke: 1/2" (13mm) SM-2261-3-1— Stable to SM-2261-3 with L-bracket</p>	 <p>SM-2268 OVERHEAD DOOR MOUNT For closed circuit (CC) operation Operation pos: 2 1/2" (64mm) Stroke: 1/2" (13mm) SM-2268-1— Stable to SM-2268 with round-back bracket</p>	 <p>SM-2285-3 OVERHEAD DOOR MOUNT For closed circuit (CC) and open circuit (OC) operation Operation pos: 2 1/2" (64mm) Stroke: 1/2" (13mm) SM-2285-3-1— Stable to SM-2285-3 with round-back bracket</p>			
 <p>SM-208 SUPER MINI MOUNT For closed circuit (CC) operation Operation pos: 3/4" (19mm) Stroke: 1/2" (13mm) SM-208-2— Stable to SM-208 with 3/8" (9.5mm) bare magnet for 7' (51mm) gap</p>	 <p>SM-286 SUPER MINI MOUNT For closed circuit (CC) operation Operation pos: 3/4" (19mm) Stroke: 1/2" (13mm) SM-286-1— Stable to SM-286 with 3/8" (9.5mm) bare magnet for 7' (51mm) gap</p>	 <p>SM-286 SCREEN MOUNT For closed circuit (CC) operation Operation pos: 1 1/4" (32mm) Stroke: 1/2" (13mm) SM-286-1— Stable to SM-286 with 3/8" (9.5mm) bare magnet for 7' (51mm) gap</p>	 <p>SM-287 FLINGER MOUNT For closed circuit (CC) operation Operation pos: 1 1/4" (32mm) Stroke: 1/2" (13mm) SM-287-1— Stable to SM-287 with 3/8" (9.5mm) bare magnet for 7' (51mm) gap</p>			
 <p>SM-316-42 19/32" x 5/32" (15mm x 15mm) Pre-sized 15' (40mm) leads</p>	 <p>SM-316-82 19/32" x 1/4" (15mm x 15mm) Pre-sized 15' (40mm) leads</p>	 <p>SM-424 1 1/4" x 1 1/4" x 1" (32mm x 32mm x 25mm) Pre-sized 15' (40mm) leads</p>	 <p>SM-430 1 1/2" (38mm) x 3/16" (5mm) Pre-sized 15' (40mm) leads</p>	 <p>SM-431 1 1/2" (38mm) x 1/4" (6mm) Pre-sized 15' (40mm) leads</p>	 <p>SM-441 1 1/2" (38mm) x 3/8" (10mm) Pre-sized 15' (40mm) leads</p>	 <p>SM-474 3" x 3/8" (76mm x 10mm) Pre-sized 15' (40mm) leads</p>

BARE MAGNETS (ALNICO V)

HIGH PERFORMANCE INFRARED MOTION DETECTOR



Light

(477)

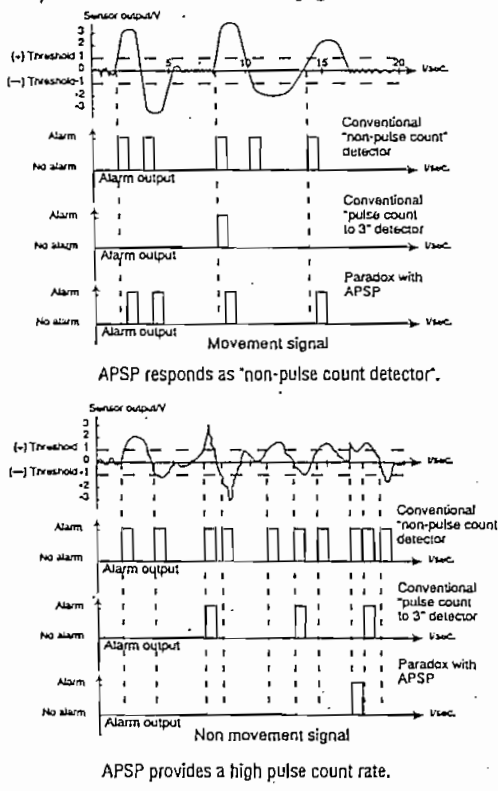
FEATURES:

- Auto Pulse Signal Processing with two levels.
- Audio Beam Finder.
- Automatic Temperature Compensation.
- Low noise, high sensitivity dual element sensor.
- Lodif segment fresnel lens array for superior energy collection and image performance, "Human body adaptive" split-beam design in standard lens, (WA1) 40° X 40° 110°.
- Dense SMD design and metal shielding option for superior RFI immunity.
- 100% performance/quality control testing including sensitivity and sensor element balance.

P ▲ R ▲ D ○ X
S E C U R I T Y S Y S T E M S

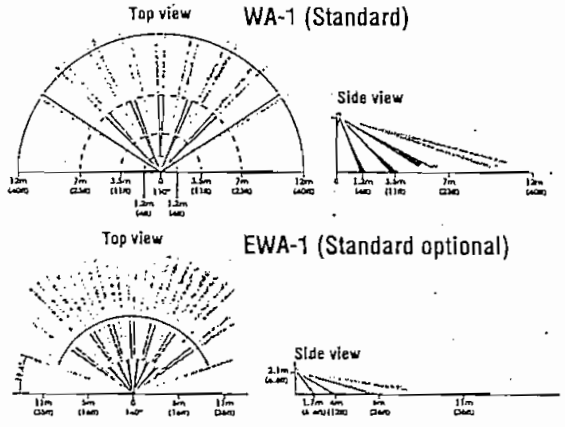
Auto Pulse Signal Processing (APSP)

APSP (US patent 5077-549) was developed for the Paradox line of motion detectors. Unlike traditional threshold-based processors, APSP measures ENERGY from each detected signal, storing it in memory. To generate an alarm, memory must reach a required minimum level. Thus, in the presence of high-level signals (very low risk of false alarms) the detector immediately generates an alarm, functioning as a "non-pulse count" detector, while low level signals (presenting a high risk of false alarms) will cause the detector to automatically switch to a very high pulse count mode - resulting in excellent protection against false alarms. Pulse counting rate depends on signal energy levels and can go as high as 25 for RFI signals. APSP also provides the same excellent performance when using lenses covering a reduced number of zones (ie. long range, curtain) as it does with multi-zone lenses.



Lodif Segment Fresnel Lens

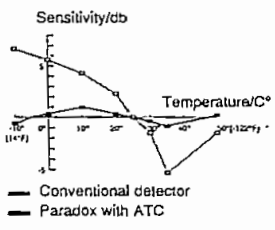
Sharp, precise image; increased energy collection, 30% improvement on conventional fresnel lenses, resulting in low gain amplifier. Split-beam design permits efficient energy collection from human body and eliminates dead zones (WA1). Superior white light immunity arises from the use of improved rejection material with the UV optional lenses. A choice of 12 replaceable lenses is available.



Complete lens selection catalogue available upon request at your local distributor.

Automatic Temperature Compensation (ATC)

ATC adjusts the amplifier gain to maintain the same coverage across a wide range of temperatures. For this reason, the LIGHT can perform indoors from -10°C to +50°C without any loss of coverage or decrease in false alarm rejection.



ATC maintains detection level across wide temperature range.

Audio Beam Finder

AUDIO BEAM FINDER is our patent-pending installation "assistant". It permits the installer to test zone coverage, location and strength in the protected area, and also to verify the proper operation of the dual element sensor by monitoring digitized signals produced by the Auto-pulse signal processing.

Testing



Metal shielded amplifiers option provide superior RFI immunity.

As with all Paradox motion detectors, every LIGHT detector is precisely tested for sensitivity (+/-10%), sensor element balance (+/-10%), 1500 relay operations, false alarms (24H) and RFI in three frequencies, before leaving our factory. This is how we keep our return rate low. It's also how we can support our "satisfaction guaranteed" warranty - we believe in the quality of our products.

Specifications

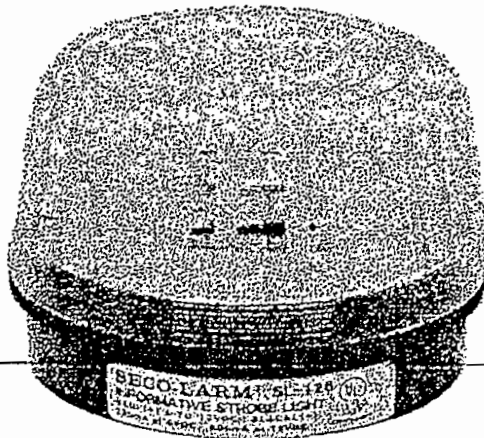
Sensor	Dual rectangular element, low noise, high sensitivity
Processing	Auto-Pulse, two levels, temperature compensation, metal shielding option
Detection speed	0.6'-23ft/sec 0.2m-7m/sec
Operating Temperature	14°F--+122°F(-10°C--+50°C)
Power input	9-16Vdc, 0.18mA max.
Lens	2" generation Fresnel lens
Coverage	40'X40' (12mX12m) 110° (standard)
Zones	(standard) 22=9+5+5+3 Choice of 12 patterns
Installation Height	7'-9'ft (2m-2.7m).
Alarm indicator	Green LED, constant light for 3 sec
Alarm output	N.C. 28Vdc, 0.15A max.
Anti-tamper switch	0.15A, 28Vdc, opens when cover is removed
Humidity	95% Max.
Weight	3.1 oz (90g) (including corner bracket)
Standard package	100 pcs., 20"Wx14"Dx10"H 11kg. (216 pcs., 23kg. optional)

SECO-LARM®

SL-126 STROBE LIGHTS



35T8



ONLY 2-WIRE CONNECTION FOR 6-12 VOLTS

- PERFECT FOR "INFORMATIVE" HOUSEHOLD BURGLAR ALARM USE FOR INDOOR APPLICATIONS ONLY
- EASILY CONNECTED TO VIRTUALLY ALL SECURITY SYSTEMS
- POWERFUL XENON TUBE MAKES FLASH VISIBLE FOR MILES
- SOLID-STAGE CIRCUITRY FOR FLAWLESS PERFORMANCE
- IMPROPER POLARITY CONNECTION WILL NOT DAMAGE CIRCUITRY OR DRAW CURRENT
- HEAVY-DUTY 18-GAUGE LEADS
- LENS IS MADE OF HIGH-IMPACT AND HEAT RESISTANT ACRYREX, AVAILABLE IN CLEAR, AMBER, RED, OR BLUE
- CASE IS MADE OF HIGH-IMPACT RESISTANT ABS PLASTIC, WITH AN APPROXIMATE DIAMETER OF 4" (10cm)
- OPERATING LIFETIME OF OVER 200 HOURS
- USE IN TEMPERATURES RANGING FROM -22°F (-30°C) TO 140°F (60°C)

ELECTRONOVA

PRODUCT LINE
STROBE LIGHTS
SL-126

SPECIFICATIONS

Circuits

All solid-state

Input Connections

Red: Positive

Black: Negative

Leads

18-gauge UL Listed, 12" long

Electrical Protection

Reverse polarity protected

Illumination

100,000 candle power

Input Voltage

6 to 12VDC

Input Current

130mA \pm 50mA at 6VDC

200mA \pm 50mA at 12VDC

Flash Rate

Over 60/minute at 6VDC

Over 90/minute at 12VDC

Operating Life

Over 2,000,000 flashes

Operating Life (Hours)

500 at 6VDC

300 at 12VDC

Environment

-22°F (-30°C) to 140°F (60°C)

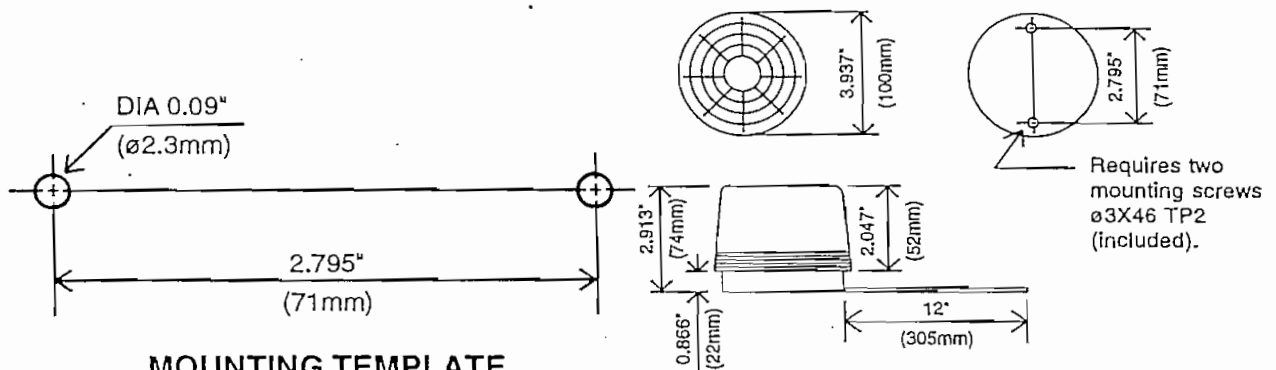
Base

High-impact black ABS

Lens

High-impact and heat resistant acrylex. Available in clear, amber, red, and blue.

MOUNTING



MOUNTING TEMPLATE

SECO-LARM®USA INC.

17811 Sky Park Circle, Suite D & E
Irvine, CA. 92614

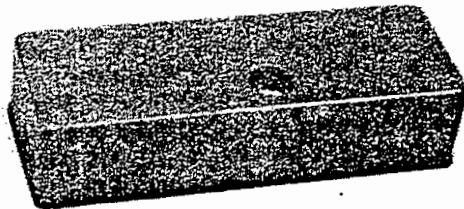
(800) 662-0800 / (714) 261-2999

SECO-LARM®(UK) LTD.

42 New Road, Dagenham
Essex; England, RM9 6YS

TEL: (01) 595-1218 / TLX: 8951959

The SECO-LARM policy is one of continual development and improvement.
For that reason, SECO-LARM reserves the right to change specifications without notice.
OEM MANUFACTURERS SINCE 1971

**FEATURES**

- * Used in closed-circuit alarm systems.
- * Detects a vibration/shock on protected surface and activates an alarm.
- * ~~Pure silver contact points ensure reliable and long-time operation.~~
- * Ideal for protecting window glass, showcases, solid walls, ceilings, safes, cabinets, motorcycles, skylights, etc.
- * Built-in tamper switch gives complete security.
- * Adjustable contact pressure for different surfaces.
- * Small size and inconspicuous.
- * Easy installation and wiring.

SPECIFICATIONS

Circuit: Normally-closed contact, momentary open when activated.

Contact Pressure: Adjustable from 1 to 50 grams but recommended setting between 5 and 25 grams only. Supplied with pressure of approx. 6 grams.

Rated: 1A at 50VDC.

Break Time: Approx. 45ms max. (at 6-gram pressure).

Life: Over 100,000 contacts.

Contact: Pure silver.

Case: ABS resin.

Size: 15mm(H) x 21mm(W) x 60mm(L)

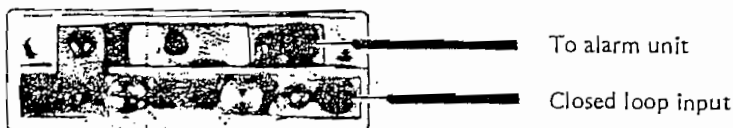
Weight: 20 gms.

INTRODUCTION

The SECO SS-040 MINI SHOCK/VIBRATION DETECTOR is designed for protecting against forced entry by hammer, saw, crowbar, etc. through walls, ceilings, windows, safes, cabinets, etc. It is used in closed-circuit alarm systems and will initiate an alarm when a vibration of considerable force strikes the protected surface. A built-in tamper switch is independent in circuit from the vibration detector, for users' convenience. Vibration contacts are adjustable by turning an adjustment screw to respond on any surface — glass, wood, steel, plasterboard, or brick. Pure silver contact points ensure years' fail-free operation. Dust-tight ABS case is small and inconspicuous and can be easily installed with two-sided adhesive tape.

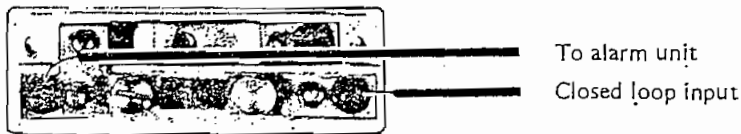
INSTALLATION AND OPERATION

1. Remove the cover and connect one lead of the wire from the N.C. input of alarm to the terminal of the SS-040 near the entrance, the other lead to the terminal of the tamper switch, as shown.



The SS-040 will trigger the alarm whenever it is vibrated/shaken or its cover is removed.

2. If you choose not to use the tamper switch, fasten the wire to the farther terminal, as shown.



The alarm will trigger only when the SS-040 is vibrated/shaken.

NOTE: When protecting windows the preferred installation method is to mount the SS-040 on the frame of the glass rather than directly on the glass. This reduces the chance of false alarms resulting from heavy vehicles passing by or from inadvertent tapping on the window by pedestrians.

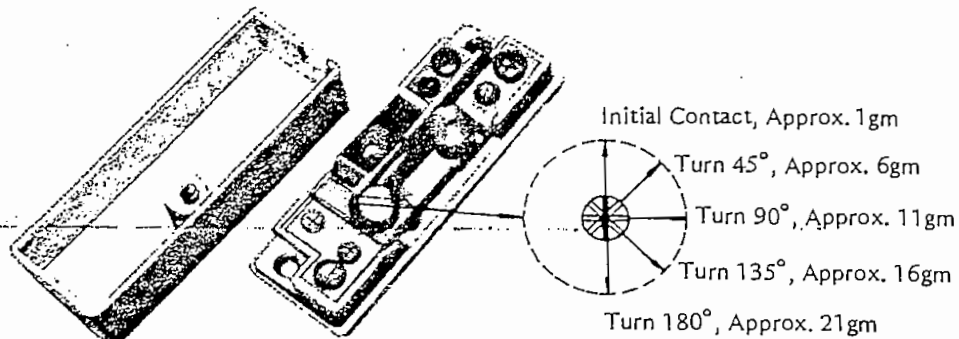
HOW TO ADJUST THE SENSITIVITY

Contact pressure below 5 grams is not recommended, as erratic operation may result and cause false alarms. Contact pressure above 25 grams is not recommended because (a) there may be permanent damage to the vibration blade, (b) the detector may not be sensitive enough to detect vibration, but it depends on the place where the detector is installed. If installed on the ceiling, pressure must be increased, because the internal weighter faces downwards, which reduces pressure.

