



Brico 001, tema **antirrobo**, dificultad 5

# Sensor omnidireccional para evitar robos



Los robos que se producen en los coches suelen ser de varios tipos:

## Si estamos ausentes de la furgó:

- Nos fuerzan la cerradura y se llevan elementos del contenido.
- Nos rompen una ventanilla y se llevan elementos del contenido.

## Si estamos presentes en la furgó:

- Nos insuflan un gas narcótico por alguna abertura y después proceden como si no hubiese nadie.
- Nos fuerzan la cerradura sin hacer ruido y se llevan elementos del contenido.
- Nos roban sigilosamente elementos del equipaje exterior (bicis, bacas, tablas, esquís).

Éstos son los modos más normales, aunque hay otros menos frecuentes. En vez de robar **en el** coche, como en los casos anteriores, roban **el** coche:

- Se llevan el vehículo aprovechando un descuido (al pagar un repostaje dejando las llaves).
- Se llevan el vehículo fingiendo ser empleados de la grúa municipal o del seguro.
- Se llevan el vehículo utilizando violencia o intimidación en las personas.

Exceptuado el último caso en que muchas veces hay poco que hacer si no se es experto o no se va armado (cosa muy inusual en España) para cada uno de estos supuestos hay diferentes soluciones:

- La alarma **volumétrica**: actúa si, bloqueadas las puertas, se intentan abrir o se producen movimientos no autorizados dentro del vehículo.
- La alarma **antiremolcado**: se conecta si tras el cierre del vehículo alguien (incluido el viento de un camión que pasa deprisa y muy cerca...) intenta mover el coche de su sitio.
- Las alarmas **de vanos**: suenan si se abre una puerta tras su bloqueo o si se rompe una ventana.
- Los **bloqueos de puertas**: evitan mediante cinchas o cadenas la apertura de las puertas por un bloqueo cruzado, pero no evitan la violación de los cristales.

Lo mejor indudablemente es:

- Combinar alguno de estos sistemas conjuntamente.
- Prever las situaciones o lugares de riesgo.
- Aumentar el nivel de alerta. Este *brico* se va a centrar en un sistema que atañe al nivel de alerta. Es decir, cuanto más informados estemos de que alguien tiene

malas intenciones sobre nuestro vehículo, mucho mejor.

Para los que tengáis cierta familiaridad con las herramientas os recomiendo llevarlo a cabo por la gran satisfacción que da su funcionamiento.

Reconozco que la **dificultad y complejidad** no son pequeñas, pero si se hacen los pasos en orden se puede llevar a cabo perfectamente aunque no se tenga demasiada práctica.

No hacen falta conocimientos de electrónica. Bastan las herramientas normales que todos podemos tener por casa y un soldador y carrete de estaño para las uniones de hilos y componentes eléctricos.

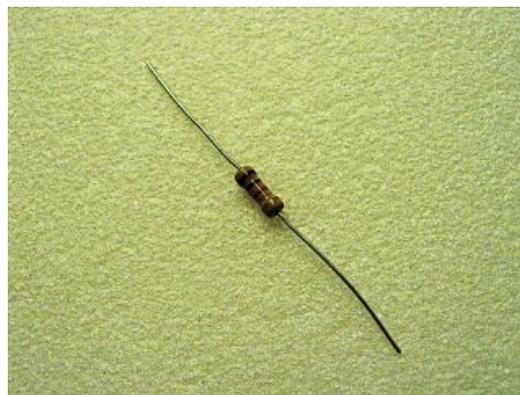


## 1. MATERIALES NECESARIOS

### 1.1. Material eléctrico

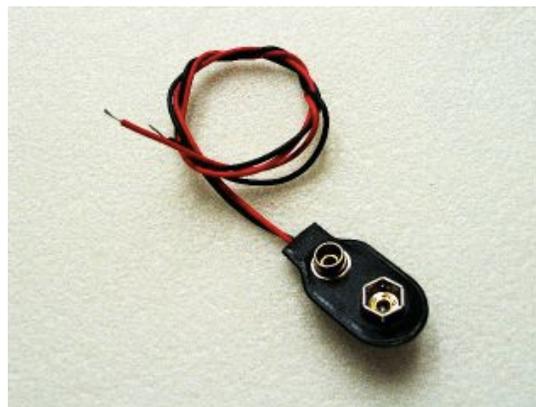
#### Resistencias de carbón

Para regular la tensión que va a llegar a los 4 diodos *LED* hay que interponer a cada uno una resistencia de 1000 ohmios, como se explica más abajo.



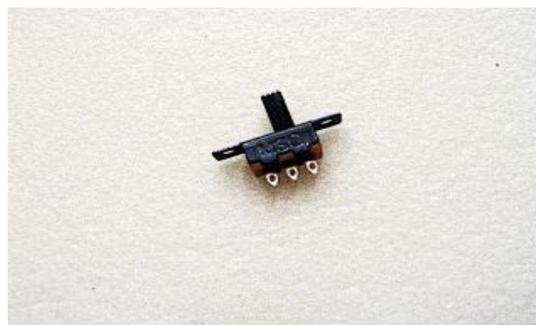
#### Portapilas

Hay que contar con 4 portapilas adecuados para pilas de 9 V.



#### Interruptores

Se necesitan 8 interruptores de *corredera* (pueden ser de otro tipo, como los de *palanca*, pero resultarían más incómodos).



## Pilas

Vamos a necesitar 4 pilas de 9 V, preferentemente alcalinas de larga duración:



## Diodos LED de alta luminosidad

Los diodos LED son componentes electroluminiscentes que tienen, en comparación a la luz que emiten, un mínimo consumo. Generalmente son de tres colores:



Nosotros vamos a emplear cuatro, dos amarillos, uno rojo y uno verde, pero no del tipo que puede verse en la imagen anterior, sino estos otros, los llamados de *alta luminosidad*, que son incoloros en reposo y muy brillantes cuando operan:



## Conectores

Dos conectores de 25 patillas o *pin*s con almas para soldar,

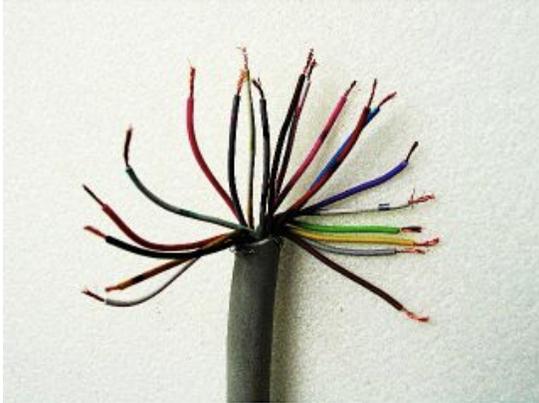


uno macho y otro hembra.



