



## **III PREMIO impulso TIC EDUCACIÓN ASTURIAS**

**PROYECTO:**

**INTRODUCCIÓN AL PENSAMIENTO  
ANALÍTICO MEDIANTE LA  
PROGRAMACIÓN DE MICROCHIPS**

**4º DE LA ESO**

**ELISA CALVO VILLANUEVA**

**IES PANDO**

**OVIEDO**

**INDICE:**

1. Nombre del Centro y responsable/s del proyecto.....	Página 2
2. Motivación.....	Página 3
3. Objetivos del proyecto.....	Página 4
4. Descripción del proyecto realizado.....	Página 5
5. Resultados obtenidos.....	Página 10
6. Conclusiones.....	Página 11
7. Documentación de apoyo .....	Página 12

## **1. NOMBRE DEL CENTRO Y RESPONSABLE DEL PROYECTO**

Este proyecto se está realizando en el IES Pando, de Oviedo, por la profesora Elisa Calvo Villanueva, profesora del Departamento de Tecnología que imparte clases de tecnología e informática en la ESO y además es la Coordinadora de Nuevas Tecnologías del centro educativo.

En concreto, para este proyecto se ha contado con los alumnos de informática de cuarto de la ESO.

El IES Pando es un centro público ubicado en el barrio de Pando, en Oviedo, cerca de Fitoria. Se caracteriza por la heterogeneidad del alumnado y por la variedad de alumnos de distintas nacionalidades. Cursan estudios en el IES alumnos de más de 20 países de origen diferentes. Todos los alumnos están en un periodo de escolarización obligatoria.

## 2. MOTIVACIÓN

Una de las preocupaciones como docente es lograr que los alumnos logren tener un pensamiento autónomo, y sean capaces de discernir la realidad de la publicidad o propaganda con que va adornada.

También es muy conveniente que vean las tareas y los logros conseguidos como una consecución de diferentes pasos individuales ordenados y necesarios para la consecución de un todo final.

Es muy frecuente en estas edades que el resultado final se vea como lo único válido de un trabajo, ignorando los pasos pequeños y fundamentales que han llevado a ese resultado.

Para conseguir que los alumnos sean conscientes de que cada pequeño avance lleva detrás una serie de numerosas pequeñas tareas, y así logren mejorar el desarrollo de su pensamiento abstracto, se ha introducido en la programación de Informática de 4º de la ESO un apartado de introducción al análisis informático de microcontroladores sencillos.

El que los alumnos intenten y consigan programar un microchip para que realice tareas sencillas y/o repetitivas, despiezando al máximo todos los pasos necesarios, hace que ellos se hagan más consciente de lo complejo de la realidad y de la importancia que tiene cada pequeña etapa o paso, no sólo en programación, sino en todo el resto de las cosas.

### 3. OBJETIVOS DEL PROYECTO

Los objetivos del proyecto son los siguientes:

- Que los alumnos conozcan los distintos componentes del ordenador.
- Que los alumnos sepan qué es un microprocesador
- Que los alumnos tengan una idea de cómo trabaja un microprocesador
- Que los alumnos sepan programar un pequeño microprocesador para que realice tareas sencillas
- Que los alumnos sepan descomponer una tarea global en tareas lo más sencillas posibles
- Que los alumnos sean capaces de comprobar su trabajo, (hacer un feed-back) y corregir sus propios errores.
- Que los alumnos sean conscientes de la complejidad de objetos o tareas que pueden parecer sencillos en una primera impresión
- Que los alumnos sean capaces de apreciar el trabajo del programador y analista informático
- Que los alumnos comprendan cómo la tecnología ha cambiado y sigue cambiando nuestro mundo cotidiano
- Que los alumnos tengan una visión más amplia y más rigurosa del uso que hacen o pueden llegar a hacer de las Nuevas Tecnologías.

#### 4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO REALIZADO

En una primera parte se lleva un ordenador de sobremesa al aula y se abre, sacando todos sus componentes, explicando lo que son y se permite que los alumnos lo vuelvan a montar.



Se pone especial interés en el microprocesador.

Se explica a los alumnos lo que es un Hertzio y se calcula la velocidad de trabajo del ordenador que hemos despiezado. Se compara con los más modernos. En este punto, los alumnos pierden la noción de la realidad, porque para ellos es muy difícil pensar en lo que realmente es un milisegundo, o microsegundo o menos. El que una máquina realice mil millones de operaciones en un segundo está fuera de su escala.