As the SS-040 can be used on surfaces of different materials which variably transfer the same vibration/shock, it may be necessary to adjust the sensitivity. Turning the adjustment screw (a) in a clockwise direction makes the contact less sensitive, (b) in a counterclockwise direction makes the contact more sensitive. Proper adjustment may be necessary, to avoid false alarms or no activation of alarm.

To adjust the pressure, if Gram Meter is not available, do the following:

- (1) Determine the initial contact point of the vibration detector by rotating the adjustment screw in a clockwise direction until the contact points just touch, at which point the pressure is usually approx. 1 gram. (An ohm meter placed across the terminals will show exactly when initial contact is made.)
- (2) After contact, turn the adjustment screw past the contact point, e.g., (a) 45 degrees to obtain approximately 6 grams, (b) 90 degrees to obtain approximately 11 grams, (c) 135 degrees to obtain approximately 16 grams, etc. to obtain the sensitivity you require.



SUPERIOR ELECTRONICS CORPORATION

ELECTRONOVA

Pat. Pend
Taiwan
B690315


FIRMA AUTORIZADA

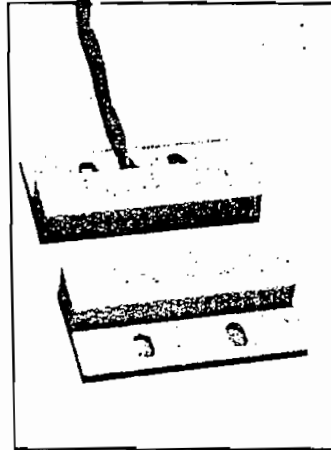
QUITO : Calle Bolivia No. 341 y Pérez Guerrero. Telfs: 523333 - 524160 - 525913
 GUAYAQUIL: Francisco Boloña No. 304. Telfs: 395327 - 285697

CONTACTOS MAGNETICOS Y DETECTORES



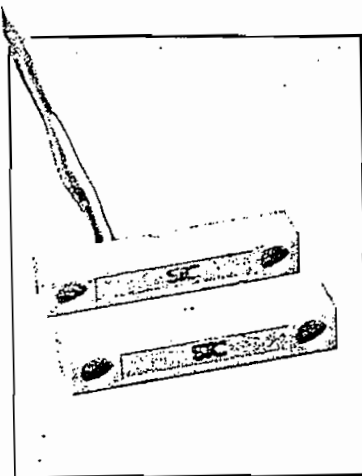
CONTACTO 1085 T

- Montaje de superficie con terminal de tornillos
- Lazo cerrado
- Tolerancia: 3/4"
- Largo: 5,33 cm



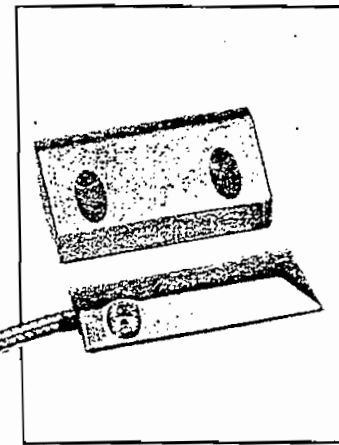
CONTACTO 1032

- Montaje de superficie
- Cajas metálicas, para rápido montaje
- Lazo cerrado
- Tolerancia: 5/8"
- Con cable incorporado
- Largo: 3,81 cm



CONTACTOS SERIE 1085

- Montaje de superficie
- Tolerancia: 1 1/2"
- Con cable incorporado
- Largo: 5,08 cm
- * Mod. 1086 W: lazo abierto
- * Mod. 1087 W: simple polo - doble contacto (S.P.D.T.)



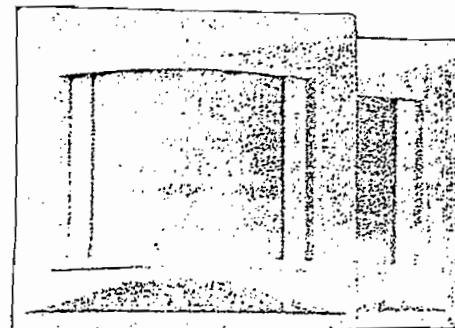
CONTACTO 2204 A

- Montaje de piso
- Blindado en aluminio, para soportar trabajo pesado
- Cable incorporado, blindado en acero inoxidable
- Simple polo - doble contacto (S.P.D.T.)
- Tolerancia: 3"
- Largo: 9 cm

APROVECHE NUESTRA EXPERIENCIA PARA SUS INSTALACIONES

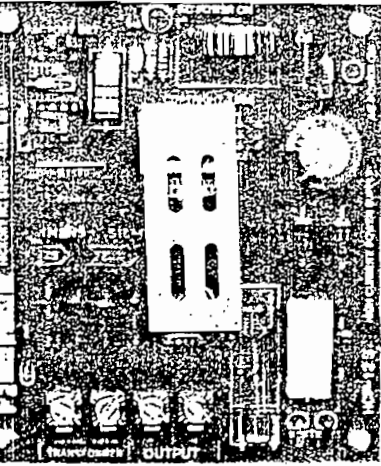
DETECTOR INFRARROJO 5640 LINEAR

- Montaje de superficie
- 2 lentes, para ángulo ancho ó largo alcance
- Elemento blindado contra interferencia de radio frecuencia
- Cobertura: 70' x 7' de largo ó 40' x 40' de ancho
- Utiliza discriminador de conteo de pulsos, para evitar falsas alarmas



Inscríbase en nuestros seminarios y aprenda a vender e instalar sistemas de alarmas

FUENTES DE ALIMENTACION, BATERIAS Y TRANSFORMADORES

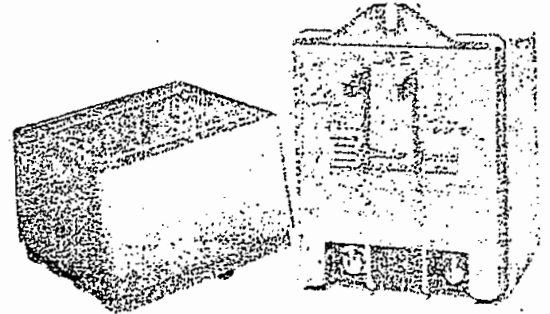


CH 12 C MOOSE

- 12 VDC, 600 mA, continuos
- Fusible exterior de 3 amps.

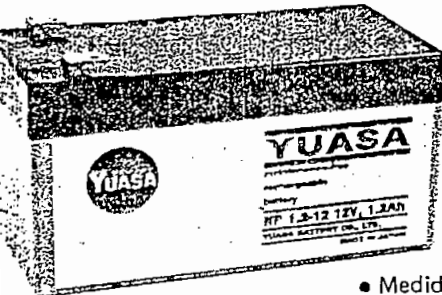
HCP 12 C MOOSE

- Alta corriente
- Salida 2 amps. continuos



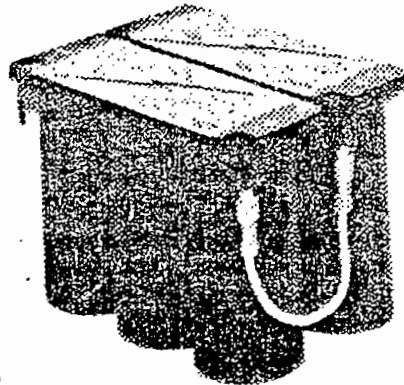
TRANSFORMADORES

- Mod. XF-050: 18 V. - 20 VA
- Mod. XF-184: 18 V. - 40 VA
- Mod. XF-122: 12 V. - 20 VA



BS 322

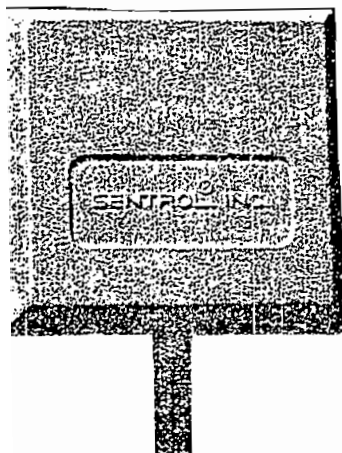
- Bateria de 12 V., 1,2 AH, recargable
- Medidas:
largo: 9,6 cm
ancho: 4,7 cm
altura: 5,0 cm (sin bornes)
5,4 cm (con bornes)



**465-627
465-654**

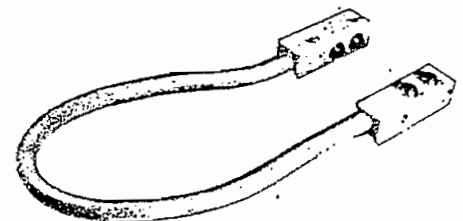
- De 8 a 10 años de vida útil
- 6 volt. - 2,7 AH (Mod. 465 - 627) y 5,4 AH (Mod. 465 - 654) con conector para formar una batería de 12 volt.

ACCESORIOS



DETECTOR DE RUPTURA DE CRISTAL

- Radio de cobertura: 5 pies
- Lazo cerrado
- Estado sólido
- Sin mecanismos de contacto
- Corriente máxima: 18 VDC
- Posee un conductor de 2 hilos de 18"
- Convierte la energía del impacto sobre el vidrio, en energía eléctrica; no requiere voltaje, electricidad ni baterías

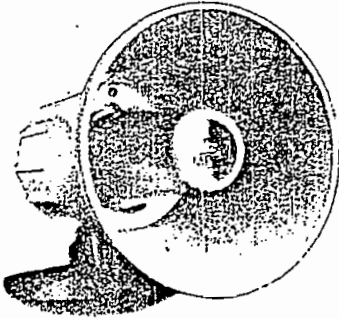


CORDON DE PUERTA

- Número de hilos: 2
- Largo: 12"

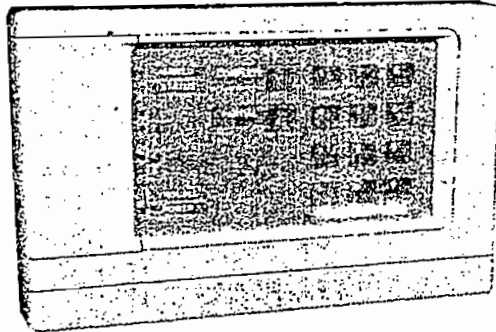
**DISPOSITIVOS
DE SEÑALIZACIÓN**

PANELES DE CONTROL



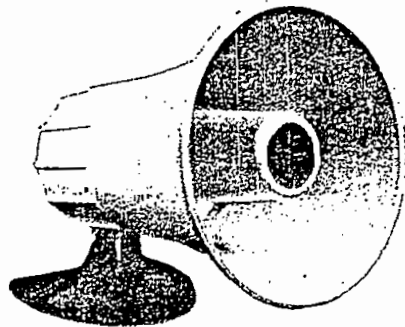
SIRENA

- De 6 - 12 VDC
- 106 dB a 12 VDC
- 4 amps. a 6 VDC u 8 amps. a 12 VDC
- Tamaño pequeño
- Soporte para montaje firme



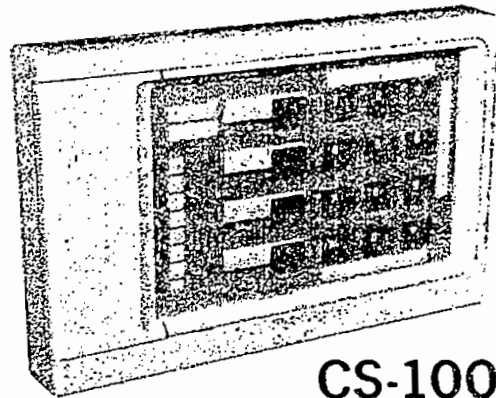
CS-50

- Voltaje de entrada:
18 VAC
- 5 zonas:
- con tiempo de retardo para
entrada y salida
- alarma instantánea
- lazo interior
- programable 24 horas
- programable para supervisión
24 horas
- Señal de emergencia
independiente



PARLANTE

- 8 OHM - 15 Watios
- Para uso interior o exterior
- Tamaño pequeño
- Soporte para montaje firme



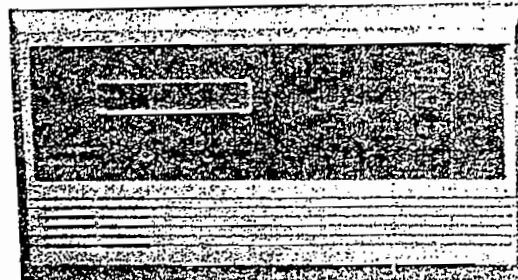
CS-100

- Voltaje de entrada:
18 VAC
- Unidad computarizada con
8 zonas completamente
programables para robo,
incendio, emergencia médica
o envío de señal



CAMPANA

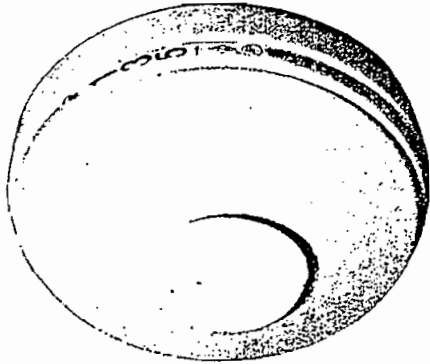
- 12 VDC
- 8" de diámetro



5130 XT

- Pantalla de cristal líquido
para indicar el status
del sistema en inglés
- 9 zonas expandibles a 17
- 15 códigos de usuario
- Interface de comunicación
- "DOWNLOADABLE": puede recibir
información desde Estación Central

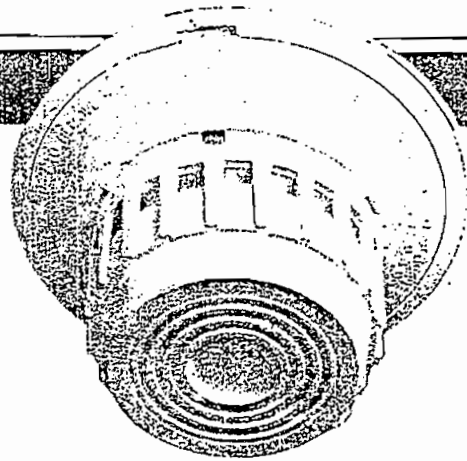
ACCESORIOS DE INCENDIO



DETECTOR TERMICO

EDWARD

- Detecta incrementos rápidos de temperatura o niveles de 135°F., fijos
- Contorno bajo, montura de base reversible
- Posee un único contacto de alarma para conexión en clase A



DETECTOR DE HUMO

1812 BRK

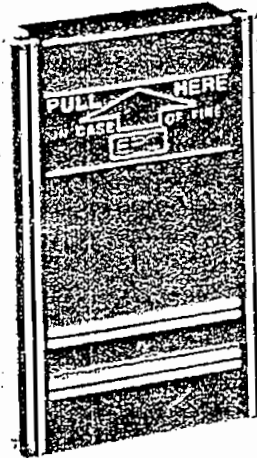
- Detector iónico de humo, 12 VDC
- Placa de montaje integral de 10 a 30 VDC
- Corriente en standby, de 100 microamperios
- Relay con contacto para conexión en clase A; con contacto auxiliar para clase C



ESTACION MANUAL

270 ASPO

- Estación manual con tubo de vidrio de seguridad
- Contacto normalmente abierto

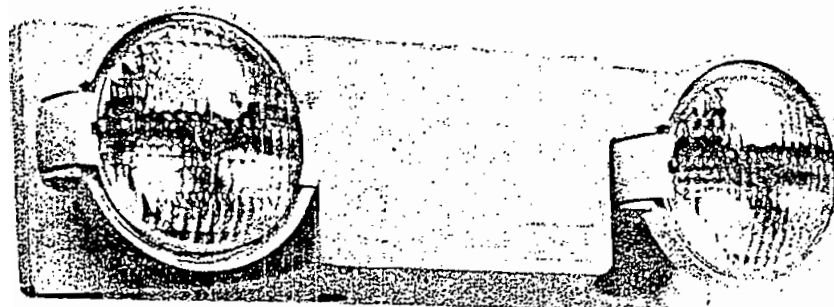


ESTACION MANUAL

275 A-1/MIRTONE

- Estación manual con tubo de vidrio de seguridad
- Para instalación a nivel de la puerta
- Equipo aprobado por Underwriter Laboratories y Factory Mutual

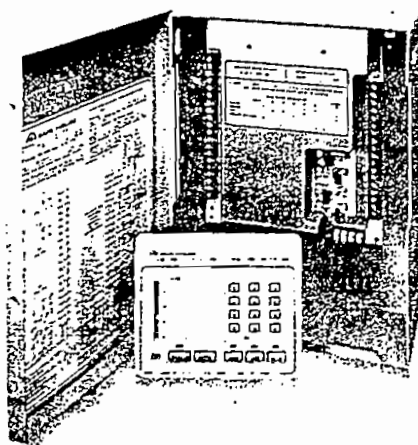
LAMPARA DE EMERGENCIA



DUAL LITE

EZ-2 SERIES

- Operación totalmente automática durante 90 minutos
- Compacta y con diseño de bajo contorno
- Las baterías no requieren mantenimiento
- Protección ambiental
- Completamente automática
- Cargador de estado sólido



8-zone burglar and fire alarm control center

Seven burglar alarm zones are fully programmable. Each may be set for entry/exit delay or instant operation. Fire zone alerts you when a smoke or heat detector senses trouble. Panic function lets you manually sound the alarm. Digital remote keypad lets you set your own security codes and control all functions from a convenient location. You can add a tamper switch to guard valuables, up to three more remote keypads, an auto-dialer to call for help, and other sensors or sirens. 13x19 1/2x3 3/4". (TSP) 49-485

Extra remote keypad

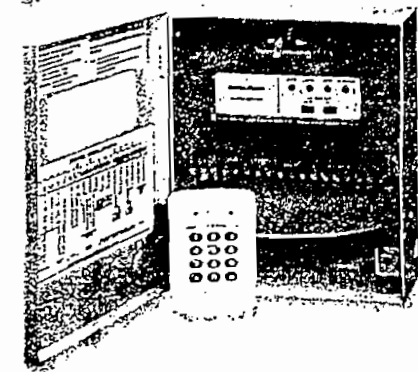
Arms, disarms and programs system. RSU 10451318

2-zone burglar alarm control center

Two alarm zones to chase off intruders—one instant and one with a variable entry/exit delay. Includes digital remote keypad to control system and you can add up to three more keypads and a remote dialer. Panic/tamper circuit is always armed. 10 1/4x3 3/4". (TSP) 49-451

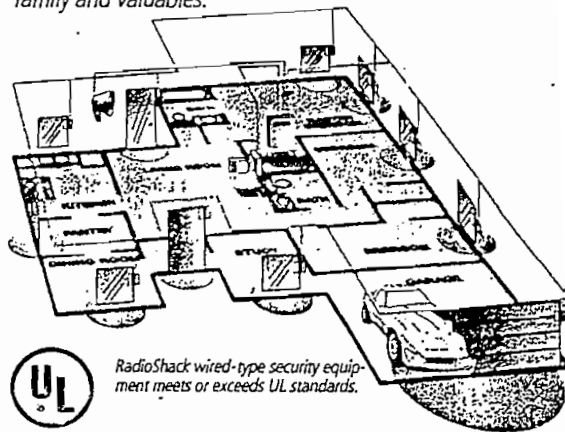
Extra keypad. 49-452

Backup battery. Your choice:
23-181 (6 volts, two required)
23-289 (12 volts)



Home Protection

Feel safer at home or while you're away with an affordable security system you can install yourself to protect your home family and valuables.