## Cables

Las dos unidades de que consta este sistema se interconectan por medio de un solo cable multipolar, en este caso de 20 hilos (de los que usaremos 16), que son de colores para no confundirnos en las distintas conexiones de uno y otro extremo. Unos 3 m son suficientes.



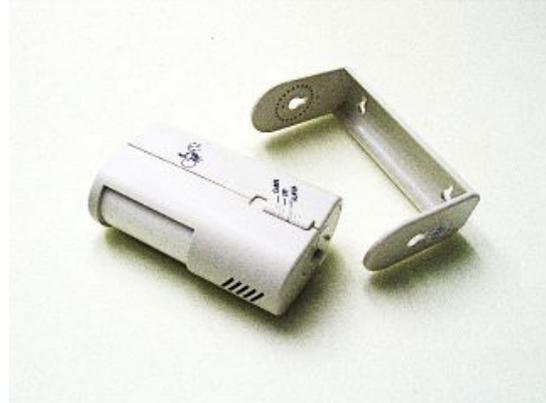
## Mecanismos detectores

Necesitamos comprar cuatro *blisters* de detectores de presencia portátiles (funcionan con pilas de 9 V) de la conocida y extendida marca COATI. Están a la venta en casi todas las grandes superficies generalistas o de bricolaje:

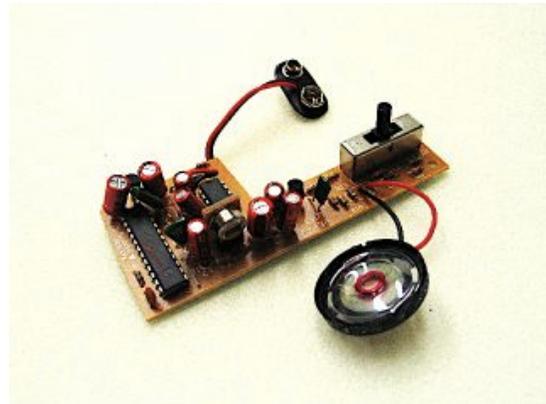


Como lo que nos interesa realmente es fabricar un mecanismo cuatro veces más complejo que éste pero del menor

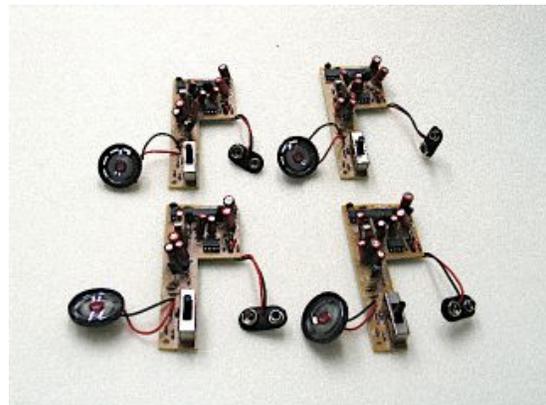
tamaño posible (tiene que vigilar los cuatro costados del coche), lo primero que hay que hacer es desproveerlos de sus carcasas:



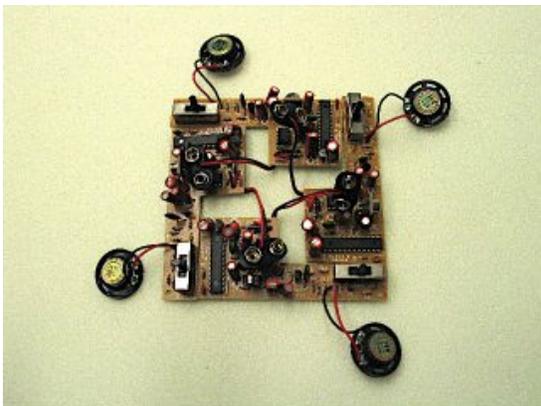
y conservar únicamente los mecanismos, que se extraen muy fácilmente:



Los cuatro circuitos, que serán los que empleemos más adelante,



tienen una curiosa forma que permite, unidos como un *puzzle*, obtener un conjunto compacto:



### Regletas de empalme

Cualquiera de los modelos más pequeños de regleta nos sirve. Utilizaremos 6 tiras de 12 elementos como ésta:



## 1.2. Materiales varios

### 1.2.1. Material de fontanería

Para elaborar en condiciones cómodas un mando a distancia para el sistema se utiliza un tubo de PVC gris de 50 mm de diámetro y dos tapones ciegos para este paso.



### 1.2.2. Materiales adhesivos

#### Cinta adhesiva de doble cara

Utilizaremos la que tiene un grosor de 1 mm:



### 1.2.3. Materiales reutilizados

#### Madera fina de contrachapado u ocumen

Con un trozo de este material (también nos vale el acetato grueso o el metacrilato, aunque son más caros) elaboraremos la placa-base del módulo exterior.

#### Goma elástica

Con un metro más o menos tendremos suficiente. De venta en mercerías.

También sirven las de caucho de papelería.

### Imán

Trataremos de localizar un viejo altavoz de tamaño grande (de unos baffles que ya no funcionan, de algún coche en un desguace, en algún servicio técnico que repare aparatos de sonido...) y le extraeremos el imán de corona que tiene dentro de la carcasa metálica posterior:



### Recipiente de plástico con tapa

Tiene que ser adecuado al tamaño y profundidad de la placa-base que se explica después. Podemos comprarlo expresamente en una tienda de las de *todo a un euro* o bien aprovechar alguno de los que tengamos por casa. Éste, por poner un ejemplo, tiene 14 x 14 x 5 cm:



## 2. ELABORACIÓN PASO A PASO

### 2.1. Mecanismos detectores

Como se ha dicho antes, hay que extraer los cuatro circuitos y tenerlos a mano para después montarlos en la placa-base.