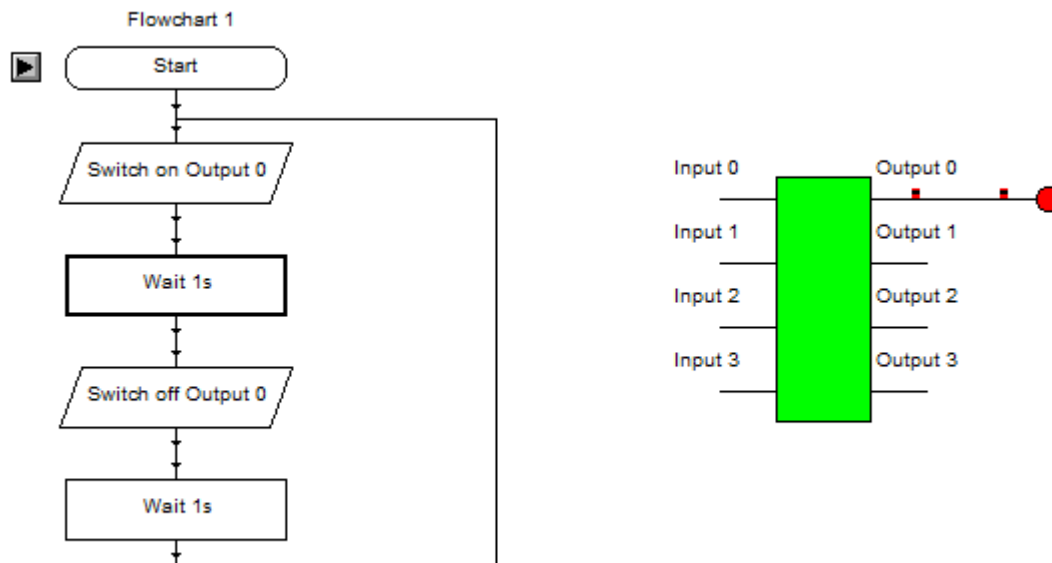
Se hace en Basic y se proyecta en el cañón del aula un programita para que el ordenador cuente. (Ver apartado 7)

En este punto los alumnos se dan cuenta que para cifras inferiores a 100.000, el ordenador acaba de contar antes de que puedan verlo. En cuando pulsan RUN, ya tienen el resultado en la pantalla. Esta pequeña actividad hacer comprender a los alumnos lo que es realmente la velocidad de trabajo de un microprocesador.

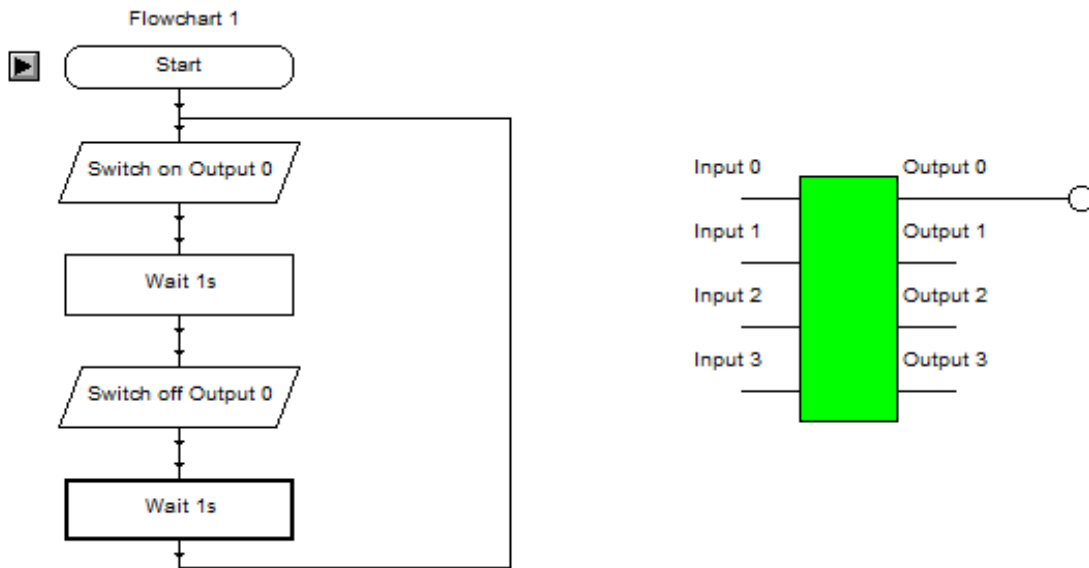
El siguiente paso es el diseño de tareas sencillas por parte de los alumnos. Para ello contaremos con un microprocesador con cuatro patillas para entradas y cuatro para salidas. Como no tenemos material in situ ni presupuesto para adquirirlo, comprobamos nuestros programas con un simulador.

El primer programa es realizado por la profesora. Se trata de una bombilla de un paso a nivel sin barrera. Debe estar parpadeando constantemente (para advertir del peligro). Los alumnos ven lo repetitivo de la tarea para que la realice un obrero.

La profesora desglosa en pasos simples la tarea con el siguiente resultado:



En la otra posición



Aunque pueda parecer sencillo, la mayor parte de los estudiantes se olvidan de algún paso la primera vez que ven esto. Lo más común es olvidar apagar la bombilla.

Una vez razonado el proceso, se van proponiendo a los alumnos problemas de complejidad creciente.