RadioShack wired-type security equipment meets or exceeds UL standards.

How-to security guide

Installing Home and Auto Security Systems. How-to book on selecting and installing effective anti-theft devices for your car or home. 119 pages. 62-1086



Security accessories

Contact switches

(1) Magnetic switch. Wired switch used for standard door and window applications. Easy to install. Normally closed. UL listed. 49-532

(2) Magnetic switch. Same as above, but has normally open contacts. UL listed. 49-533

(2) Spacers. Align/position switches on a metal frame, door, window. 49-539 Pkg. of 6

(3) Mini magnetic switch. Designed for smaller windows. Self-adhesive backing for easy mounting. Normally closed. UL listed. 49-497

(4) Concealed magnetic switch. Mounts inside door or window frame (drilling required). Ideal for front/rear doors. Normally closed. Weather resistant. UL Listed. 49-496

(5) Press-fit switch. Installs inside door frame or wooden window. Ideal for storm doors and utility access areas. For normally closed loops. UL listed. 49-505

(6) Wide-gap switch. Ideal for sliding glass doors. Normally closed. UL listed. RSU 11625571

Foil, contacts and breakage sensor

(7) Burglar alarm window foil. Self-adhesive metal-foil conductive tape attaches to glass to create a normally closed circuit. If tape is cut or torn, it will cause the alarm to be set off. 120-foot x 3/8" roll. 49-502

(8) Self-adhesive foil connectors. Double blocks mount directly on glass. Each block has a lip on its side to protect the foil from slipping out of place to reduce ground shorts. Durable, clear polycarbonate base. 49-504.....3 Pair

(9) Garage door contact switch. Help protect your valuable tools and lawn equipment. Heavy-duty contacts. Normally closed. RSU 10037422

(10) Sliding window/door contact. For use with foil or glass breakage detector. Allows normal use of window or door. Mounts half on door or window, the other half on its frame. 49-518

(11) Glass breakage detector. Protects up to 32 square feet of glass. Works with normally open or normally closed circuits. Easy hookup. UL listed. 49-516

Switches and vibration detector

(12) Panic switch. Feel more secure. Push button to instantly trigger your alarm system in an emergency—perfect for bedrooms. Normally open (unpressed), press-to-close circuit. 49-517

(13) Contact switch. For window or door frame. Normally closed (pressed) switch opens when door or window opens. With terminals, hardware. UL listed. 49-513

(14) Tamper switch. Use with alarm panel, siren or bell box to protect valuable such as a painting, TV, VCR or stereo. Normally open (pressed) switch. UL listed. 49-528

(15) Vibration detector. Detects impact vibrations. Adjustable sensitivity. For normally closed loops; circuit open when activated. UL listed. 49-521

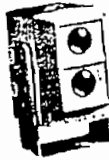
(16) Alarm wire. Stranded 2-conductor wire, 22-gauge. For residential in-wall use. Color coded. 300 feet. 278-863
100 feet. 278-862

Items with an RSU number are available for fast delivery direct to your door from RadioShack Unlimited™. Shipping charges and pricing information on page 4. RadioShack wired-type security equipment meets or exceeds standards set by Underwriters Laboratories.

Security alarm accessories.

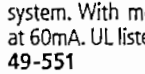
Infrared motion sensor detects body heat

Dual-element design extends coverage, virtually eliminates false alarms. Has 12 upper/lower detection zones. When intruder crosses a zone, sensor sets off alarm. Designed to prevent problems from radio interference. Adjustable pulse counter. Mounts on wall or ceiling. Requires 12VDC at 20mA. (TSP) 49-550



Infrared photorelay sensor system

One-piece receiver/transmitter projects an invisible beam of infrared light to the reflector which you can place up to 30 feet away—across a doorway, garage door or other entryway. When beam is broken, the sensor triggers your alarm system. With mounting hardware. Requires 12VDC at 60mA. UL listed. 49-551



We'll Help You Keep Your Home Secure

From sirens to yard signs, let RadioShack show how you can have "peace-of-mind" security for you and your family.

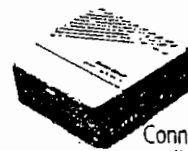
Infrared sensor with miniaturized design

Four lenses let you customize it for the area you want protected, depending on sensitivity needed (less susceptible to tripping by pets!). Sets off alarm if intruder enters. Wall mount. Requires 12VDC at 20mA. 49-208



Smoke sensor triggers security alarm system

Triggers your security system and sounds a loud built-in alarm when it detects smoke or combustion particles. Must be powered by control center, cannot be used alone. For wall/ceiling. Includes mounting hardware. Requires 12VDC at 20mA. 49-481
190° Heat sensor. RSU 10037356
135° Heat sensor. RSU 10037349



Dialer calls up to three numbers

Connect to your alarm system to auto-dial up to three phone numbers and play your recorded message when alarm system is triggered. Set it to call a friend, your work number or neighbor so authorities can be notified. Switchable monitor to disable speaker so intruders can't hear it. Messages are stored in solid-state circuitry for reliability—no tape mechanism to break down. Uses alarm system power for backup. UL listed. (TSP) 49-434

Attention-getting devices

High-power two-sound burglar siren

Choose from a loud, rising rise-and-fall tone or a steady tone—two-circuit systems can use either. Weather resistant for indoor or outdoor use. Requires 6-12VDC at 15mA. 49-525



Two-sound electronic siren

For indoors or out. Great for home systems or car alarms. Simple to install. Capable of creating two distinctive sounds—steady and rise-fall. Weather resistant. 12VDC, 550mA. 49-488



Extra-loud two-sound piezo siren

Get extra-loud sound with little power drain—ideal for systems using battery backup. Rise-fall or constant tone. Sealed weather-resistant housing. 12VDC, piezo circuit uses less than 1/8 amp. 49-487

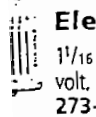
Universal Plug 'n Power® interface



Allows alarm system to flash home lighting connected to Plug 'n Power equipment to startle intruders and attract attention. See pages 186-187 for Plug 'n Power products. RSU 10037745

Electronic buzzer

1 1/16" mounting center. 12 volt. 15mA max. 273-055



Indoor two-sound piezo siren

High-efficiency piezo circuit designed for most residential alarm systems. Rise-fall "yelp" and "steady" tone. Mounts on wall or ceiling. 12VDC, 0.36 amp. 49-490



Strobe light

Super-bright flashing light helps emergency workers locate your home quickly. Requires 12VDC at 0.2 amp. 49-527



Siren and strobe

Brilliant dual strobe light and 115dB siren connects to system to alert police and neighbors. Weather-resistant housing. 49-478

Piezo buzzer

Pulsating or continuous. 4 to 28VDC, 10mA. 273-068



Security alarm yard sign

Place in a prominent place on your property to let intruders know your home is protected. Highly visible sign with durable aluminum stake. 49-501

Wire it up, turn it on

Digital keypad

Programmable 4-digit code to arm/disarm system. Status lights, panic circuit, tamper switch. Connects to alarm by serial bus. For use with 49-451/485. UL listed. 49-452

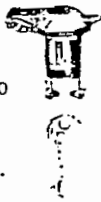


Digital keypad for alarm systems

Eliminates need to carry key—programmable (10,000 combination) code for entry/exit. Panic circuit, status lights, tamper switch. Replaces on/off key-switches. UL listed. 49-537

Covered on/off key switch

Arm or disarm your alarm system. Locking key switch. Protective die-cast, spring-loaded cover. For use in car or home alarm systems with on/off switching. Includes two keys. 49-515



Remote switch mounting plate

Key-switch plate with red and green system-status indicator lights. Includes tamper switch and mounting hardware. 6/12VDC. 49-524



Round lock key switch

Momentary contact. Two keys. 49-523

On/off type

Locks in off or on position. 49-511



Warning decals

Deter potential intruders by warning that your property is protected by a security system. 49-507 Pkg. of 4

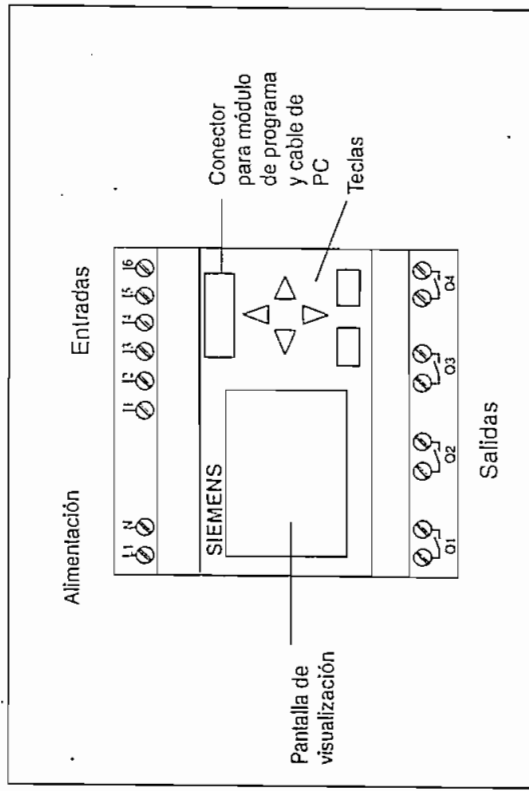
1 Presentación de LOGO!

¿Qué es LOGO! ? –

LOGO! es el nuevo módulo lógico universal de Siemens.

LOGO! lleva integrados en 72 x 90 x 55 mm:

- Control
- Unidad de operación y visualización
- Fuente de alimentación
- 6 entradas y 4 salidas
- Interfaz para módulo de programa y cable de PC
- Ciertas funciones usuales en la práctica, p.ej. para activación/desactivación (temporizada y relé de impulsos)
- Reloj (LOGO! 230RC)



Mediante LOGO! se solucionan cometidos en la técnica de instalaciones en edificios (p.ej. alumbrado de escaleras, luz exterior, toldos, persianas, alumbrado de escaparates, etc.) y en la construcción de máquinas y aparatos (p.ej. controles de puertas, instalaciones de ventilación, bombas de aguas residuales, etc.)

Variantes

Se prevén las siguientes variantes de LOGO!:

- LOGO! 230 RC
 - Alimentación y entradas digitales: 115 V c.a. / 230 V c.a.
 - Salidas digitales: relés, máx. 8 A
 - 3 Temporizadores: Retardo de activación, retardo de desactivación y retardo de activación memorizado
 - 1 reloj de temporización integrados con hasta 3 instantes de activación y de desactivación
- LOGO! 230R
 - Alimentación y entradas digitales: 115 V c.a. / 230 V c.a.
 - Salidas digitales: relés, máx. 8 A
- LOGO! 24R
 - Alimentación y entradas digitales: 24 V c.c.
 - Salidas digitales: relés, máx. 8 A
- LOGO! 24
 - Alimentación y entradas digitales: 24 V c.c.
 - Salidas digitales: transistor máx. 0,3 A

LOGO! está certificado según UL, CSA y FM. LOGO! lleva el símbolo CE, cumple las normas VDE 0631 e IEC1131 y cuenta con supresión de radiointerferencias según EN 55011 (clase de valor límite B).

2 Montaje y cableado de LOGO!

LOGO! debe montarse en una caja de distribución o un armario de conexiones. Tras el montaje, los bornes deben quedar cubiertos para impedir con certeza que se toquen por descuido piezas de LOGO! bajo tensión.

LOGO! sólo podrá ser montado y cableado por un especialista cualificado que conozca y observe las reglas generales de la técnica, así como las prescripciones y normas vigentes en cada caso.

Dimensiones

LOGO! tiene las dimensiones para equipos de instalación estipuladas en DIN 43880.

LOGO! debe montarse sobre un perfil normalizado de 35 mm de ancho según DIN EN 50022.

LOGO! tiene un ancho de 72 mm, equivalente a 4 unidades de división.

2.1 Montar/desmontar LOGO!

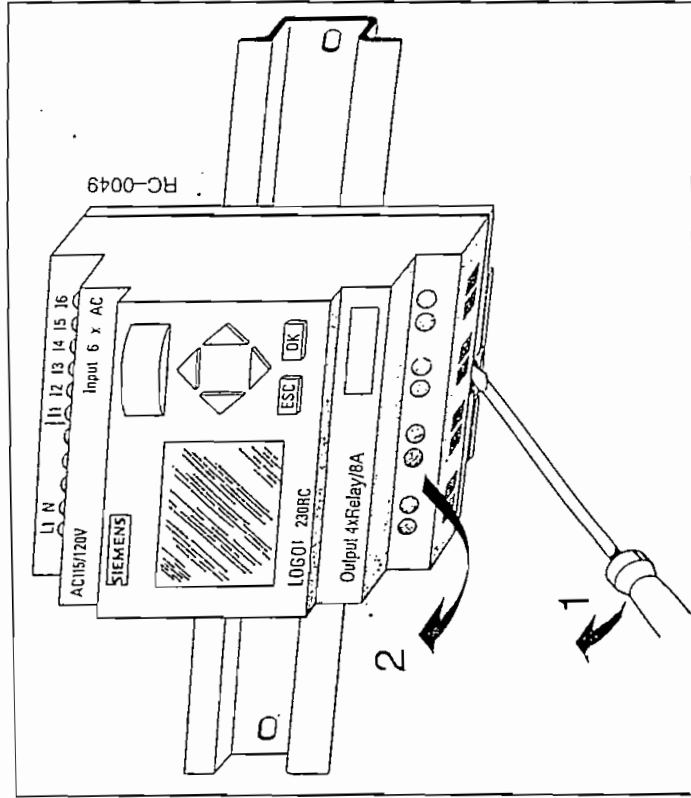
Para montar LOGO! sobre un perfil normalizado:

1. Colocar LOGO! sobre el perfil y
2. enganchar LOGO! sobre éste. Debe encajar el pestillo dispuesto en la parte posterior de LOGO!.

Según el tipo de perfil, el mecanismo de encaje puede estar a veces demasiado apretado. Si resultara muy difícil el enganche, es posible hacer retroceder algo el pestillo tal como se describe a continuación.

Para desmontar LOGO!:

1. Introducir un destornillador en el orificio del extremo inferior del pestillo (ver la figura) y tirar del pestillo hacia abajo.



2. Desenganchar LOGO! de la barra de sujeción.

2.2 Cablear LOGO!

Para cablear LOGO!, utilizar un destornillador con ancho de pala de 3 mm.

Para los bornes no requieren casquillos terminales, pudiendo utilizarse conductores con secciones de hasta:

- 1 x 2,5 mm²
- 2 x 1,5 mm²

2.2.1 Conectar la alimentación

LOGO! 230R y LOGO! 230RC son adecuados para tensiones de red con valor nominal de 115 V y 230 V y para las frecuencias de red de 50 Hz ó 60 Hz. La tensión de red puede hallarse entre 85 V y 264 V. En caso de 230 V, LOGO! 230R/RC tiene un consumo de 26 mA.

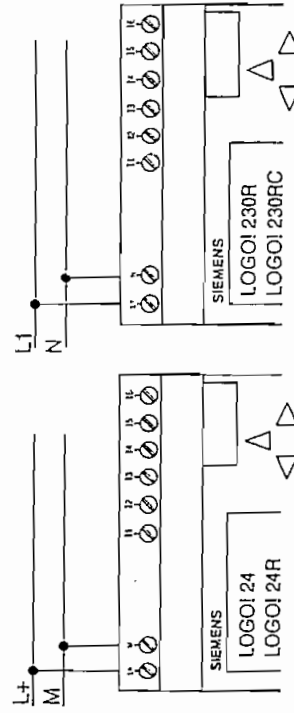
LOGO! 24 y LOGO! 24R son adecuados para tensiones de alimentación de 24 V e.e. La tensión de alimentación puede hallarse entre 20,4 V y 28,8 V. En caso de 24 V, LOGO! 24R tiene un consumo de 62 mA y

LOGO! 24 un consumo de 30 mA, así como la corriente adicional requerida para las salidas de hasta 4 x 0,3 amperios = 1,2 amperios (en

LOGO! 24 las salidas son alimentadas a través de la tensión de alimentación de 24 V).

Conexión

Para conectar LOGO! a la red:



Nota

LOGO! es un equipo de conmutación con aislamiento protector, por lo que no cuenta con conexión de conductor de protección.

2.2.2 Conectar las entradas de LOGO!

Condiciones

A las entradas se conectan sensores, los cuales pueden ser conmutadores, barreras luminosas, sensores de luminosidad, etc.