### 2.2. Placa-base

#### 2.2.1. Descripción

Puede decirse que es el soporte principal de los distintos elementos del módulo exterior. Recortamos una pieza cuadrada de unos 13 x 13 cm del trozo de contrachapado y le realizamos con una caladora o una segueta de marquetería un gran orificio central para el paso de cables y 16 pequeños poros para poder fijar las pilas. En este caso, además, lo hemos pintado para que resulte uniforme:



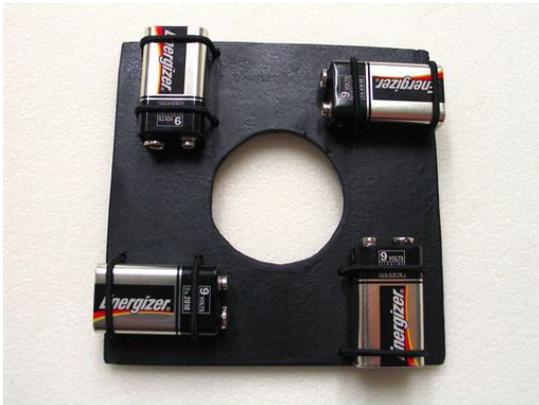
Introducimos por los orificios las gomas elásticas y anudamos los extremos por el lado contrario.



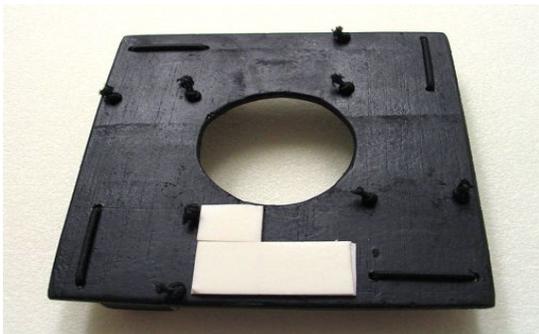
Por la cara en la que ambos segmentos de goma quedan paralelos, se ajusta la primera pila



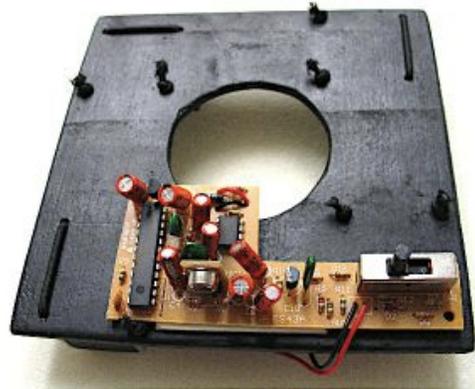
y así las restantes, de manera que queden sujetas las cuatro.



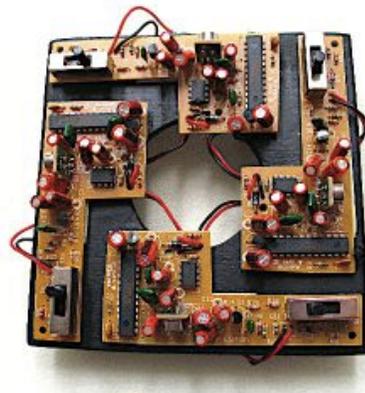
A continuación, por el dorso, se fijan los adhesivos de doble cara aproximadamente con la forma de los mecanismos detectores:



y se pega en ellos el primer circuito.



Y así los restantes hasta fijarlos todos en la placa.



Luego los señalizamos para no confundirnos durante el cableado con el siguiente código, similar al que se utiliza para la navegación marítima:

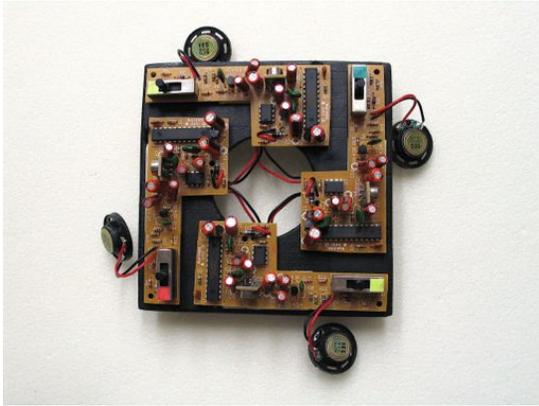
Detector que vigila la parte anterior de la furgo: **amarillo**.

Para la parte derecha (estribor): **verde**.

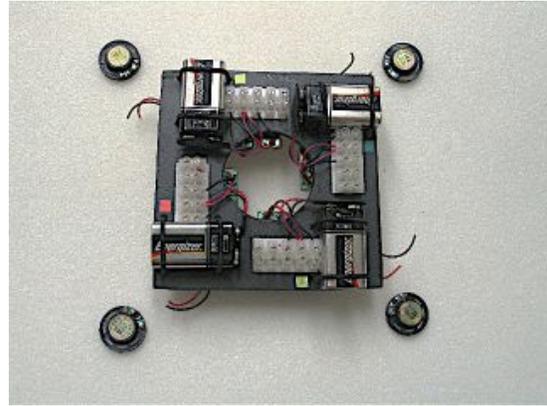
Para la izquierda (babor): **rojo**.

Para la trasera: **amarillo**.

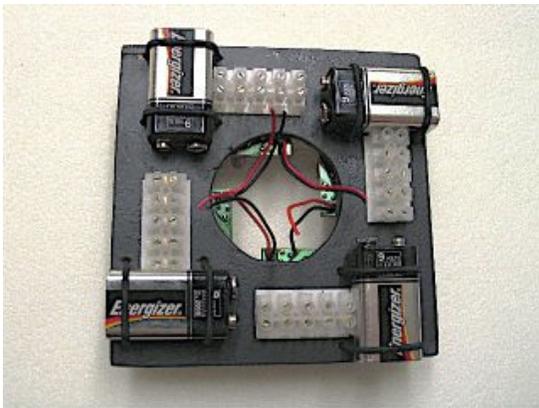
Ambos amarillos no se confunden porque mediante la posición de rojo y verde sabemos cuál es el delantero y cuál el trasero:



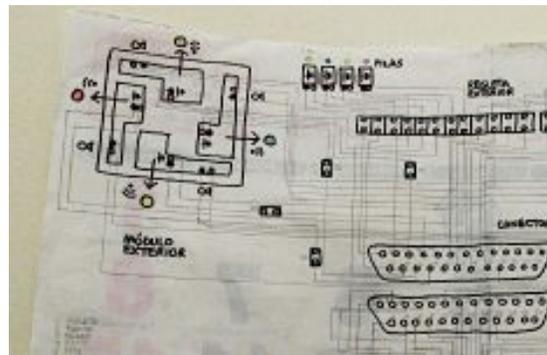
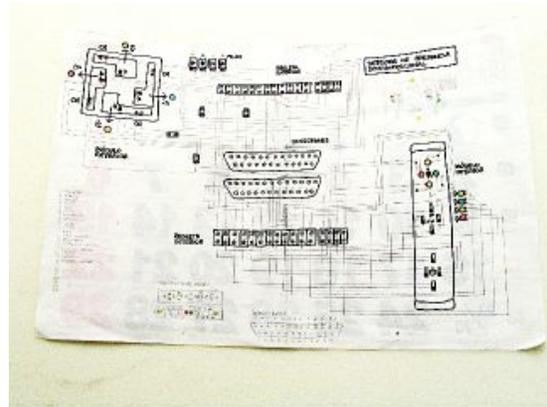
Cortamos cuatro tiras de 5 elementos cada una de las regletas de empalme y las pegamos con la cinta adhesiva de doble cara una al lado de cada pila perpendicularmente.

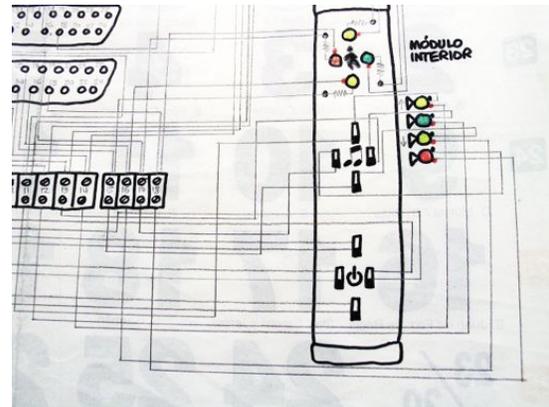
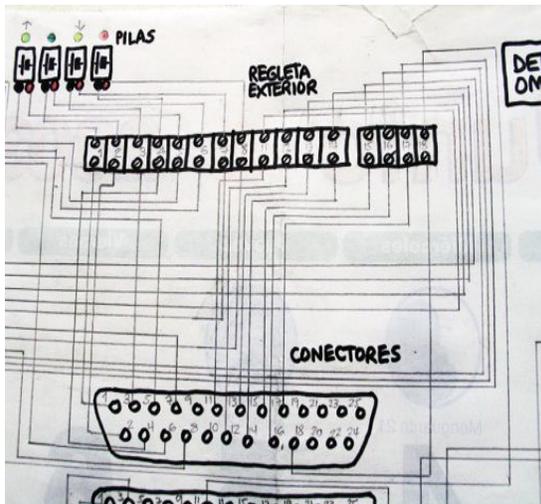


El esquema eléctrico, que aparentemente resulta complejo,

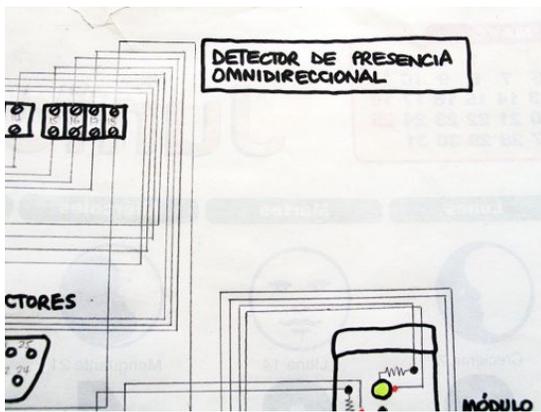


Separamos los cuatro altavoces para instalarlos después en el módulo interior donde oiremos sus alarmas mucho mejor si estamos durmiendo dentro del *camper*. Al mismo tiempo evitaremos, salvo en ciertos supuestos, que quien merodea se percate inmediatamente de que nosotros **sí sabemos** que hay alguien intentando cuando menos curiosear por nuestro vehículo.



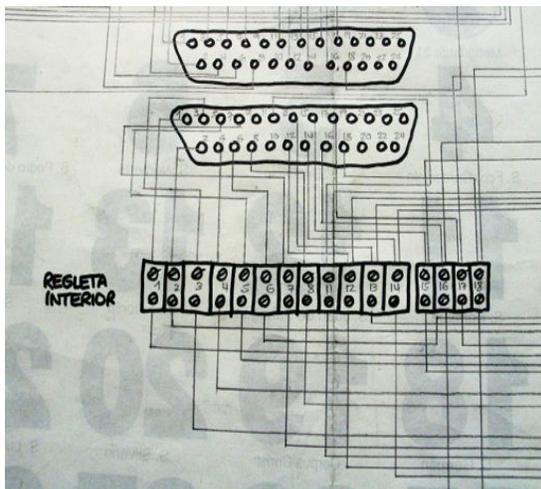


en realidad es muy simple. Se trata de hacer lo siguiente:



- Poder comandar desde el módulo interior el encendido y apagado de cada uno de los cuatro mecanismos detectores.

- Poder a voluntad elegir para cada detector lo siguiente: que avise mediante el encendido de un LED de la presencia de alguien o bien que avise además mediante una señal sonora de su correspondiente altavoz.



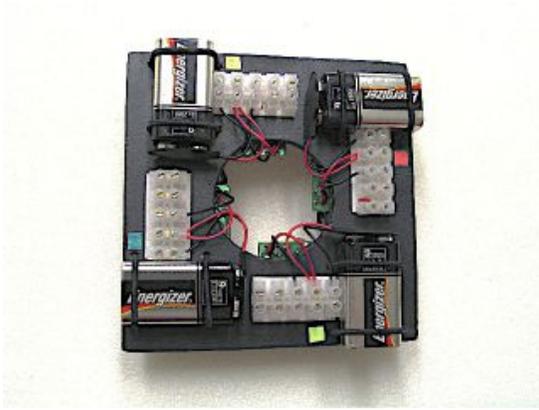
- Poder separar ambos módulos (exterior e interior) mediante un conector adecuado al número de hilos que tiene el cable que los interconecta. En este caso un conector de 25 patillas y un cable de 20 hilos, de los que usaremos 16. Por tanto, también sirve un cable de 16 hilos.