Propiedades de los sensores para LOGO! 230R y LOGO! 230RC

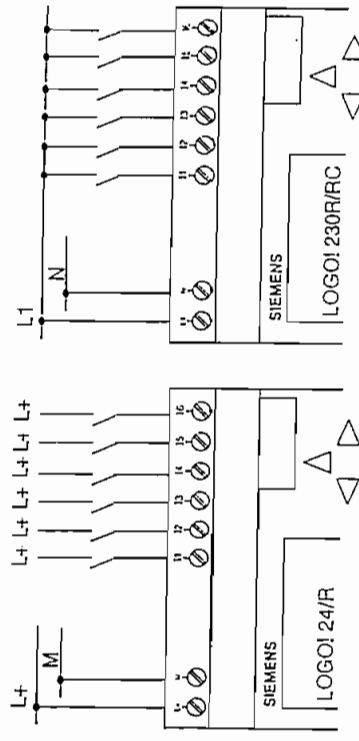
- LOGO! reconoce con una tensión ≤ 40 V c.a. el estado de conmutación 0 (interruptor abierto). La corriente de entrada puede ser de 0,24 mA como máximo. (Los pulsadores con lámparas de efluvios podrían plantear problemas si su corriente de reposo es mayor de 0,2 mA. Por consiguiente, hay que conectar tales pulsadores a LOGO! a través de un relé o utilizar pulsadores donde la lámpara de efluvios está conectada a través de un conductor N adicional).
- LOGO! reconoce con una tensión ≥ 79 V c.a. el estado de conmutación 1 (interruptor cerrado).
- Los detectores de proximidad de 2 hilos no pueden conectarse directamente a LOGO!, debido a su elevada corriente de reposo.
- Al cambiar del estado de conmutación 0 al 1 y del estado 1 al 0 debe estar aplicado por lo menos 50 ms el estado de conmutación 1 ó el estado de conmutación 0, respectivamente, para que LOGO! reconozca el nuevo estado de conmutación.

Propiedades de los sensores para LOGO! 24 y LOGO! 24R

- LOGO! reconoce con una tensión ≤ 5 V c.c. el estado de conmutación 0 (interruptor abierto). La corriente de entrada típica es de 3 mA.
- LOGO! reconoce con una tensión ≥ 15 V c.c. el estado de conmutación 1 (interruptor cerrado).
- Es posible conectar a LOGO! detectores de proximidad de 3 y 4 hilos con alimentación separada. Los detectores de proximidad de 2 hilos no pueden conectarse directamente a LOGO!, debido a su elevada corriente de reposo.
- Al cambiar del estado de conmutación 0 al 1 y del estado 1 al 0 debe estar aplicado por lo menos 50 ms el estado de conmutación 1 ó el estado de conmutación 0, respectivamente, para que LOGO! reconozca el nuevo estado de conmutación.

Conexión

Para conectar los sensores a LOGO!:



Precaución

En virtud de las prescripciones de seguridad vigentes (VDE 0110, ... e IEC 1131, ... así como UL y CSA), no es admisible conectar fases diferentes a las entradas de LOGO! 230R/RC.

Las entradas de LOGO! 24/24R no poseen separación galvánica, por lo que requieren el mismo potencial de referencia (masa) que la tensión de alimentación.

2.2.3 Conectar las salidas

LOGO! 230R, LOGO! 230RC y LOGO! 24R

Las salidas de LOGO! 230 R, LOGO! 230 RC y LOGO! 24R son relés. En los contactos de los relés está separado el potencial de la tensión de alimentación y de las entradas.

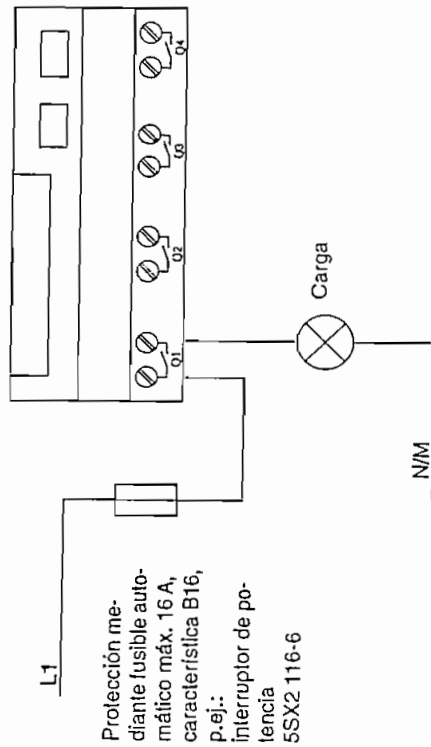
Condiciones para las salidas de relé

A las salidas puede conectarse distintas cargas, p.ej. lámparas, tubos fluorescentes, motores, contactores, etc. La carga conectada a LOGO! 230R/RC y LOGO!24R debe atenerse a las propiedades siguientes:

- La máxima corriente de conmutación depende de la carga y de la cantidad de maniobras deseadas. Para más detalles, véanse los datos técnicos.
- En el estado conectado ($Q = 1$) puede circular como máximo una corriente de 8 amperios en caso de carga óhmica y una de 2 amperios en caso de carga inductiva.

Conexión

Para conectar la carga a LOGO! 230 R/RC y LOGO! 24R:



LOGO! 24

Las salidas de LOGO! 24 se conectan a través de transistores, estando protegidas contra cortocircuitos y sobrecargas. No es necesario aplicar por separado la tensión de la carga, ya que LOGO! 24 asegura la alimentación de esta tensión.

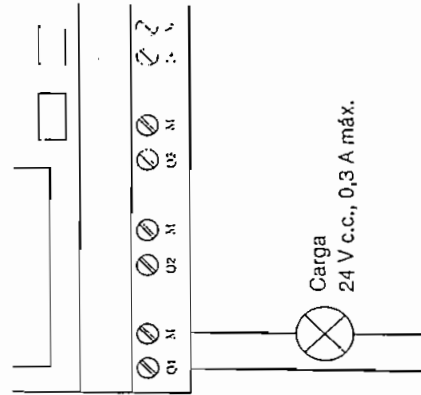
Condiciones para las salidas de transistor

La carga conectada a LOGO! 24 debe atenerse a las propiedades siguientes:

- La máxima carga de conmutación es de 0,3 amperios.
- En el estado conectado ($Q = 1$) puede circular como máximo una corriente de 0,3 amperios.

Conexión

Para conectar la carga a LOGO! 24:



2.3 Conectar LOGO!/reposición de la red

LOGO! no cuenta con interruptor de red. La reacción de LOGO! a la conexión varía según:

- si hay almacenado un programa en LOGO!,
- si hay insertado un módulo de programa
- el estado en que se hallaba LOGO! antes de desconectarse la red.

A continuación se describe la reacción de LOGO! durante las situaciones posibles:

Si	entonces
LOGO! no incluye ningún programa ni ningún módulo de programa	LOGO! visualiza en el display: No Program
LOGO! no incluye ningún programa y lleva insertado un módulo de programa que, sin embargo, no contiene ningún programa (módulo de programa vacío)	LOGO! visualiza en el display: No Program
LOGO! incluye un programa y no lleva ninguno módulo de programa o una vacía, así como	utiliza LOGO! el programa almacenado y LOGO!
1. si al desconectarse la red LOGO! se hallaba en RUN o en la clase de servicio "Parametrización"	1. pasa a RUN
2. si al desconectarse la red LOGO! se hallaba en la clase de servicio "Programación"	2. pasa al menú principal en la clase de servicio "Programación"
LOGO! lleva insertado un módulo de programa con programa, así como	LOGO! copia automáticamente el programa de el módulo de programa y LOGO!
1. si al desconectarse la red LOGO! se hallaba en RUN o en la clase de servicio "Parametrización"	1. pasa a RUN
2. si al desconectarse la red LOGO! se hallaba en la clase de servicio "Programación" o visualizaba No Program	2. pasa al menú principal en la clase de servicio "Programación"

He aquí 4 reglas sencillas para comprender el arranque de LOGO!:

1. Si no hay ningún programa en LOGO! ni en el módulo de programa insertado, LOGO! visualiza: No Program
2. Si el módulo de programa contiene un programa, es copiado éste automáticamente en LOGO!, sobrescribiéndose el programa que hubiera en LOGO!.
3. Si existe un programa en LOGO! o en el módulo de programa, LOGO! pasa al estado de servicio que ocupaba antes de desconectarse la red.
4. Al desconectarse la red, son repuestos los tiempos y el valor de cómputo, pero el programa se conserva almacenado a prueba de cortes de la red.

Nota

Si durante la introducción de un programa se presenta un corte de red, se borra el programa en LOGO! tras reponerse la red.

Por ello, conviene proteger el programa original antes de modificarlo en un módulo de programa (tarjeta).

Estados de servicio de LOGO!

En LOGO! se prevén 2 estados de servicio:

- STOP
- RUN

LOGO! se halla en STOP cuando se visualiza "No Program" o al conectarse LOGO! a la clase de servicio "Programación". En el estado STOP

- no son leídas las entradas II hasta I6,
- no es procesado el programa y
- están siempre abiertos los contactos de relé Q1 hasta Q4.

LOGO! se halla en RUN cuando se visualiza "RUN" en el display (ir a START en el menú principal) o al conectarse LOGO! a la clase de servicio "Parametrización". En el estado RUN

- LOGO! lee el estado de las entradas II hasta I6,
- LOGO! calcula mediante el programa el estado de las salidas y
- LOGO! activa o desactiva los relés Q1 hasta Q4.

3 Programación de LOGO!

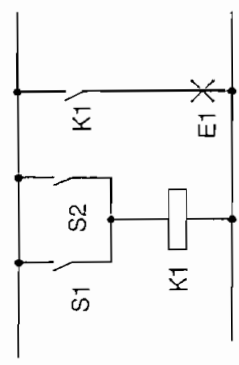
Se entiende aquí por programación la introducción de un circuito. Un programa LOGO! equivale sencillamente a un esquema de circuitos, pero representado de manera algo diferente.

La representación se ha adaptado al cuadro de visualización de LOGO!.
 ¿Qué temas se tratan en el presente capítulo?

- Primero se expone brevemente cómo se almacena un circuito en LOGO!,
- luego se presentan los bloques previstos en LOGO! y
- por último, se muestra a base de un ejemplo cómo se introduce un circuito en LOGO!.

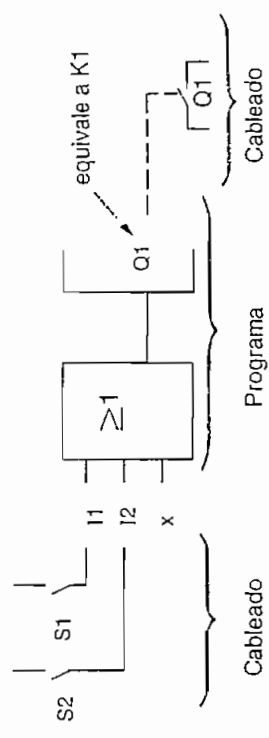
3.1 Esquema de circuitos

Seguramente que ya es conocida la representación de un circuito en un esquema. He aquí un ejemplo:



El consumidor: E1 es activado y desactivado a través del interruptor S1 o S2. Se evita el relé K1 al cerrarse S1 ó S2.

En LOGO! se emplea a tal efecto un bloque O. LOGO! representa el circuito de la forma siguiente:



El circuito paralelo de los interruptores S1 y S2 es representado en LOGO! como bloque O.

El interruptor S1 está conectado al borne I1 de LOGO!. El interruptor S2 está conectado al borne I2 de LOGO!. Dado que sólo se utilizan 2 entradas del bloque O, es necesario identificar la tercera entrada del bloque O como no utilizada. A tal efecto, sirve la x en la entrada.

La salida del bloque O controla el relé en la salida Q1. El consumidor E1 está conectado a la salida Q1.

Ahora ya se conocen los principales conceptos requeridos para la introducción de un circuito: bornes, bloques y entradas de bloques.

3.2 Bornes y bloques

Primeramente expondremos cómo se designan los bornes y los bloques, así como la función que tienen éstos. A continuación se muestra la manera de introducir un circuito en LOGO!

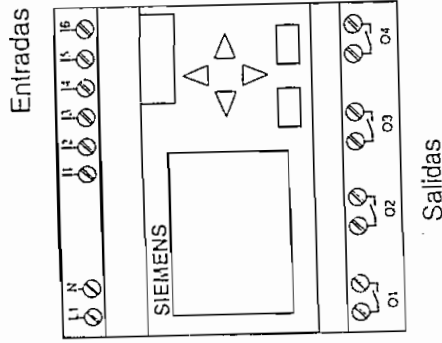
En particular, se tratan aquí los temas siguientes:

Bornes y bloques	
Bornes	15
Funciones básicas	17
Funciones especiales	22
Bloques	36
Operación de LOGO!	
Reglas fundamentales para operar LOGO!	40
Introducción de un circuito	43
Utilización del módulo de programa/tarjeta para LOGO!	59
Conexión de LOGO! con un PC	65
Parametrización de LOGO!	66
Ajuste de la hora (LOGO! 230 RC)	71

Por cierto: Para introducir un circuito no es indispensable operar con LOGO!, sino que también puede utilizarse el software de programación para LOGO!. Pregunte a su concesionario por LOGO!Soft.

3.3 Bornes

LOGO! cuenta con entradas y salidas:

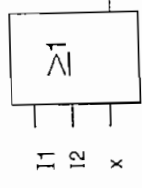


Las entradas se designan con la letra I y una cifra. Visto LOGO! por delante, los bornes para las entradas aparecen arriba a la derecha.

Las salidas se designan con la letra Q y una cifra. Los bornes de las salidas se hallan en la parte inferior.

Conexiones para la programación

En la programación se enlazan bornes con bloques. A tal efecto, basta con elegir la conexión deseada en el menú Co. Este menú se denomina Co basándose en el término inglés Connector (borne).



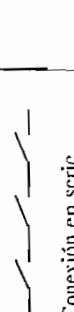
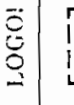
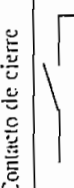









Aquí, las entradas I1 y I2 están conectadas al bloque O. La última entrada del bloque no se utiliza, identificándose por ello mediante x.

LOGO! conoce los bornes siguientes:

- Entradas: I1, I2, I3, I4, I5, I6
- Salidas: Q1, Q2, Q3, Q4
- lo: '0', (DESC)
- hi: '1', (CON)
- x: no conectado

3.4 Funciones básicas

En la lista GF se especifican los bloques de funciones básicas para la introducción de un circuito. Se prevén las siguientes funciones básicas:

Representación en el esquema de circuitos	Representación en LOGO!	Designación de la función básica
 Conexión en serie Contacto de cierre		Y
 Conexión en paralelo Contacto de cierre		O
 Inversor		IN'VERSOR
 Alternador doble		O-EXCLUSIVO
 Conexión en paralelo contacto de apertura		Y-NEGADA
 Conexión en serie contacto de apertura		O-NEGADO

Las entradas y las salidas pueden tener el estado '0' o el estado '1'. Como es sabido, el estado '0' significa que la entrada no lleva aplicada tensión y el estado '1' que hay aplicada tensión.

Hemos previsto los bornes hi, lo y x para facilitar la entrada de la programación. 'hi' lleva asignado fijamente el estado '1' y 'lo' el estado '0'.

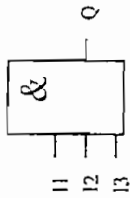
Si no se desea cablear la entrada de un bloque, debe utilizarse el borne 'x'.

3.4.1 Y

La conexión en serie de varios contactos de cierre se representa así en el esquema de circuitos:



Símbolo correspondiente:



Este bloque se denomina Y porque la salida Q de Y sólo ocupa el estado 1 cuando I1 e I2 e I3 tienen el estado 1, es decir, cuando están cerrados.

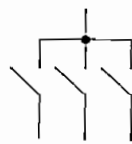
Tabla lógica para la función Y

I1	I2	I3	Q
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

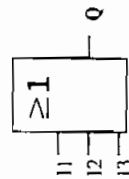
Para Y rige $x = 1$
(x significa que la entrada no se utiliza)

3.4.2 O

La conexión en paralelo de varios contactos de cierre se representa así en el esquema de circuitos:



Símbolo correspondiente:



Este bloque se denomina O porque la salida Q de O siempre ocupa el estado 1 cuando I1 o I2 o I3 tienen el estado 1, es decir, cuando están cerrados (o sea, que por lo menos una entrada debe tener el estado 1).

Tabla lógica para la función O

I1	I2	I3	Q
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

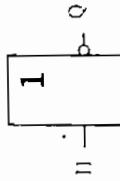
Para O rige $x = 0$
(x significa que la entrada no se utiliza)

3.4.3 INVERSOR

Un inversor se representa así en el esquema de circuitos:



Representación del inversor (INVERSOR) en LOGO::



Este bloque se denomina INVERSOR porque la salida Q1 ocupa el estado 1 cuando la entrada tiene el estado 0 y viceversa, es decir, que INVERSOR invierte el estado en la entrada.

Ejemplo de la ventaja que supone INVERSOR: Para LOGO! ya no se requiere ningún contacto de apertura, pues basta con utilizar un contacto de cierre y convertirlo en uno de apertura mediante el bloque INVERSOR. Símbolo correspondiente a INVERSOR:

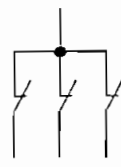
Tabla lógica para el bloque INVERSOR

I1	Q
0	1
1	0

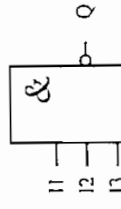
Para INVERSOR rige $x = 1$
(x significa que la entrada no se utiliza)

3.4.4 Y-NEGADA

La conexión en paralelo de varios contactos de apertura se representa así en el esquema de circuitos:



Para LOGO! se trata de una función Y-NEGADA, que se representa mediante este símbolo:



Este bloque se denomina Y-NEGADA porque la salida Q de Y-NEGADA sólo ocupa el estado 0 cuando I1 e I2 e I3 tienen el estado 1, es decir, cuando están cerrados.

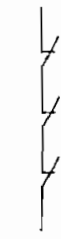
Tabla lógica para la función Y-NEGADA

I1	I2	I3	Q
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

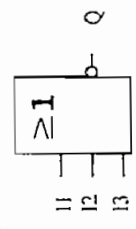
Para Y-NEGADA rige $x = 1$ (x significa que la entrada no se utiliza)

3.4.5 O-NEGADO

La conexión en serie de varios contactos de apertura se representa así en el esquema de circuitos:



Para LOGO! se trata de una función O-NEGADO, que se representa mediante este símbolo:



La salida de O-NEGADO sólo está activada (estado 1) cuando están desactivadas todas las entradas (estado 0). Tan pronto como se active alguna de las entradas (estado 1), es desactivada la salida.