- Interponer antes de la entrada de cada LED una resistencia de 1000 ohmios para evitar que los 2.7 V que reciben los altavoces quemen el diodo, que tiene un voltaje de 1.5 V.

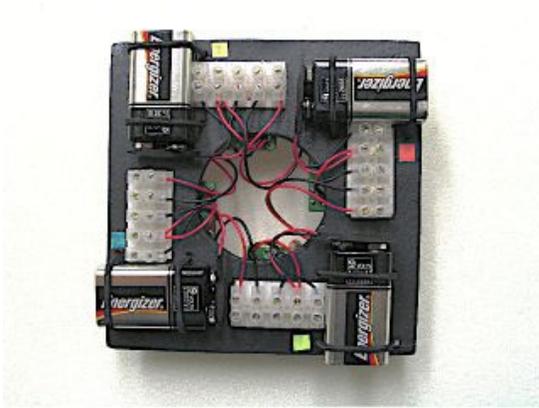
- Ordenar todos los cables dentro de cada módulo en regletas de empalme.

### 2.2.2. Los pasos a seguir para las conexiones eléctricas son los siguientes:

Se fijan en las regletas primero los cables de los *portapilas*, ya unidos a ellas.



y después los de los altavoces



## 2.3. Módulo exterior

### 2.3.1. Descripción

La idea es que desde los bajos del coche tengamos un módulo que detecte cualquier movimiento que pueda producirse por alguien o algo que merodea el vehículo. Dentro de este módulo que fabricaremos con un simple *tupper* va instalado el alma del sistema: la placa-base.

Se han escogido los **bajos del coche** y no otro punto por las siguientes ventajas:

- Si llueve, no se moja.
- Se coloca muy fácilmente mediante un imán.
- Queda más discreto para que nadie observe su existencia.
- Detecta mucho mejor los movimientos a ras de tierra, por ejemplo alguien andando o alguien que se agazapa para esconderse. Incluso un animal que pueda resultar peligroso como una serpiente que acude al calor.

El cuerpo del recipiente tiene que ser modificado así:

- Pintarlo completamente de negro para que no destaque una vez adherido a los bajos del coche.



Como veis, lleva:

- 4 taladros en las esquinas interiores para que se queden fijadas por ligera presión las esquinas de la placa-base y no se muevan los mecanismos.
- 4 taladros más grandes en cada uno de los cuatro lados del recipiente justo enfrente de los emisores de ondas infrarrojas de cada circuito. A través de ellos saldrán y entrarán las señales electrónicas para detectar movimientos.



Agujereamos la tapa: 8 pequeños para fijar el imán y uno grande para la entrada del cable:



A mí me parece que ponerle un imán es un sistema muy rápido y cómodo, pero podéis usar otros. Para hacerlo, basta introducir unas gomas elásticas anudadas por cada grupo de dos agujeros



y fijar el imán entre ellas:



Ahora ya podemos depositar la placa-base dentro de la carcasa de plástico del módulo exterior cuidando que quede bien ajustada:

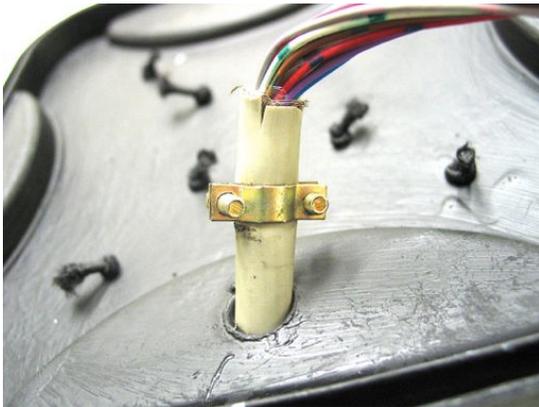


Una vez pasado el cable por el agujero y hechas las conexiones a las regletas, se cerraría el módulo con su tapa.



### 2.3.2. Conexiones eléctricas del módulo exterior

Se pasa el cable proveniente del conector hembra que se ve más abajo con los 20 conductores por el orificio grueso antes de conectarlos según el esquema a las regletas, pero teniendo la precaución de instalar un *antitractor* para que en caso de tirón accidental no se arranque.



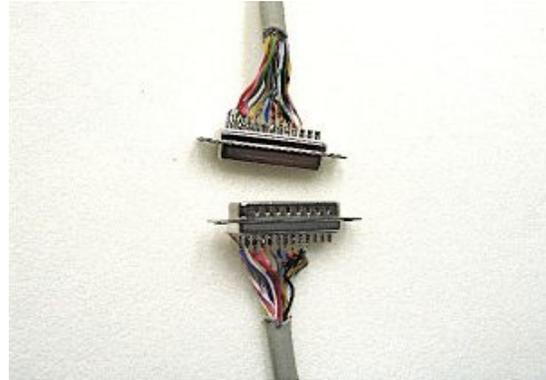
Hecho lo cual, queda terminado el módulo exterior. En la foto lo podéis ver destapado:



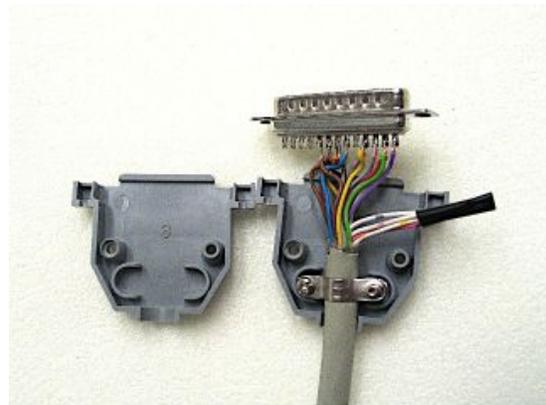
### 2.4. Cables y conectores

Soldamos los 16 hilos a las correspondientes patillas teniendo mucho cuidado de que no se comuniquen unas con sus colaterales y que respetamos los colores de los cables

al hacer el segundo conector de forma que sean coincidentes.



Como sólo hemos utilizado 16 de los 20 hilos, aislamos los cuatro restantes antes de cerrar las carcasas.



Una vez terminados, quedan así:



El conector hembra se unirá al módulo exterior (unos 10 cm de cable a la vista) y

el macho al módulo interior o mando a distancia (unos 3 m de cable a la vista).