Este bloque se denomina O-NEGADO porque la salida Q de O-NEGADO sólo ocupa el estado 1 cuando todas las entradas tienen el estado 0. Tan pronto como alguna de las entradas ocupe el estado 1, la salida de O-NEGADO tiene el estado 0.

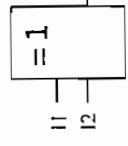
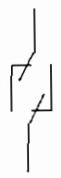
Tabla lógica para la función O-NEGADO

I1	I2	I3	Q
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

Para O-NEGADO rige $x = 0$ (x significa que la entrada no se utiliza)

3.4.6 O-EXCLUSIVO

En el esquema de circuitos, un O-EXCLUSIVO es una conexión en serie de 2 alternadores:



La salida de O-EXCLUSIVO ocupa el estado 1 cuando las entradas tienen estados diferentes.

Tabla lógica para la función O-EXCLUSIVO

I1	I2	Q
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Para O-EXCLUSIVO rige $x = 0$ (x significa que la entrada no se utiliza)

3.5 Funciones especiales

En la lista SF se especifican las funciones especiales para la introducción de un programa en LOGO!. Se prevén las siguientes funciones especiales:

Representación en el esquema de circuitos	Representación en LOGO!	Designación de la función especial
		Retardo de activación
		Retardo de desactivación
		Relé de impulsos
		Reloj de temporización
		Relé con autorretención
		Generador de impulsos

Representación en el esquema de circuitos	Representación en LOGO!	Designación de la función especial
		Retardo de activación memorizable
		Contador adelante/atrás

Observación

R tiene prioridad ante las demás entradas para todas las funciones.

Nota

Tras un corte/reposición de la red, se repone el tiempo ya transcurrido en las funciones cronológicas o el valor acumulado en el contador.

3.5.1 Precisión de los tiempos

Todos los componentes electrónicos tienen ciertos márgenes de error. Por tal razón, podrían presentarse ligeras divergencias respecto al tiempo T ajustado. Para LOGO! la discrepancia es del 1 % como máximo.

Ejemplo:

En 1 hora (3.600 segundos) la discrepancia es de 1%, es decir, ± 36 segundos.

Por consiguiente, en 1 minuto la discrepancia es de sólo $\pm 0,6$ segundos.

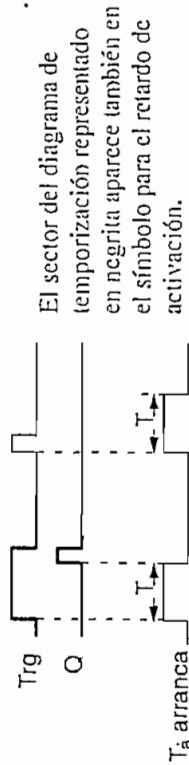
3.5.2 Retardo de activación

El retardo de activación se representa en el esquema de circuitos mediante un relé con retardo de activación: LOGO!



Entrada Trg	A través de la entrada Trg (abreviatura de trigger) se inicia el tiempo para el retardo de activación
Parámetro T	T es el tiempo tras el que debe activarse la salida (la señal de salida pasa de 0 a 1)

Diagrama de temporización



Al pasar de 0 a 1 el estado en la entrada Trg se inicia el tiempo T_a (T_a es la hora actual en LOGO!). Si el estado de la entrada Trg permanece lo suficiente en 1, la salida es conmutada a 1 al terminar el tiempo T (la salida es activada posteriormente a la entrada).

Si el estado en la entrada Trg pasa nuevamente a 0 antes de terminar el tiempo T, vuelve a reponerse el tiempo.

La salida se repone nuevamente a 0 si la entrada Trg se halla en el estado 0.

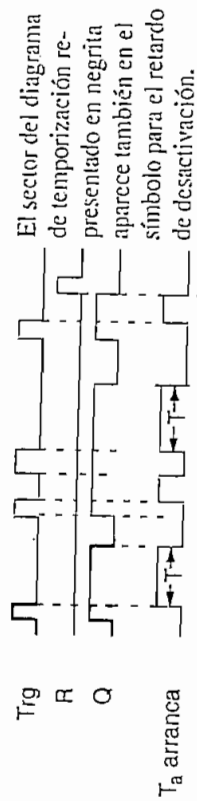
3.5.3 Retardo de desactivación

El retardo de desactivación se representa en el esquema de circuitos mediante un relé con retardo de desactivación: LOGO!



Entrada Trg	A través de la entrada Trg (abreviatura de trigger) se inicia el tiempo para el retardo de desactivación
Entrada R	A través de la entrada R (reset) se repone el tiempo para el retardo de desactivación y se conmuta la salida a 0 (la reposición tiene prioridad ante Trg)
Parámetro T	T es el tiempo tras el que debe desactivarse la salida (la señal de salida pasa de 1 a 0)

Diagrama de temporización



Quando la entrada Trg ocupa el estado 1, la salida Q se conmuta inmediatamente al estado 1. Al pasar de 1 a 0 el estado en la entrada Trg se inicia el tiempo T_a (la hora actual en LOGO!) y la salida permanece en 1. Cuando T_a alcanza el valor ajustado mediante T ($T_a=T$), se repone la salida Q al estado 0 (desactivación diferida).

Si vuelve a activarse y desactivarse la entrada Trg, arranca nuevamente el tiempo T_a .

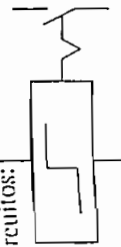
A través de la entrada R (reset) se reponen el tiempo T_a y la salida antes de que termine el tiempo T_a .

Aplicación

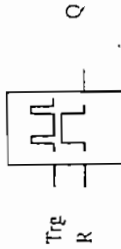
Interruptor automático de escalera

3.5.4 Relé de impulsos

Representación del relé de impulsos en el esquema de circuitos:

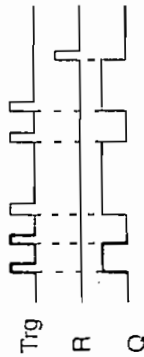


Símbolo para el relé de impulsos en LOGO!



Entrada Trg	A través de la entrada Trg (abreviatura de trigger) se activa y desactiva la salida.
Entrada R	A través de la entrada R (reset) se repone el relé de impulsos y se conmuta la salida a 0 (la reposición tiene prioridad ante Trg).

Diagrama de temporización



El sector del diagrama de temporización representado en negra aparece también en el símbolo para el relé de impulsos.

Cada vez que se conmuta de 0 a 1 el estado en la entrada Trg, la salida Q cambia su estado, es decir, que es activada o desactivada. A través de la entrada R se repone el relé de impulsos a su estado inicial. Tras conexión de red o reposición, queda repuesto el relé de impulsos y la salida Q en 0.

Aplicación

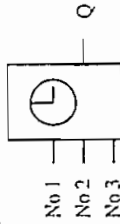
Alumbrado de pasillos

3.5.5 Reloj de temporización

El reloj de temporización se prevé sólo en las variantes de LOGO! con la designación C (clock = reloj), p.ej. LOGO! 230 RC.

Cada reloj de temporización cuenta con 3 levas.

Representación del bloque para el reloj de temporización:



Parámetros "No1", "No2", "No3"

A través de los parámetros "No" se ajustan los tiempos de activación y desactivación para cada una de las levas del reloj de temporización (ver también "Ajuste del reloj de temporización"). He aquí la ventana de parámetros p.ej. para la leva No1:

Bloque B01 Leva No 1 Día de la semana (Mo = lunes);

B01 : No 1 Ver intercalación y extracción de parámetros (pág. 54)

Day=Mo +

On = 06 : 00 Hora de activación (6.00 horas)

Off = 19 : 00 Hora de desactivación (19.00 horas)

Día de la semana

Ajustes posibles para el día de la semana (utilizando las respectivas abreviaturas internacionales):

- Su Domingo
- Mo Lunes
- Tu Martes
- We Miércoles
- Th Jueves
- Fr Viernes
- Sa Sábado
- Mo..Fr Todos los días de lunes a viernes
- Mo..Sa Todos los días de lunes a sábado
- Mo..Su Todos los días de lunes a domingo (o sea, todos los días)
- Sa..Su Sábado y domingo

Hora de activación

Cualquier hora entre 00:00 y 23:59 horas
--- significa sin activación

Hora de desactivación

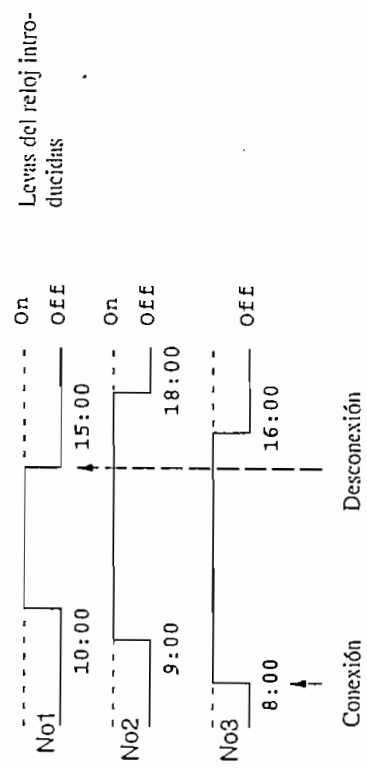
Cualquier hora entre 00:00 y 23:59 horas
--- significa sin desactivación

Acumulación de la hora

En LOGO! 230RC sigue funcionando el reloj interno incluso si falla la tensión de red, es decir, que el reloj cuenta con una reserva de marcha. La duración de esta reserva en LOGO! 230 RC depende de la temperatura ambiente. Para una temperatura ambiente de 40°, la reserva de marcha es de 8 horas.

Superposición de levas

A través de las levas se determinan las horas de activación y de desactivación. A la hora de activación, el reloj conecta la salida si ésta no estuviera aún conectada. En un Hora de desactivación, el reloj desconecta la salida si ésta no estuviera aún desconectada.



Prioridad

Si se indican para un reloj la activación y la desactivación a la misma hora, pero en levas diferentes, se produciría una contradicción. En tal caso, la leva "No3" tiene prioridad sobre la leva "No2" y ésta a su vez sobre la leva "No1".

3.5.6 Ajuste del reloj de temporización

Las horas de activación/desactivación se introducen como sigue:

1. Posicionar el cursor en uno de los parámetros "No" del reloj (p.ej. No1).
2. Pulsar la tecla OK. LOGO! abre la ventana de parámetros para esa leva. El cursor se halla sobre el día de la semana.
3. Mediante las teclas ▲ y ▼, elegir uno o varios días de la semana.
4. Mediante la tecla ►, llevar el cursor a la posición de la primera hora de activación.
5. Ajustar la hora de activación.
Modificar el valor en la posición correspondiente mediante las teclas ▲ y ▼. Desplazar el cursor entre las distintas posiciones mediante las teclas ◀ y ▶.
El valor --- sólo puede ajustarse en la primera posición (--- significa: sin activación/desactivación).
6. Ajustar la hora de desactivación (igual que en el punto 5).
7. Terminar la introducción pulsando la tecla OK.

3.5.7 Reloj de temporización: Ejemplos

El reloj permite combinar discretionalmente varias horas de activación/desactivación.

He aquí algunos ejemplos:

Ejemplo 1

La salida del reloj debe estar activada cada día (es decir, desde el lunes al domingo) entre las 8:00 y las 13:00 horas:

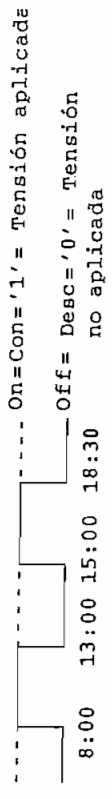


Ejemplo 2

La salida del reloj debe estar activada cada día de las 8:00 a las 13:00 horas y de las 15:00 a las 18:30 horas. A tal efecto se requieren 2 levas:

B01:No1
 Day= Mo..Su
 On =08:00
 Off=13:00

B01:No2
 Day= Mo..Su
 On =15:00
 Off=18:30



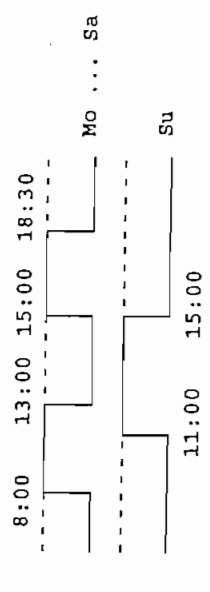
Ejemplo 3

La salida del reloj debe estar activada diariamente desde el lunes al sábado de las 8:00 a las 13:00 horas y de las 15:00 a las 18:30 horas. Además, la salida debe estar activada los domingos entre las 11:00 y las 15:00 horas. A tal efecto se requieren 3 levas:

B01:No1
 Day= Mo..Sa
 On =08:00
 Off=13:00

B01:No2
 Day= Mo..Sa
 On =15:00
 Off=18:30

B01:No3
 Day= Su
 On =11:00
 Off=15:00

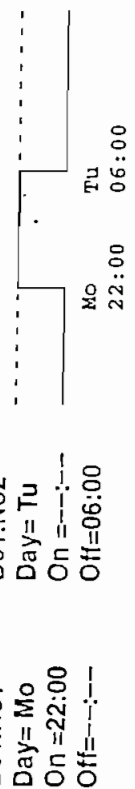


Ejemplo 4

La salida del reloj debe activarse el lunes a las 22:00 horas y desactivarse el martes a las 6:00 horas:

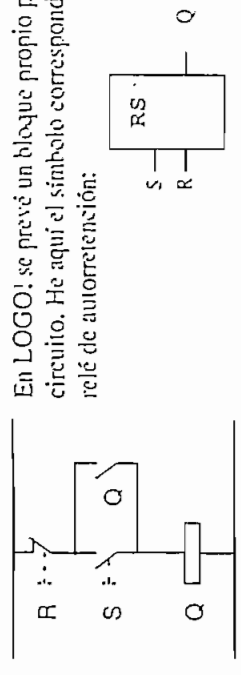
B01:No1
 Day= Mo
 On =22:00
 Off=---:---

B01:No2
 Day= Tu
 On =---:---
 Off=06:00

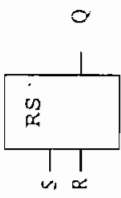


3.5.8 Relé con autorretención

A menudo se necesita un circuito donde se mantenga un estado activado, a lo cual se denomina autorretención. Representación de la autorretención en el esquema de circuitos:



En LOGO! se prevé un bloque propio para este circuito. He aquí el símbolo correspondiente a un relé de autorretención:



Entrada S	A través de la entrada S (set) se comuta la salida Q a 1.
Entrada R	A través de la entrada R (reset) se repone la salida Q a 0. Si tanto S como R son 1, es repuesta la salida (la reposición tiene prioridad ante la activación).

Función de conmutación

Un relé de autorretención es un sencillo elemento de memorización. Éstano. El valor a la salida depende de los estados en las entradas y del estado anterior en la salida. En la tabla siguiente se expone su lógica:

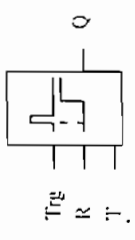
S _n	R _n	Q	Explicación
0	0	Valor inalterado	
0	1	0	Reposición
1	0	1	Activación
1	1	0	Reposición (la reposición tiene prioridad ante la activación)

3.5.9 Generador de impulsos

Representación de un generador de impulsos en el esquema de circuitos:

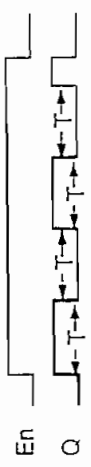


Símbolo para el generador de impulsos en LOGO!



Entrada En	A través de la entrada En (enable) es activado y desactivado el generador de impulsos.
Parámetro T	T es el tiempo durante el que está activada o desactivada la salida.

Diagrama de temporización



A través del parámetro T se indica la duración del tiempo de activación y de desactivación. A través de la entrada En (enable = liberación) es activado el generador de impulsos, es decir, que éste conmuta la salida a 1 durante el tiempo T, a continuación la salida a 0 durante el tiempo T, y así sucesivamente, hasta que la entrada En lleve a 0.

Observación para el parámetro T

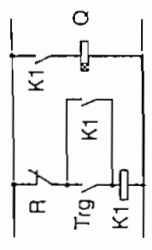
Es necesario introducir siempre un tiempo $T \geq 0,10$ s. En caso de $T = 0,05$ s y $T = 0,00$ s, no se define el tiempo T.

Observación para las salidas de relé Q1 a Q4:

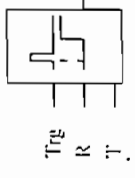
Las salidas de relé que se accionan bajo carga están sometidas a cierto desgaste durante cada proceso de conmutación. En el capítulo Datos técnicos (véase el capítulo 6) se indica cuántos procesos de conmutación puede ejecutar con seguridad cada salida de LOGO!

3.5.10 Retardo de activación memorizado

Representación del retardo de activación memorizado en el esquema de circuitos:

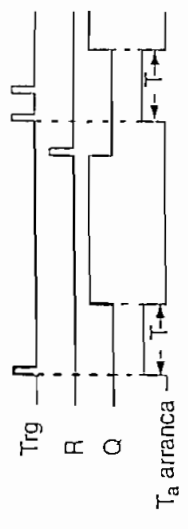


Símbolo para el retardo de activación memorizado en LOGO!



Entrada Trg	A través de la entrada Trg (abreviatura de trigger) se inicia el tiempo para el retardo de activación.
Entrada R	A través de la entrada R (reset) se repone el tiempo para el retardo de activación y se conmuta la salida a 0 (la reposición tiene prioridad ante Trg).
Parámetro T	T es el tiempo tras el que se activa la salida (el estado de la salida pasa de 0 a 1).

Diagrama de temporización



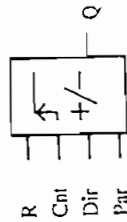
El sector del diagrama de temporización representado en negro aparece también en el símbolo para el relé de impulsos.

Cuando el estado de la entrada Trg pasa de 0 a 1, se inicia el tiempo actual T_a . Al alcanzar T_a el tiempo T, se conmuta a 1 la salida Q. Si se conmuta de nuevo la entrada Trg, no se altera T_a .

La salida y el tiempo T_a no se reponen nuevamente a 0 hasta que la entrada R presente el estado 1.