## 2.5. Módulo interior de control

### 2.5.1. Descripción de la carcasa

El soporte físico para elaborar esta parte es un sencillo tubo de PVC, que en bruto tendrá este volumen, y que nos servirá de mando a distancia.



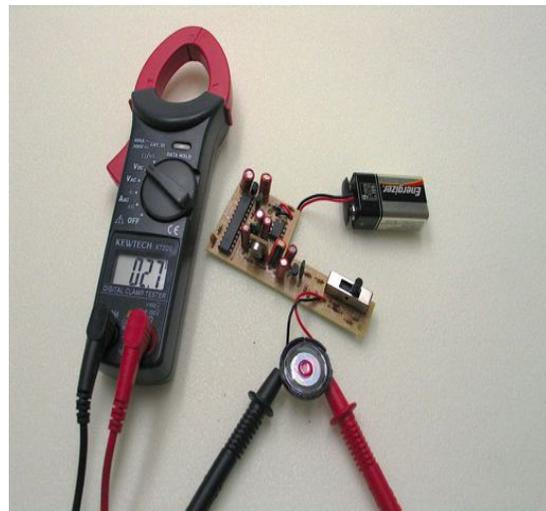
Y en el que se fijarán tanto los 4 diodos *LED* como los 8 interruptores. Para poder instalar con eficacia los componentes y realizar las soldaduras, con ayuda de una caladora o sierra de marquetería partimos longitudinalmente la pieza en dos mitades.



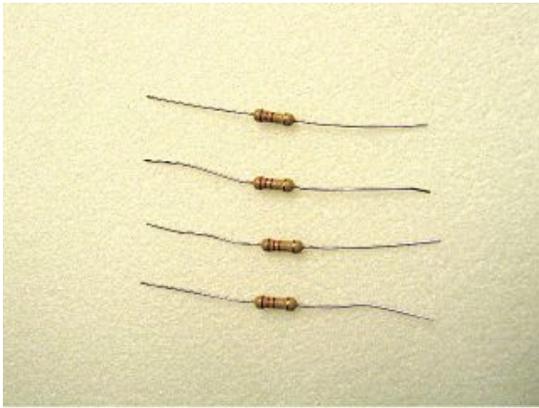
En una de ellas, donde irán los componentes operativos, hacemos cuatro taladros de 5 mm para alojar los diodos electroluminiscentes y 8 de 10 x 5 mm para los interruptores.



Para obtener la señal eléctrica necesaria para iluminar los diodos *LED* nos aprovecharemos *en paralelo* de la que llega a los altavoces del mecanismo detector. Para no equivocarnos, medimos con un polímetro el voltaje exacto que se obtiene a la entrada de los altavoces,

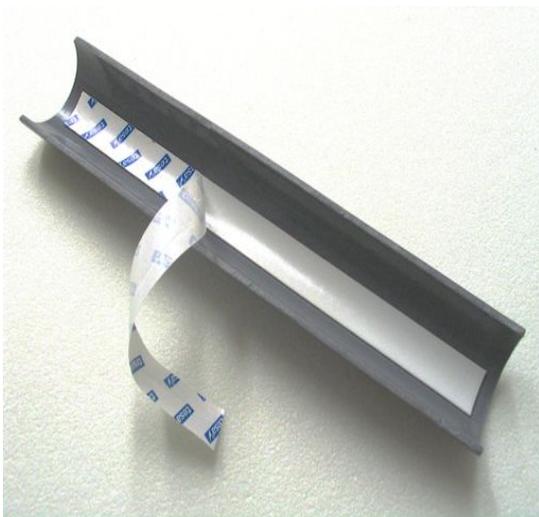


unos 2.7 V. Comoquiera que los diodos *LED* suelen soportar sólo 1.5 V, necesitamos interponer, como se ha dicho ya, entre ellos y los altavoces respectivos sendas resistencias de carbón de unos 1000 Ohmios (1 k $\Omega$ )



para que no terminen quemándose.

En la otra mitad de la carcasa empezaremos por fijar una tira de adhesivo de doble cara



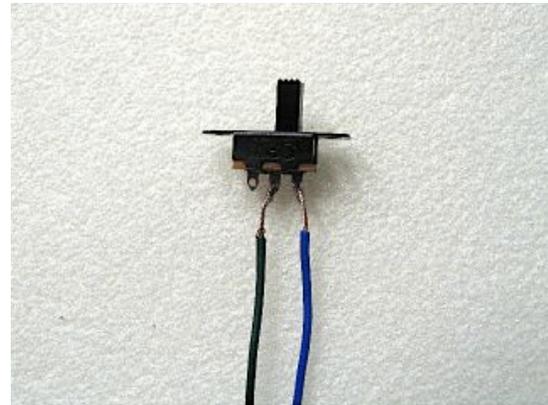
### 2.5.2. Conexiones eléctricas del módulo interior

Primero cortamos distintos cablecillos de unos 15 cm de colores distintos y los vamos soldando a los distintos componentes:

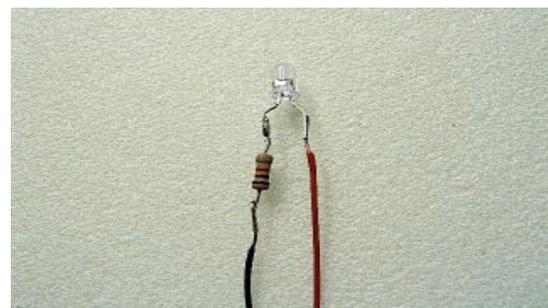
A los cuatro altavoces,



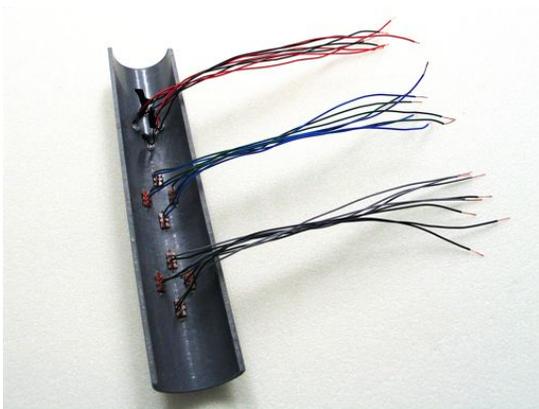
a los ocho interruptores,



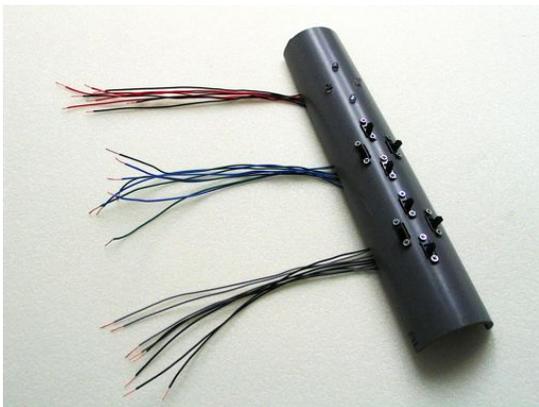
y a los cuatro *LED*, interponiendo primero las correspondientes resistencias de 1000 ohmios.