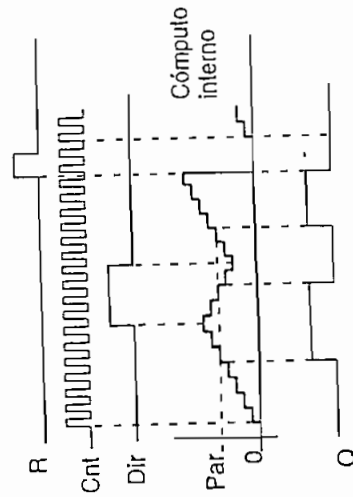
3.5.11 Contador adelante/atrás

Representación del símbolo para el contador progresivo/regresivo:



Entrada R	A través de la entrada R (reset) se reponen a cero el valor de cómputo interno y la salida (la reposición tiene prioridad ante Cnt).
Entrada Cnt	El contador cuenta los cambios del estado 0 al estado 1 registrados en la entrada Cnt (count = cómputo). No se cuentan los cambios del estado 1 al 0. Máxima frecuencia de cómputo en los bornes de entrada: 5 Hz.
Entrada Dir	A través de la entrada Dir (dirección) se indica el sentido de cómputo: Dir = 0: Cómputo progresivo Dir = 1: Cómputo regresivo El contador cuenta desde 0 hasta 9.999. Si se rebasa este valor por defecto o por exceso, es detenido el contador.
Parámetro Par	Si el valor de cómputo interno es igual o mayor que Par (parámetro), es activada la salida. Par puede estar comprendido entre 0 y 9.999.

Diagrama de temporización

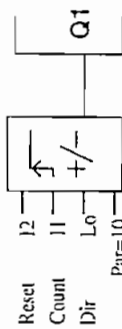


Durante cada flanco positivo en la entrada Cnt, el contador interno es incrementado en uno (Dir = 0) o decrementado en uno (Dir = 1). Si el valor de cómputo interno es igual o mayor que el valor determinado mediante Par, se conmuta la salida Q a 1. A través de la entrada de reposición R es posible reponer a '0000' el valor de cómputo interno. Mientras R=1, la salida se halla en 0.

Nota

Si se desconecta la tensión de alimentación de LOGO!, es borrado el valor de cómputo interno. Al conectarse nuevamente la red, el valor de cómputo interno es Cnt=0000.

Ejemplo:



Cada vez que 11 ocupa el estado 1, es incrementado en 1 el valor de cómputo interno. Tan pronto como el valor de cómputo interno Cnt alcanza el valor 10 ajustado mediante Par, se conmuta a 1 la salida del contador.

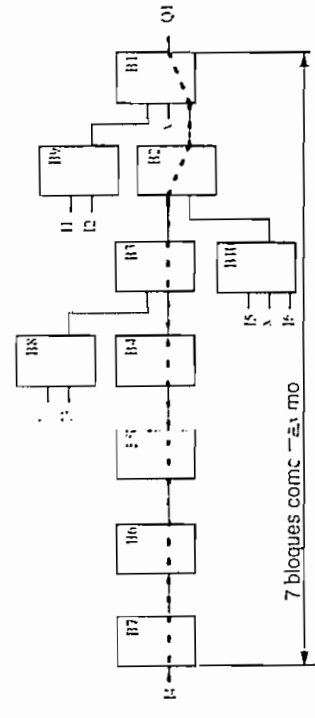
3.7 Capacidad de almacenamiento y magnitud de un circuito

Para un programa (o bien un esquema de circuitos) rigen determinadas limitaciones:

- Cantidad de bloques conectados en serie
- Capacidad de almacenamiento

Cantidad de bloques conectados en serie

Entre una salida y una entrada es posible prever hasta 7 bloques en serie.



Capacidad de almacenamiento

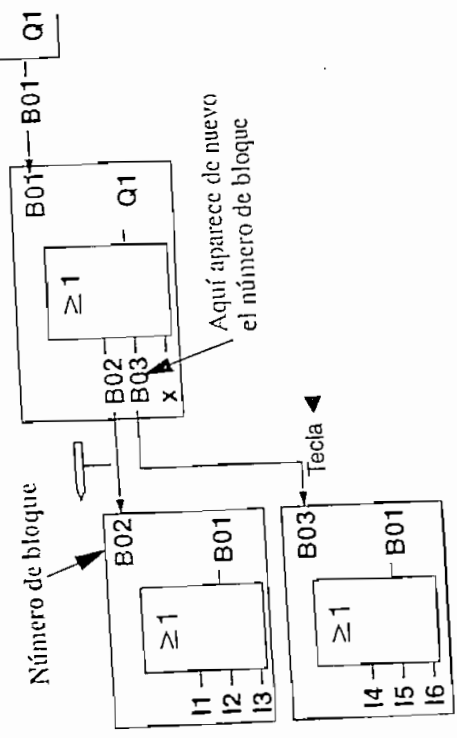
Los bloques funcionales de este programa requieren capacidad de almacenamiento. En LOGO! se preve a tal efecto cuatro zonas de memoria distintas. Según la función utilizada, se requiere en cada zona de memoria una capacidad de almacenamiento diferente.

Zona de memoria	Significado
△	Area donde se almacenan los valores prescritos (p.ej. límites del contador)
□	Area donde se almacenan los valores reales actuales (p.ej. estado del contador)
○	Area que utilizan las funciones de tiempo (p.ej. retardo de desactivación)
*	Area donde se almacenan los bloques funcionales utilizados

3.6 Bloques

Cada vez que es intercalado un bloque en un programa, LOGO! asigna un número a ese bloque, el cual se denomina número de bloque. El número de bloque aparece en la parte superior derecha del display.

A través del número de bloque, LOGO! muestra la relación existente entre los bloques:



Para desplazar el cursor hacia un bloque dentro del programa:

Posicionar el cursor en la entrada de un bloque donde aparece un número de bloque (en el ejemplo de la figura, llevar el cursor a la segunda entrada del bloque B01) y pulsar la tecla ◀. El cursor salta hacia el bloque con ese número de bloque (en la figura, el bloque B03).

Los números de bloque tienen aún otra ventaja: A través de su número de bloque, es posible añadir un bloque cualquiera a una entrada del bloque actual. De esta manera, pueden utilizarse repetidas veces los resultados intermedios de relaciones lógicas u otras operaciones. Con ello se ahorra trabajo y capacidad de memoria en LOGO!, y los circuitos resultan más transparentes.

El programa de ejemplo contiene:

Blo- que N°	Zona de memoria					
	Función	△	□	○	*	
B01	Función O	0	0	0	0	1
B02	Función Y	0	0	0	0	1
B03	Reloj de temporización	6	2	0	0	1
B04	Retardo de activación	1	1	1	1	1
B05	Generador de reloj	1	1	1	1	1
B06	Función Y	0	0	0	0	1
	Posiciones de memoria ocupadas por el programa	8	4	2	6	
	Límites de almacenamiento en LOGO!	27	24	10	30	
	Aún disponible en LOGO!	19	20	8	24	

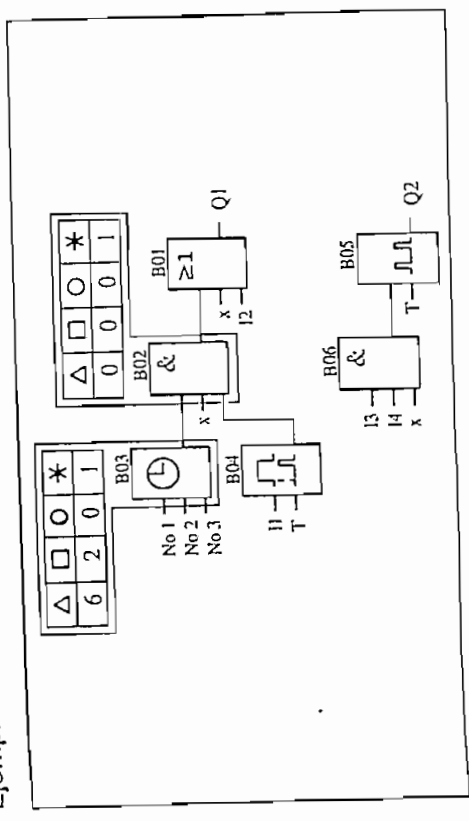
Por consiguiente, este programa puede funcionar en LOGO!

Si al introducirse un programa no se admitiera ningún otro bloque, significa que su LOGO! está lleno. Su LOGO! sólo le indicara aquellos bloques que aún son admisibles en su memoria. Si ya no caben en LOGO! ninguno de los bloques incluidos en una lista, no es posible seleccionar dicha lista. Si estuviera ocupada una zona de memoria, es necesario optimizar el circuito o utilizar un segundo LOGO!.

En la tabla siguiente se expone en conjunto la capacidad de almacenamiento que cada bloque funcional ocupa en cada zona de memoria:

Función	△	□	○	*
Funciones básicas	0	0	0	1
Retardo de activación	1	1	1	1
Retardo de desactivación	2	1	1	1
Relé de impulsos	0	1	0	1
Reloj de temporización	6	2	0	1
Relé de autorretención	0	1	0	1
Generador de reloj	1	1	1	1
Retardo de activación almacenable	2	1	1	1
Contador	2	2	0	1
Límites de almacenamiento en LOGO!	27	24	10	30

Ejemplo:



3.8 Reglas fundamentales para operar con LOGO!

Regla 1

Los circuitos se introducen en el modo de servicio "Programación". A este modo de servicio se llega pulsando las 3 teclas **ESC**, **▶** y **OK** simultáneamente.

Los valores de los tiempos y parámetros se modifican en el modo de servicio "Parametrización". A este modo de servicio se llega pulsando las 2 teclas **ESC** y **OK** simultáneamente.

Regla 2

Cada circuito debe introducirse siempre desde la salida hacia la entrada.

Regla 3

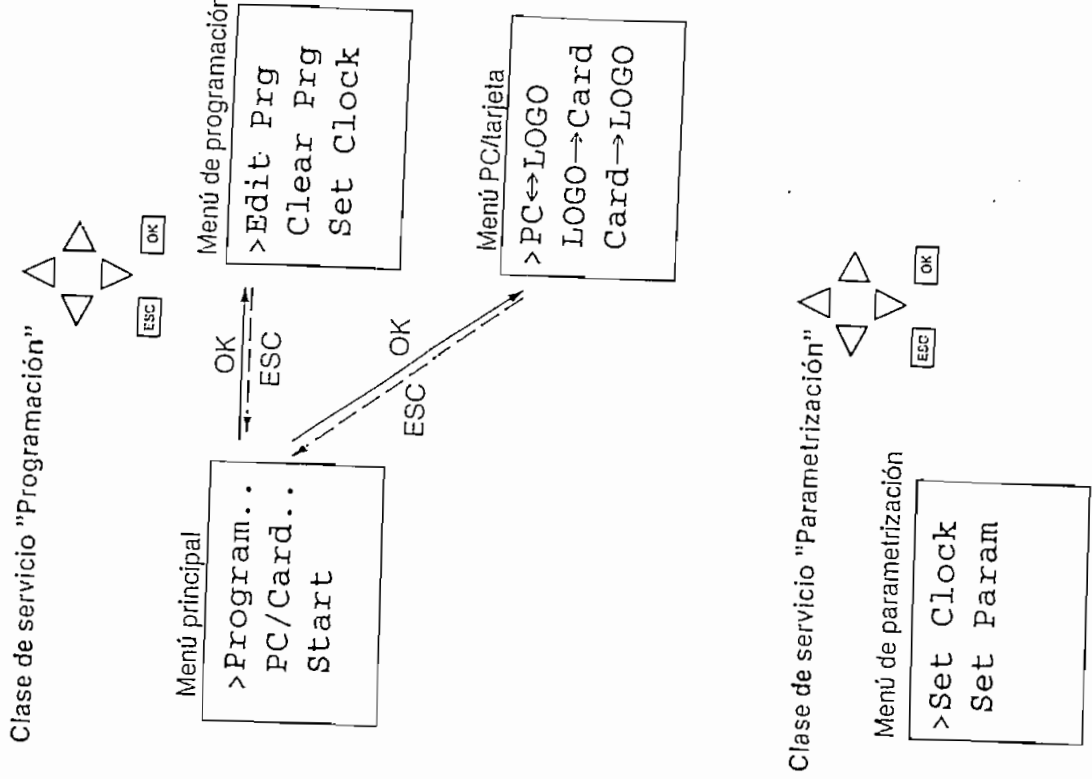
Para introducir un circuito sigue lo siguiente:

- Si el cursor se representa subrayado, pulsar las teclas **◀**, **▶**, **▼** o **▲** para posicionar el cursor dentro del circuito
- cambiar a "elegir borne/bloque" pulsando **OK**
- terminar la introducción del circuito pulsando **ESC**
- Si el cursor se representa enmarcado,
 - se deben pulsar las teclas **▼** o **▲** para elegir borne/bloque
 - confirmar la elección pulsando **OK**
 - retroceder un paso pulsando **ESC**

Regla 4

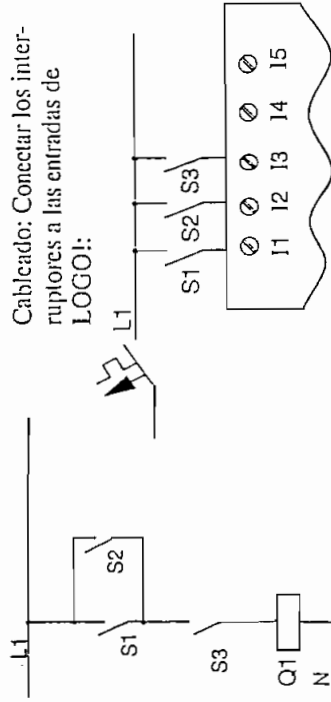
LOGO! sólo puede almacenar programas completos.

3.9 Vista general de los menús del LOGO!



3.10 Traducción de un esquema de circuitos en un diagrama de bloques

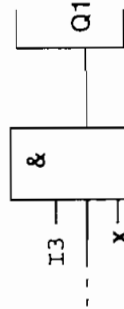
En LOGO! se genera un circuito interconectando bloques y bornes. Consideremos el circuito siguiente:



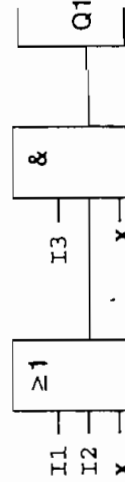
Cablado: Conectar los interruptores a las entradas de LOGO!

El circuito es convertido en bloques. A tal efecto, procesar el circuito desde la salida hasta la entrada.

Paso 1: La salida Q1 va seguida de una conexión en serie del contacto de cierre S3 con otro elemento del circuito. Esta conexión en serie equivale a un bloque Y:



Paso 2: S1 y S2 están conectados en paralelo. Para LOGO! una conexión en paralelo equivale a un bloque O:



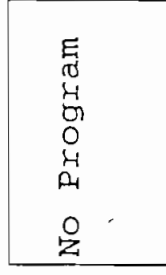
Con ello se ha descrito íntegramente el circuito para LOGO!.

3.11 Introducción del circuito

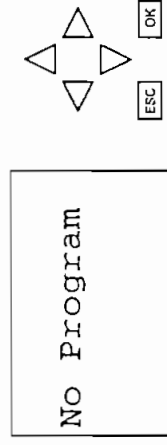
Si una vez diseñado un circuito, desea introducirse el mismo en LOGO!, procédase conforme al ejemplo siguiente.

3.11.1 Conmutación a la clase de servicio "Programación"

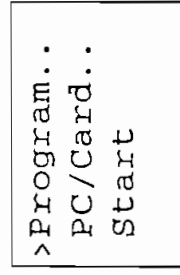
Se ha conectado LOGO! a la red y aplicado tensión al mismo. En el display se visualiza ahora lo siguiente:



Conmutar LOGO! a la clase de servicio "Programación". A tal efecto, pulsar las teclas ◀, ▶ y OK simultáneamente.



Para que nadie pase al modo de servicio "Programación" por descuido, es necesario pulsar estas 3 teclas simultáneamente. Entonces aparece el menú principal de LOGO!:



Menú principal de LOGO!

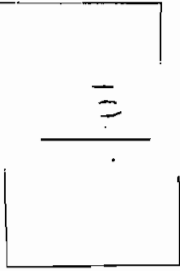
Delante de la primera línea aparece un ">". Pulsando las teclas ▲ y ▼ se desplaza el ">" verticalmente. Posicionar el ">" en "Program.." y pulsar la tecla OK. LOGO! se conmuta al menú de programación:

Menú de programación de LOGO!

```

>Edit Prg
Clear Prg
Set Click
  
```

Aquí también puede desplazarse el " " mediante las teclas ▲ y ▼. Posicionar el " " en el " Prg" (edición, es decir, introducción de programa) y pulsar la tecla **Click**. LOGO! visualiza ahora la primera salida:

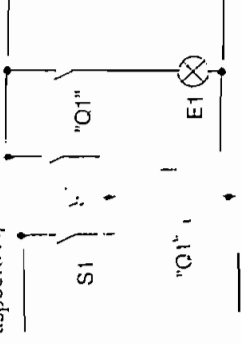


Primera salida de LOGO!

Mediante las teclas ▲ y ▼ pueden elegirse las demás salidas. Ahora empieza la interacción con el circuito.

3.11.2 Primer programa

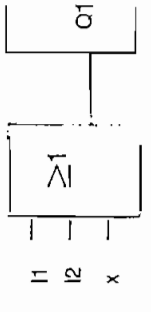
Considérese el uso indicado a continuación, formado por una conexión en paralelo de dos interruptores. En el esquema el circuito tiene el aspecto siguiente:



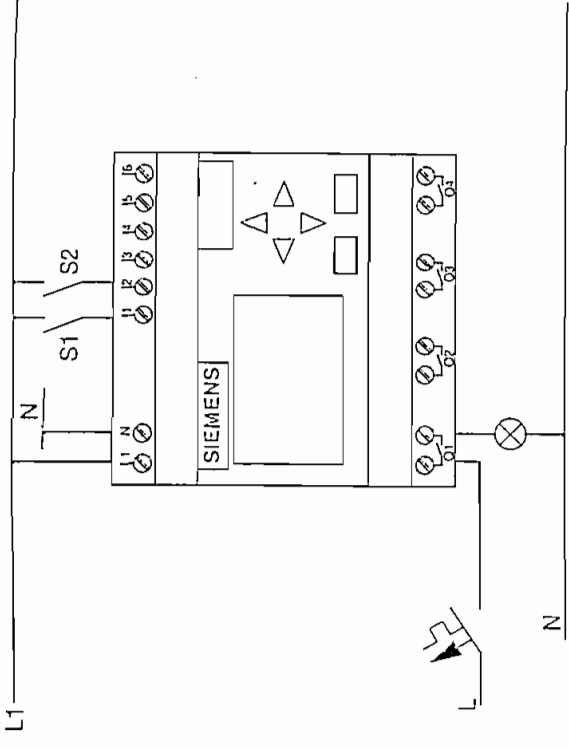
El interruptor S1 ó S2 conectan el consumidor. Para LOGO!, la conexión en paralelo de los interruptores es una función O, porque el interruptor S1 ó S2 activan la salida.