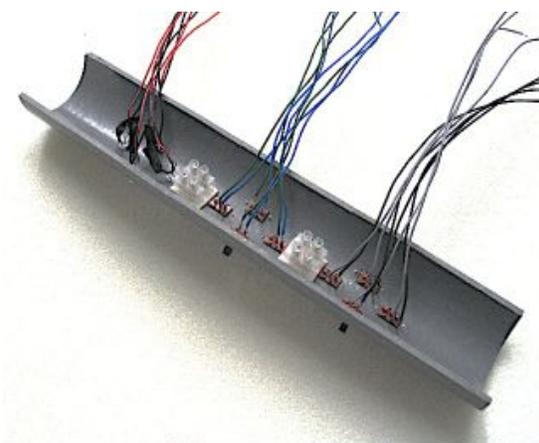
Luego introducimos *LEDs* e interruptores en la *semicarcasa* con los hilos hacia adentro



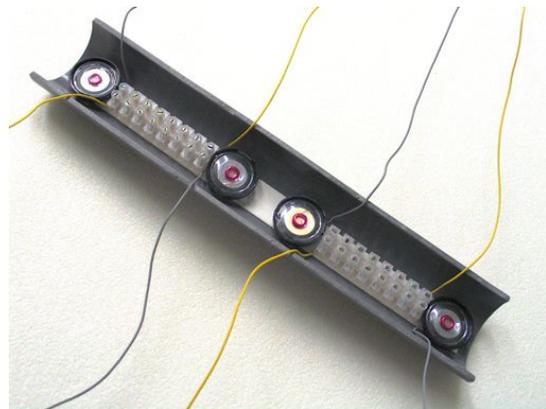
y los mecanismos hacia afuera:



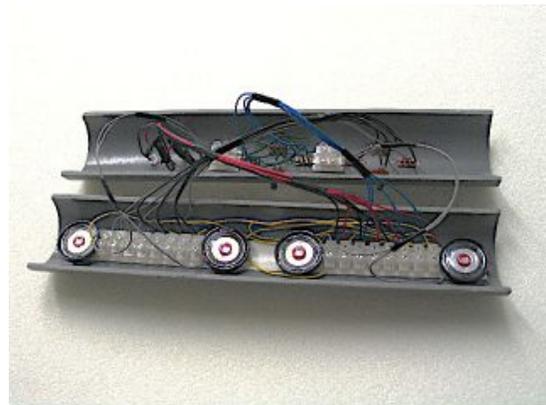
Y entre los tres grupos de elementos pegamos dos pares de regletas con la cinta adhesiva:



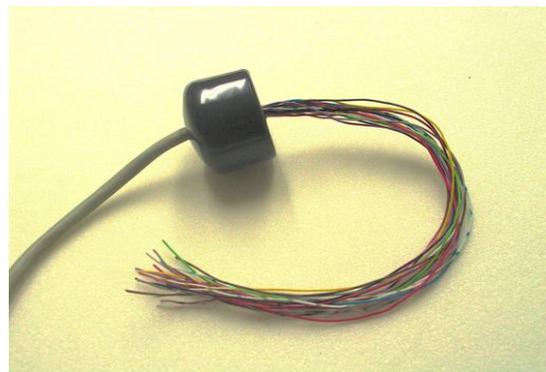
En la otra *semicarcasa* se pegan las regletas y los altavoces:



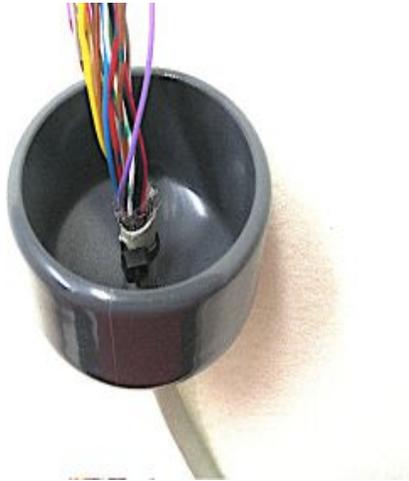
Ahora se conectan a las regletas según el plano eléctrico los *LED*, los interruptores y los altavoces.



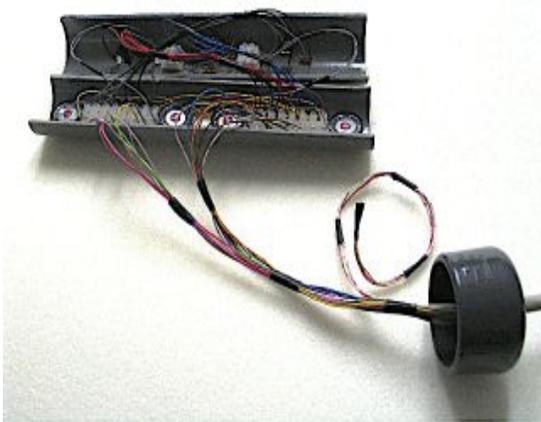
Se pasa el cable con sus 20 hilos a través de un taladro de 8 mm que hacemos en el tapón inferior



sin olvidar colocar una brida que sirva de *antitractor* por si los tirones.