Traducción: sistema LOGO! significa esto que el relé K1 (Q1) en LOGO! será evaluado por un bloque O. La entrada del bloque O va seguida de los interruptores conectados S1 a I1 y S2 a I2.

En LOGO! el programa tiene entonces el aspecto siguiente:



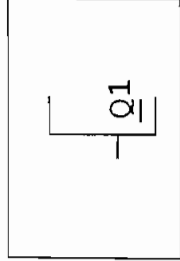
He aquí el cableado correspondiente:



El interruptor S1 actúa sobre la entrada I1 y el interruptor S2 sobre la entrada I2. El consumidor está conectado al relé Q1.

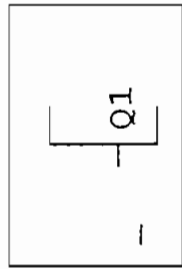
3.11.3 Edición del circuito

Introducir ahora el circuito (desde la salida a la entrada, como se indicó anteriormente). Al principio, LOGO! visualiza la salida:



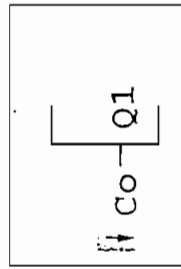
Primera salida de LOGO!

La letra Q de Q1 está subrayada, denominándose esto Cursor subrayado. El cursor muestra la respectiva posición actual en el programa, y se puede desplazar mediante las teclas ▲, ▼, ◀ y ▶. Pulsar ahora la tecla ◀. El cursor se desplaza hacia la izquierda.



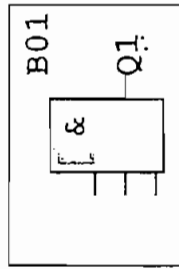
El cursor muestra la respectiva posición actual en el programa.

Introducir ahora aquí el primer bloque (bloque O). Pasar al modo de introducción pulsando la tecla OK.



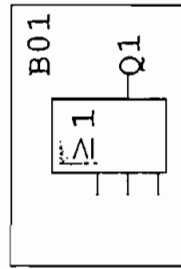
El cursor se representa enmarcado: Ahora puede elegirse un borme o un bloque.

El cursor ya no es del tipo subrayado, sino que está enmarcado y parpadea. Al mismo tiempo, LOGO! ofrece la primera lista para la elección. Elegir la lista GF (pulsando la tecla ▼ hasta que aparece GF) y pulsar la tecla OK. LOGO! muestra ahora el primer bloque de la lista de funciones básicas:



El primer bloque de la lista de funciones básicas es el Y. El cursor enmarcado indica que debe elegirse un bloque.

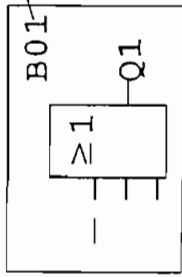
Pulsar ahora la tecla ▲ o ▼, hasta que en el display aparece el bloque O:



El cursor sigue hallándose en el bloque y está enmarcado.

Pulsar ahora la tecla OK para concluir la introducción.

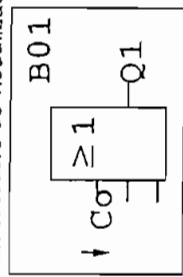
En el cuadro de visualización aparece



Representación del programa
Número de bloque B01

Así se ha introducido el primer bloque. A cada bloque introducido se le asigna un número, denominado número de bloque. Ahora ya sólo es necesario cablear las entradas del bloque tal como sigue:
Pulsar la tecla OK:

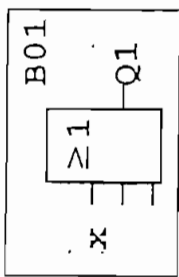
En el cuadro de visualización aparece



Representación del programa
Número de bloque B01

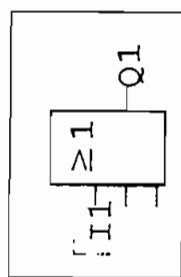
Elegir la lista "Co" pulsando la tecla OK.

En el cuadro de visualización aparece



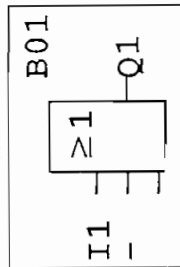
Representación del programa
Número de bloque B01

El primer elemento de la lista Co es un "x", el signo equivalente a "Entrada no utilizada". Elegir la entrada 11 mediante las teclas ▲ o ▼.

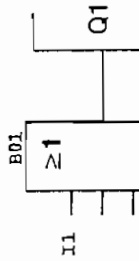


Pulsar la tecla OK: 11 queda enlazada con la entrada del bloque O. El cursor salta a la próxima entrada del bloque O.

En el cuadro de visualización aparece



Representación del programa

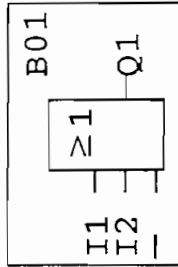


Enlazar ahora la entrada I2 con la entrada del bloque O. Como ya se indicó antes, debe procederse para ello de la manera siguiente:

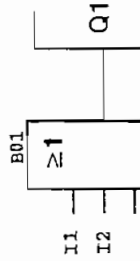
1. Pasar al modo de introducción: Tecla **OK**
2. Elegir la lista Co: Teclas **▲** o **▼**
3. Aceptar la lista Co: Tecla **OK**
4. Elegir I2: Teclas **▲** o **▼**
5. Aceptar I2: Tecla **OK**

Así queda enlazada I2 con la entrada del bloque O.

En el cuadro de visualización aparece



Representación del programa



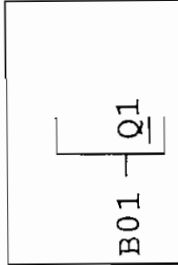
En este programa no se requiere la última entrada del bloque O. En los programas de LOGO! se identifica con una "x" cada entrada no utilizada.

Introducir ahora la 'x' (según el principio ya conocido):

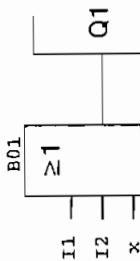
1. Pasar al modo de introducción: Tecla **OK**
2. Elegir la lista Co: Teclas **▲** o **▼**
3. Aceptar la lista Co: Tecla **OK**
4. Elegir x: Teclas **▲** o **▼**
5. Aceptar x: Tecla **OK**

Así quedan cableadas todas las entradas del bloque y el programa está completo para LOGO!. LOGO! retrocede a la salida Q1.

En el cuadro de visualización aparece



Representación del programa



Si se desea ver de nuevo el primer programa, es posible desplazar el cursor a través del programa mediante las teclas **◀** o **▶**.

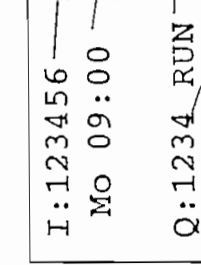
Acto seguido, se termina la introducción del circuito y se conmuta el LOGO! a RUN. Para ello, proceder de la siguiente manera:

1. Regreso al menú de programación: Tecla **ESC**

Si no se regresa ahora al menú de programación, significa que se ha olvidado cablear íntegramente un bloque. LOGO! muestra el punto del programa donde se ha olvidado hacer algo (por razones de seguridad, LOGO! sólo acepta programas completos). Ver también la página 57.

2. Regreso al menú principal: Tecla **ESC**
3. Posicionar '>' en 'Start': Teclas **▲** o **▼**
4. Confirmar Start: Tecla **OK**

LOGO! se conmuta a RUN, apareciendo entonces el display siguiente:



Cuadro de visualización de LOGO! en RUN

Estado de las entradas

Hora actual de LOGO! (sólo en las variantes con reloj)

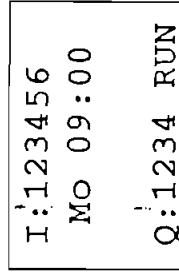
LOGO! se halla en RUN

Estado de las salidas

¿Qué significa "LOGO! se halla en RUN?"

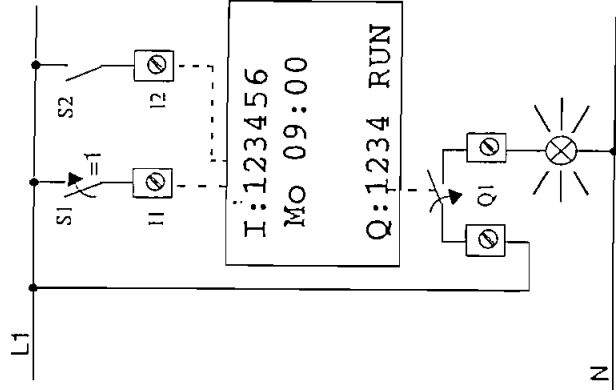
En RUN, LOGO! procesa el programa. A tal efecto, LOGO! lee primero los estados de las entradas, determina los estados de las salidas a base del programa recién indicado y activa o desactiva los relés en las salidas.

Representación del estado de una entrada o salida en LOGO!:



Entrada/salida con estado '1': inverso
Entrada/salida con estado '0': no inverso

Consideremos esto en nuestro ejemplo:



Si está cerrado el interruptor S1, hay aplicada tensión a la entrada I1 y ésta presenta el estado '1'.

LOGO! calcula mediante el programa el estado para las salidas.

La salida Q1 tiene aquí el estado '1'.

Si Q1 tiene el estado '1', LOGO! activa el relé Q1 y se aplica tensión al consumidor conectado a Q1.

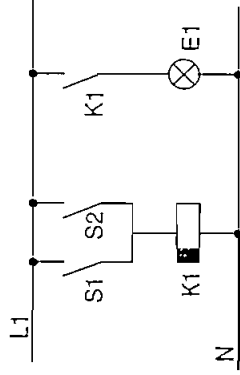
3.11.4 Segundo programa

Mediante el segundo programa se muestran los puntos siguientes:

- Cómo se intercala un bloque en un programa existente.
- Cómo se elige un bloque para una función especial.
- Cómo se introducen los parámetros.

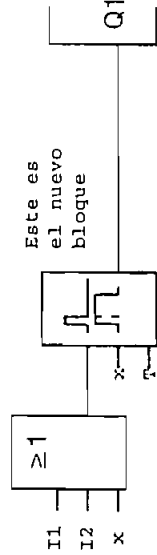
Para el segundo programa se modifica el primero.

Veamos primeramente el esquema de circuitos para el segundo programa:



La primera parte del circuito ya es conocida. Los dos interruptores S1 y S2 conectan un relé. Este relé debe activar el consumidor E1 y desactivarlo con 12 minutos de retardo.

Representación del programa correspondiente en LOGO!:



Del primer programa son conocidos el bloque O y el relé de salida Q1. Sólo es nuevo el retardo de desactivación.

Forma de modificar el primer programa:

Commutar LOGO! al modo de edición.

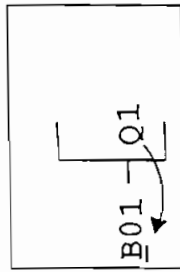
Como se dijo anteriormente, se efectúa de la siguiente manera:

1. Comutar LOGO! al modo de servicio "Programación" (pulsando las teclas <←, >→ y OK simultáneamente).
2. Elegir en el menú principal "Program..." (desplazar '>' hacia "Program..." y pulsar OK).
3. Elegir en el menú de programación "Edit Prg" (desplazar '>' hacia "Edit Prg" y pulsar OK).

Ahora es posible modificar el programa existente.

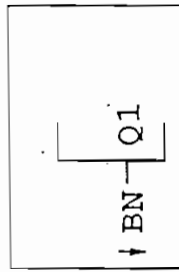
Intercalar un bloque adicional en un programa

Posicionar el cursor en la letra B de B01 (B01 es el número del bloque O).



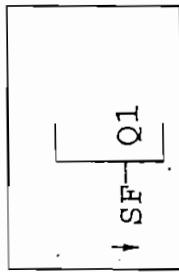
Desplazar el cursor pulsando la tecla ◀

Aquí se intercala el nuevo bloque. Pulsar la tecla OK:



LOGO! visualiza la lista BN.

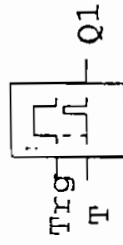
Elegir la lista SF (tecla ▼).



La lista SF incluye los bloques para funciones especiales

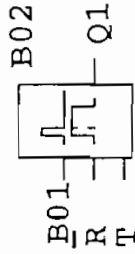
Pulsar la tecla OK.

Se visualiza el bloque de la primera función especial:



Al elegir un bloque para una función especial o básica, LOGO! visualiza el bloque de esa función. El cursor se halla en el bloque y tiene forma enmarcada. Elegir el bloque deseado mediante las teclas ▼ o ▲

Elegir el bloque deseado (el retardo de desactivación se muestra en la próxima figura) y pulsar OK:



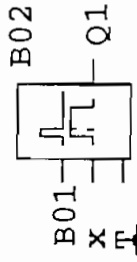
Se asigna al bloque intercalado el número de bloque B02. El bloque B01 conectado hasta ahora a Q1 es conectado automáticamente a la entrada superior del bloque intercalado. El cursor se halla en la entrada superior del bloque intercalado.

El bloque para el retardo de desactivación posee 3 entradas. La entrada superior es la entrada Trigger (Trg). A través de dicha entrada se inicia el retardo de desactivación. En nuestro ejemplo, el retardo de desactivación es iniciado por el bloque O B01. El tiempo y la salida se reponen a través de la entrada Reset. Mediante el parámetro T se ajusta la duración para el retardo de desactivación.

En nuestro ejemplo no utilizamos la entrada Reset para el retardo de desactivación, por lo que debe cablearse mediante 'x'. Como ya se indicó para el primer programa, se efectúa esto de la manera siguiente:

1. Posicionar el cursor en R: Teclas ▲ o ▼
2. Conmutar al modo de introducción: Tecla OK
3. Elegir la lista Co: Teclas ▲ o ▼
4. Asumir la lista Co: Tecla OK
5. Elegir 'x': Teclas ▲ o ▼
6. Asumir 'x': Tecla OK

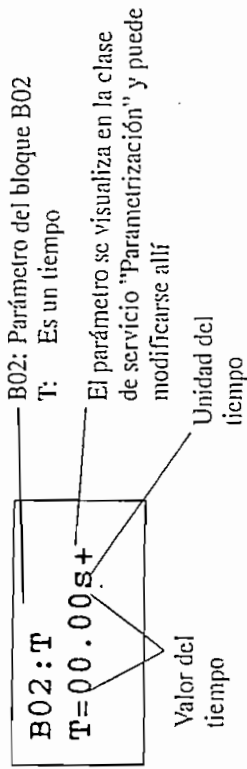
En el display debería aparecer:



Introducir ahora el tiempo T para el retardo de desactivación:

1. Si el cursor no se halla aún bajo T, posicionarlo allí: Teclas ▲ o ▼
2. Conmutar al modo de introducción: Tecla OK

Si se prevén parámetros, LOGO! visualiza la ventana de parámetros:



El cursor se halla en el primer dígito del valor del tiempo.

Para modificar el valor del tiempo:

Mediante las teclas ◀ y ▶ se desplaza el cursor.

Mediante las teclas ▲ y ▼ se modifica el valor en ese dígito.

Una vez introducido el valor del tiempo, pulsar la tecla OK.

Ajustar el tiempo T = 12.00 minutos:

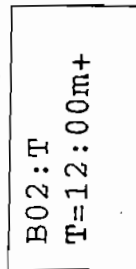
1. Posicionar el cursor en el primer dígito: Teclas ◀ o ▶
2. Elegir la cifra '1': Teclas ▲ o ▼
3. Posicionar el cursor en el segundo dígito: Teclas ◀ o ▶
4. Elegir la cifra '2': Teclas ▲ o ▼
5. Posicionar el cursor en las unidades: Teclas ◀ o ▶
6. Elegir la unidad m para minutos: Teclas ▲ o ▼

Visualización/enmascaramiento de parámetros

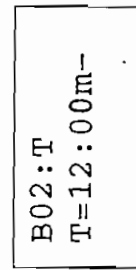
Si se desea que en el modo de parametrización no se visualice el parámetro:

7. Posicionar el cursor en la clase de protección: Teclas ◀ o ▶
8. Elegir la clase de protección '-': Teclas ▲ o ▼

En el display debería aparecer ahora:



o bien



9. Concluir la introducción:

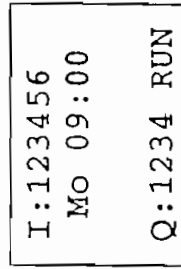
Tecla OK

Ahora está completa la rama del circuito para Q1. LOGO! muestra la salida Q1. Es posible observar el programa nuevamente en el display, desplazándose dentro del programa por medio de las teclas. Mediante ◀ o ▶ de un bloque a otro, y mediante ▲ y ▼ hacia las distintas entradas en un bloque.

Como ya se expuso para el primer programa, la introducción del circuito puede concluirse de la siguiente forma:

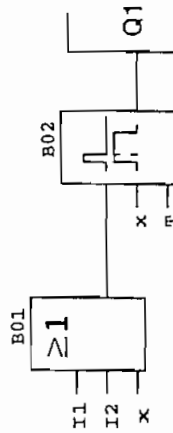
1. Regreso al menú de programación: Tecla ESC
2. Regreso al menú principal: Tecla ESC
3. Llevar '>' a 'Start': Teclas ▲ o ▼
4. Confirmar Start: Tecla OK

LOGO! se halla ahora nuevamente en RUN:



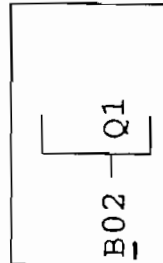
3.11.5 Borrar un bloque

Supongamos que en el programa siguiente se desea borrar el bloque B02 y enlazar B01 directamente con Q1.