Después se atornillan los distintos hilos a sus regletas correspondientes según el esquema y se aíslan los cuatro cablecillos que en este caso han quedado vacantes:



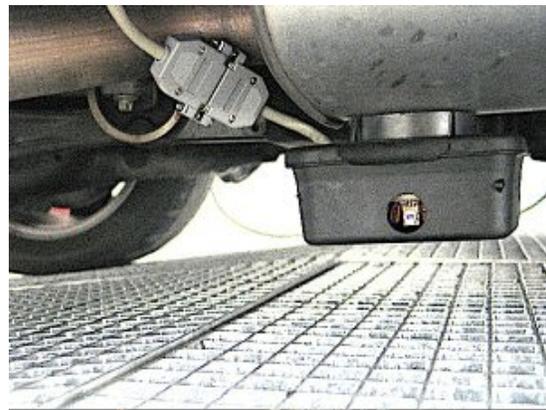
Acabado ello, sólo hace falta atornillar ambos tapones con un *tirafondo de rosca-chapa* y engarzar una hembra o cáncamo en la tapa superior para poder colgarlo dentro del coche en el sitio que mejor nos venga. Así quedaría terminado:



### 3. FUNCIONAMIENTO Y OPERATIVA

La secuencia de funcionamiento cada vez que queramos utilizar este detector omnidireccional es:

- 3.1. Unir la unidad exterior con el mando a distancia mediante los conectores del cable.
- 3.2. Adherir mediante el imán el módulo exterior a algún punto de los bajos de la *furgo* en la parte más centrada que nos sea posible.



De esta forma, cada una de las cuatro ventanitas redondas que hemos previsto en los cuatro costados del módulo exterior dejarán pasar los haces de infrarrojos provenientes de cada uno de los cuatro mecanismos detectores:



3.3. Cerrar la puerta corredera lateral pillando con cuidado el cable con la goma de estanqueidad.

3.4. Disponer el mando a distancia en un sitio visible y a mano en la posición que ocupemos.

– Si alguien o algo se acerca por delante del coche se encenderá el LED amarillo superior.



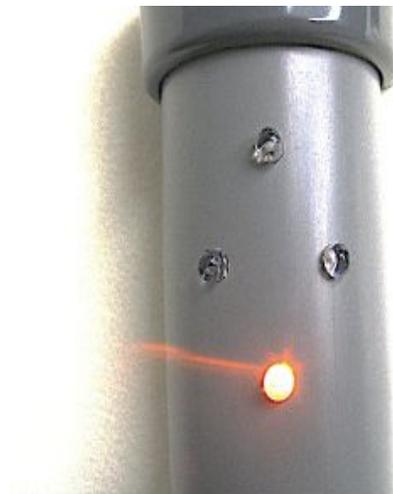
– Si es por la derecha, se encenderá el verde.



– Si es por la izquierda, el rojo.



– Y si es por atrás, lucirá el amarillo inferior.



– Si la aproximación es diagonal, se encenderán los dos sectores (o más) afectados.

– Si tenemos activadas las alarmas sonoras, además de los *LED* también oiremos las señales acústicas.

– Si se acercan por delante o por detrás, sonará una alarma corta en forma discontinua.

– Si se acercan por los lados, el sonido será más prolongado (20 s) y continuo.

### **Activación de las alarmas sonoras**

El grupo de cuatro interruptores centrales nos permite, a voluntad, activar o desactivar cada uno de los cuatro altavoces del módulo interior. Si no los activamos, sólo se verá el aviso luminoso. La posición de los interruptores es la misma que los *LED* (el de arriba para la delantera del coche, el derecho para el lado derecho, etc.).

### **Conexión o desconexión de todo el sistema**

Mediante los cuatro interruptores restantes, los situados más abajo, y ajustándose al mismo esquema de colocación, se pueden encender o apagar los correspondientes detectores. Lo cual es muy útil por lo que sigue:

– No necesitamos acceder al interruptor que cada mecanismo de la placa-base tiene en su interior para encenderlo o apagarlo. Podemos hacerlo desde el mando a distancia.

– Si aparcamos para dormir en un rincón en ángulo recto, por ejemplo, podemos desconectar dos de los detectores (y ahorrar pila, por tanto) puesto que por esas dos paredes no se nos va a acercar nadie.

### **Personalización de sonidos**

Estos detectores de presencia originalmente vienen dotados de un interruptor de tres posiciones:

– Apagado.

– Encendido con sonido de **dos tonos cortos** tipo timbre.

– Encendido con sonido de **un tono largo** tipo sirena.

Con el fin de saber instantáneamente por qué parte del coche se localiza una presencia, hemos dispuesto estos interruptores de los mecanismos de la placa-base de esta manera:

– Los que vigilan la trasera y delantera con toque corto.

– Los que vigilan los laterales con toque largo.

Para la posición *apagado* simplemente usaremos los cuatro interruptores del módulo interior que ya se han explicado.

Una utilidad muy interesante es **disuadir cuando el camper esté desocupado** de merodear o tratar de robar en él. Cuando el delincuente se acerque a la *furgo* mientras estamos ausentes (por ejemplo en un centro comercial) seguramente oirá que dentro están sonando unas alarmas (sólo se oyen en un radio muy pequeño alrededor del vehículo cerrado).

Entonces lo más normal es que piense que de algún modo ha sido sorprendido o que el sistema está mandando un aviso por SMS al propietario o algo similar, lo que muy probablemente le haga elegir otro objetivo.

Cuando no utilicemos el sistema, simplemente lo recogemos en sus dos

unidades, la exterior y la interior y lo guardamos en cualquier sitio de la furgó.



Estos detectores de presencia económicos cuestan en torno a los 20 ó 30 €.

Son de tecnología por radiación infrarroja y no pueden instalarse detrás de cristales.

Para instalar detectores dentro del habitáculo, por el lado interior de las ventanillas, se necesitan equipos de tecnología por microondas (unos 90 €).

Las superficies planas facilitan la carga y descarga.

Las moquetas funcionan como buenos aislantes térmicos y acústicos.

Recuerda que los cerrajeros desechan retales de aluminio que a ti sí pueden servirte.

Controlar la condensación evita oxidaciones ocultas.

Al tender una línea eléctrica prevé futuras ampliaciones: utiliza cables de gran sección.

Suele decirse que en un robo la mitad de la culpa la tiene la propia víctima por exhibir o facilitar.

Un conductor relajado es un conductor más seguro. Haz tu vehículo lo más confortable posible: hay extras que no son un lujo.

Los límites normales de carga de las bacas suelen rondar los 50 kg. Superarlos deteriora el cofre.

No hay que perder de vista que el motor es una máquina que también produce calor.