Procedáse para ello de la forma siguiente:

1. Posicionar el cursor en la entrada de Q1, es decir, bajo B02:



2. Pulsar la tecla OK.

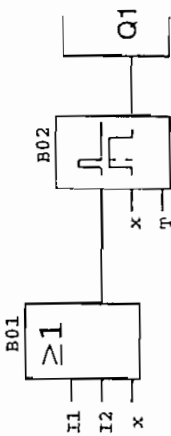
3. Ahora se aplica directamente el bloque B01 a la salida Q1 en vez del bloque B02:

Elegir la lista BN y pulsar OK.
Elegir B01 y pulsar OK.

Resultado: El bloque B02 se ha borrado. En vez del mismo, la salida lleva aplicado directamente B01.

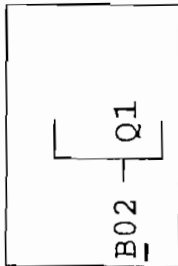
3.11.6 Borrar varios bloques consecutivos

Supongamos que en el programa siguiente se desean borrar los bloques B01 y B02.



Procedase para ello de la forma siguiente:

1. Posicionar el cursor en la entrada de Q1; es decir, bajo B02:



2. Pulsar la tecla OK.

3. Ahora se aplica el conector x a la salida Q1 en vez del bloque B02:
Elegir la lista Co y pulsar OK.

Elegir x y pulsar OK.

Resultado: El bloque B02 se ha borrado. Con el bloque B02 se borraron todos los bloques conectados al mismo (en el ejemplo también el bloque B01).

3.11.7 Corrección de introducciones erróneas

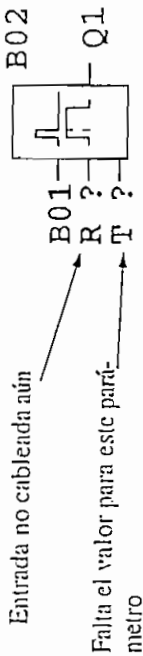
LOGO! permite corregir muy fácilmente las introducciones erróneas:

- Mientras no haya acabado la introducción, se puede retroceder un paso mediante ESC.
- Si ya ha acabado la introducción, repetir sencillamente ésta:
 1. Posicionar el cursor al punto que debe corregirse.
 2. Conmutar al modo de introducción: tecla OK.
 3. Introducir el cableado correcto para la entrada.

Para poder sustituir un bloque por otro es condición indispensable que el bloque nuevo cuente con la misma cantidad de entradas que el antiguo. Sin embargo, también es posible borrar el bloque antiguo e intercalar uno nuevo elegible discretionalmente.

3.11.8 "¿" en el cuadro de visualización

Si se ha introducido un programa y desea abandonar "Edit Prg" mediante ESC, LOGO! comprueba si están cableadas todas las entradas de todos los bloques. Si se hubiera olvidado alguna entrada, LOGO! visualiza el primer punto donde se olvidó algo y marca con un signo de interrogación todas las entradas no cableadas.



Cablear ahora correctamente la entrada e introducir un valor adecuado para el parámetro. Entonces puede abandonarse "Edit Prg" pulsando la tecla ESC.

3.11.9 Borrar programas

Manera de borrar un programa:

1. Conmutar LOGO! a la clase de servicio "Programación":

Teclas ◀, ▶ y OK simultáneamente

```
>Program..
PC/Card..
Start
```

- Desplazar el '>' mediante las teclas ▲ o ▼ hacia 'Program..' y pulsar la tecla **OK**

LOGO! pasa al menú de programación:

```
>Edit Prg
Clear Prg
Set Clock
```

- Desplazar el '>' hacia 'Clear Prg':
- Aceptar 'Clear Prg':

Teclas ▲ o ▼
Tecla **OK**

Para evitar que se borre por descuido el programa, hemos previsto además esta consulta:

```
Clear Prg
>No
Yes
```

Si no se desea borrar el programa, dejar '>' en 'No' y pulsar la tecla **OK**. Si se tiene la certeza de que debe borrarse el programa almacenado en LOGO!, entonces

- Desplazar '>' hacia 'Yes':
- Pulsar **OK**

Teclas ▲ o ▼

LOGO! borra el programa y regresa a continuación al menú de programación:

```
Edit Prg
>Clear Prg
Set Clock
```

3.12 Utilización del módulo de programa

El programa almacenado en LOGO! puede copiarse en un módulo de programa. Enchufando este módulo de programa en otro LOGO!, es posible copiar aquí el programa. El módulo de programa permite:

- Archivar programas
- Reproducir programas
- Enviar programas por correo
- Redactar y verificar programas en la oficina y transferirlos luego a otros LOGO! en el armario de conexiones.

LOGO! se suministra con una tapa sobre el conector del módulo de programa no está incluido en el suministro del LOGO!

3.12.1 Desmontaje del módulo de programa

Es posible sustituir el módulo de programa estando el equipo conectado a la red y en el estado RUN o en la clase de servicio "Programación". No obstante, deberán tenerse en cuenta las observaciones siguientes:



Precaución

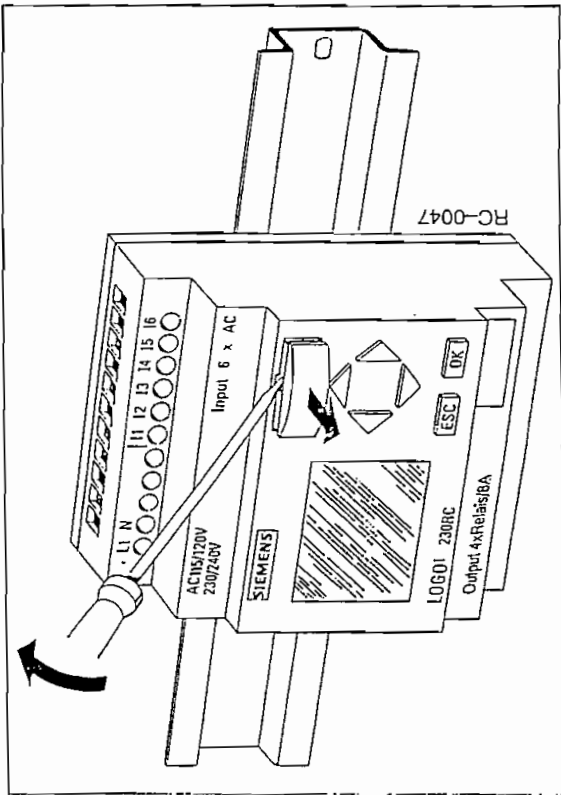
LOGO! 230 sólo podrá operar con la tapa colocada o un módulo de programa enchufado.

No introducir un dedo ni un objeto metálico o conductor en el receptáculo abierto del módulo de programa.

Si se efectuara el cableado indebidamente (L1 y N cambiador), podría haber aplicada una tensión al conector del módulo de programa.

El módulo de programa sólo podrá ser sustituido por un especialista cualificado.

Manera de retirar el módulo de programa:



Encijar un destornillador cuidadosamente en la ranura superior del módulo de programa y extraer éste algo del receptáculo.

Ahora puede retirarse el módulo de programa.

Enchufar el módulo de programa

El receptáculo para el módulo de programa tiene una forma oblicua en la parte inferior derecha y el módulo de programa también tiene un borde oblicuo. Así resulta imposible enchufar el módulo de programa al revés. Introducir el módulo de programa en el receptáculo hasta que encaje.

3.12.2 Copiar el programa de LOGO! en el módulo de programa

Manera de copiar un programa en el módulo de programa:

1. Enchufar el módulo de programa/tarjeta en el receptáculo
2. Conmutar LOGO! al modo de servicio "Programación";

Teclas ◀, ▶ y OK simultáneamente

```
>Program..  
PC/Card..  
Start
```

3. Desplazar '>' hacia "PC/Card";

Tecla ▼

4. Pulsar la tecla OK. Se visualiza el menú de transferencia:

```
>PC↔LOGO  
LOGO→Card  
Card→LOGO
```

5. Desplazar '>' hacia "LOGO → Card";

Tecla ▼

6. Pulsar la tecla OK.

LOGO! copia ahora el programa en el módulo de programa. Durante el proceso de copiado, parpadea un '#' en la pantalla:

```

PC ↔ LOGO
>LOGO → Card
Card → LOGO
#
    
```

Cuando LOGO! acaba de copiar, regresa automáticamente al menú principal:

```

Program..
>PC/Card..
Start
    
```

El programa se halla ahora también en el módulo de programa, siendo posible su retirada. No olvidarse de colocar de nuevo la tapa. Si fallara la red mientras LOGO! está copiando, deberá volver a copiarse el programa tras la reposición de la red.

3.12.3 Copiar el programa del módulo de programa en LOGO!

Si se tiene un módulo de programa con un programa, es posible copiar éste en LOGO! de dos maneras diferentes:

- automáticamente al arrancar LOGO! (red conect.) o bien
- a través del menú "PC/Card" de LOGO!.

Copia automática al arrancar LOGO!

Procedase como sigue:

1. Conmutar LOGO! al modo de servicio "Programación".
2. Desconectar la tensión de alimentación de LOGO! (red descon.).
3. Retirar la tapa del receptor.
4. Enchufar el módulo de programa en el receptor.
5. Conectar nuevamente la tensión de alimentación de LOGO!.

Resultado: El programa es copiado desde el módulo de programa hacia LOGO!. Durante el proceso de copiado parpadea un '#' en la pantalla. Tan pronto como LOGO! acaba de copiar, se visualiza el menú principal:

```

>Program..
PC/Card..
Start
    
```

Ahora puede conmutarse LOGO! a RUN:

Nota

Antes de conmutar LOGO! a RUN, cerciorarse de que no existe ningún peligro en la instalación que se va a controlar mediante LOGO!.

1. Desplazar el '>' a "Start"; 2 x tecla ▼
2. Pulsar la tecla OK

Copia a través del menú PC/Card

Observar los puntos indicados para la sustitución del módulo de programa. Manera de copiar un programa del módulo de programa en LOGO!:

1. Enchufar el módulo de programa
2. Conmutar LOGO! a la clase de servicio "Programa...":
Teclas ◀, ▶ y OK simultáneamente

```

>Program..
PC/Card..
Start
    
```

3. Desplazar el '>' a "PC/Card": Tecla ▼

4. Pulsar **OK**. Se visualiza el menú de transferencia:

```
PC ↔ LOGO
LOGO → Card
> Card → LOGO
```

5. Desplazar el '>' a 'Card' → LOGO': Teclas **▲** o **▼**
 6. Pulsar **OK**.

El programa es copiado desde el módulo de programa hacia LOGO!. Cuando LOGO! acaba de copiar, regresa automáticamente al menú principal.

3.13 Conexión de LOGO! con un PC

Para poder conectar LOGO! con un PC, se requiere el cable de PC para LOGO!.

Retirar la tapa o el módulo de programa y enchufar el cable en el receptor.

Conmutar LOGO! al modo de servicio "PC ↔ LOGO"

Para que el PC pueda tener acceso a LOGO!, éste debe estar en modo "PC ↔ LOGO". Esto se realiza de la siguiente manera:

1. Conmutar LOGO! a la clase de servicio "Programación":

Teclas **◀**, **▶** y **OK** simultáneamente
 Teclas **▼** o **▲**

2. Elegir 'PC/Card':

3. Pulsar **OK**

4. Elegir "PC ↔ LOGO":

Teclas **▼** o **▲**

5. Pulsar **OK**

LOGO! se halla ahora en el modo "PC ↔ LOGO" y visualiza:

```
PC ↔ LOGO
STOP:
Press ESC
```

El PC puede tener ahora acceso a LOGO!.

El enlace con el PC se interrumpe pulsando **ESC**.

Conmutar LOGO! al modo de servicio **PC ↔ LOGO** durante la conexión

1. Desconectar la red

2. Retirar la tapa o el módulo de programa y enchufar el cable en el receptor.

3. Conectar la red

LOGO! se conmuta automáticamente a la clase de servicio "PC ↔ LOGO".

4 Parametrización del LOGO!

Se puede aquí por parametrización el ajuste de los parámetros para bloques, si es posible ajustar tiempos de retardo en funciones cronológicas, tiempo de activación para relojes de temporización y el valor de cómputo de un contador.

Los parámetros pueden ajustarse

- en el modo de servicio "Programación" o
- en el modo de servicio "Parametrización".

En el modo de servicio "Parametrización", el programador ajusta un valor para un parámetro.

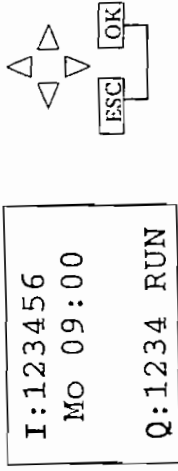
Se ha previsto la clase de servicio "Parametrización" para poder modificar parámetros sin tener que alterar el programa. De esta forma, un portero puede p.ej. modificar tiempos sin tener que pasar al modo de servicio "Programación". Ventaja: El programa (y, por consiguiente, el circuito) permanecen protegidos, pero el usuario del circuito puede adaptarlos a los requisitos impuestos.

Nota

En el modo de servicio "Parametrización", LOGO! sigue procesando el programa.

4.1 Conmutación al modo de servicio Parametrización

Para pasar al modo de servicio Parametrización, pulsar las teclas ESC y OK simultáneamente:



LOGO! se conmuta al modo de servicio "Parametrización" y visualiza el menú de parametrización:

```
>Set Clock  
Set Param
```

Sólo aparece la opción del menú 'Set Clock' si el LOGO! utilizado cuenta con un reloj. Las variantes de LOGO! con reloj llevan en su designación una C (clock = reloj), p.ej. LOGO 230 RC. El reloj de LOGO! se ajusta a través de 'Set Clock'.

4.1.1 Parámetros

He aquí algunos parámetros:

- Tiempos de retardo de un relé temporizador
- Tiempos de activación (levas) de un reloj
- Valor de computo para un contador

Cada parámetro se identifica mediante el número de bloque y la abreviatura del parámetro. Ejemplos:

B01:T Abreviatura del parámetro
Número de bloque

B01:T Tiempo de retardo ajustable en el bloque B01

B02:NoI Bloque B02 de un reloj de temporización. No I es la primera leva de este reloj de temporización

B03:Par El bloque B03 es un contador. Par es el valor de computo del contador

4.1.2 Elección de parámetros

Para elegir un parámetro, procédase como sigue:

1. Posicionar la opción 'Set Param' en el menú de parametrización

```
Set Clock
>Set Param
```

2. Pulsar la tecla OK

LOGO! visualiza el primer parámetro:

```
B01:T      ← Parámetro
T = 12:00m ← Valor ajustado en el parámetro
Ta = 00:00m ← Hora actual en LOGO!
```

Si no pudiera ajustarse ningún parámetro, LOGO! visualiza:

```
No Param
Press ESC
```

Ningún parámetro ajustable:
Mediante ESC se regresa al menú de parametrización

3. Elegir ahora el parámetro deseado: Teclas ▲ o ▼
LOGO! visualiza cada vez un parámetro dentro de una ventana propia.
4. Si se desea modificar un parámetro, elegir el mismo y pulsar la tecla OK.

4.1.3 Modificación de parámetros

Para modificar un parámetro, elegirlo primero (ver "Elección de parámetros").

El valor del parámetro se modifica, igual que al introducirlo, en el modo de servicio "Programación":

1. Llevar el cursor a la posición que desea modificarse:

Teclas ◀ o ▶
Teclas ▲ o ▼
Tecla OK

2. Modificar el valor en esa posición:

3. Confirmar el valor:

```
B01:T
T = 11:00m      ← Desplazar el cursor: teclas ◀ o ▶
Ta = 00:00m
```

Modificar el valor: teclas ▲ o ▼ Listo: tecla OK

En el modo de servicio "Parametrización" no se puede modificar la unidad del tiempo de retardo en el parámetro T. Ello sólo es posible en el modo de servicio "Programación".

Valor actual de un tiempo T

Cuando se visualiza un tiempo T en el modo de servicio "Parametrización", aparece lo siguiente:

B01:T T = 12:00m T_a = 00:00m	— Tiempo prefijado T — Hora actual T _a
--	--

Es posible modificar el tiempo prefijado (ver "Modificación de parámetros").

Valor actual del reloj de temporización

Al visualizar la leva de un reloj de temporización en el modo de parametrización, aparece p.ej. lo siguiente:

B02:No1 Day = Su On = 09:00 Off = 10:00	Se visualiza el estado del reloj de temporización: <input checked="" type="checkbox"/> Reloj desconectado (estado '0' en la salida) <input checked="" type="checkbox"/> Reloj conectado (estado '1' en la salida)
--	---

LOGO! no visualiza el estado de una leva, sino el estado del reloj de temporización. El estado de éste depende de sus levas "No1", "No2" y "No3".

Valor actual de un contador (Par)

Al visualizar el parámetro de un contador en el modo de parametrización, aparece lo siguiente:

B03:Par Par = 0300 Cnt = 0028	— Valor de computo ajustado — Valor actual de computo
--	--

4.2 Ajuste de la hora (LOGO! 230 RC)

Es posible ajustar la hora

- en el modo de servicio "Parametrización" o
- en el modo de servicio "Programación"

Ajuste de la hora en el modo de servicio "Parametrización":

1. Conmutar al modo de servicio "Parametrización":
Teclas ESC y OK simultáneamente
2. Elegir 'Set Clock' y pulsar OK

Set Clock Day =_Mo Time=09:06
--

El cursor se halla delante del día de la semana

3. Elegir el día de la semana: Teclas ▲ o ▼
4. Llevar el cursor a la próxima posición: Teclas ◀ o ▶
5. Modificar el valor en esa posición: Teclas ▲ o ▼
6. Ajustar el reloj a la hora correcta, repitiendo los pasos 4 y 5
7. Confirmar la introducción: Tecla OK

Ajuste de la hora en el modo de servicio "Programación":

1. Conmutar al modo de servicio "Programación":
Teclas ◀, ▶ y OK
2. Elegir 'Programm..' y pulsar OK
3. Elegir (teclas ▼ o ▲) 'Set Clock' y pulsar la tecla OK

Ahora puede ajustarse el día de la semana y la hora según se describe arriba a partir del punto 3.