Los estudiantes se van dando cuenta de varias cosas:

- La máquina no piensa, hay que detallárselo todo.
- El orden de las tareas es muy importante.
- La máquina trabaja en sistema binario.
- El microprocesador sólo reconoce las siguientes órdenes:
  - Activa la salida x
  - Desactiva la salida x
  - Espera
  - Cuenta
  - Suma
- Las entradas son muy importantes y complican la programación mucho más que las salidas. La entrada se representa con un rombo con dos opciones
  - ¿Hay señal en la entrada x? Sí ó No

El listado de los ejercicios que realizamos en el aula es el siguiente:



**1) Sólo actuando en las salidas**

- a) Luz intermitente (ejemplo del profesor)
- b) Semáforo para coches
- c) Semáforo para coches y peatones

**2) Con una entrada**

- a) Sensor sonoro de entrada a una tienda
- b) Alarma de incendios
- c) Máquina dispensadora de bebidas
- d) Semáforo con pulsador para peatones
- e) Semáforo con pulsador para peatones y coches

**3) Con dos entradas**

- a) Calefactor con interruptor y termostato
- b) Ventilador con interruptor y termostato
- c) Ventilador con dos programas

**4) Con más de dos entradas**

- a) Puerta de garaje con dos finales de recorrido y mando de apertura
- b) Barrera de parking con moneda y dos finales de carrera
- c) Barrera de paso a nivel con dos sensores para la posición del tren y dos finales de carrera para el recorrido de la barrera

**5) Circuito con contador**

- a) Luz que indique la mayoría de votos positivos en un grupo de 3 personas
- b) Luz que indique la mayoría de votos positivos en un grupo de 4 personas
- c) Sensor de robo que suene si se activan dos de los cuatro sensores que tiene, sean los que sean.
- d) Sensor de robo que suene si se activan tres de los cuatro sensores que tiene, sean los que sean.

**6) Display de siete segmentos**

- a) Órdenes para que aparezca el 6 en el display
- b) Órdenes para que aparezca el 9 en el display
- c) Órdenes para que aparezca el 2 en el display

**7) Con subrutinas**

- a) Subrutina de reset
- b) Lavadora con 12 ciclos
- c) Lavadora con dos programas, uno con 3 ciclos y otro con 12

**8) Con elementos electrónicos incluidos (sólo para alumnos avanzados)**

- a) Lavadora con tres programas y centrifugado

Adjunto los programas ideados por algunos alumnos en el apartado 7.

## **5. RESULTADOS OBTENIDOS**

Los alumnos al final del trabajo (dedicamos a esto más o menos un mes de clases, unas 12 sesiones) ya son capaces de realizar programas sencillos y de ver los errores en los programas propios y de los compañeros.

Ente el 60-70 % de los alumnos son capaces de realizar programas de dificultad media y de ver los errores antes de que el simulador los saque a la luz. Son capaces de corregir los programas de dificultad media de los compañeros.

Entre el 30-40% de los alumnos son capaces de realizar programas complejos, con múltiples entradas y salidas, y se muestran muy interesados por la materia, solicitando información adicional para realizar actividades similares por su cuenta.

Todos los estudiantes reconocen que es algo totalmente diferente a lo que habían hecho antes y que nunca antes se habían parado a pensar en la cantidad de tareas sencillas que constituyen una tarea compleja.

## **6. CONCLUSIONES**

**Los estudiantes no sólo han conocido una disciplina desconocida para ellos, sino que también han aprendido una manera nueva de pensar, de descomponer sus problemas en pequeñas partes, de afrontar sus tareas u obligaciones en pequeños pasos más asequibles, de encontrar una forma lógica y racional de pensar, de actuar.**

**Se ha desarrollado su inteligencia abstracta, y, parafraseando a Einstein: “La mente que se abre a una nueva idea, nunca recupera su tamaño original”**

## 7. DOCUMENTACIÓN DE APOYO

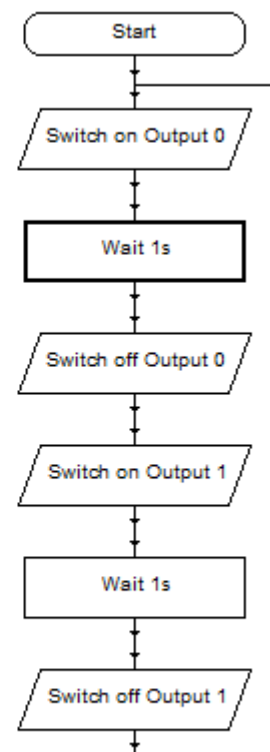
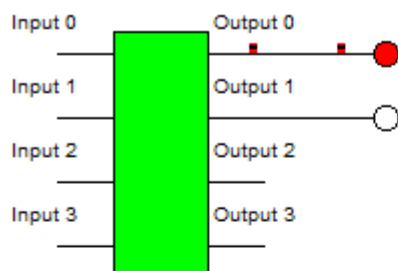
### a) Programa de QBasic mencionado en pág. 5

```
10 CLS
20 X=0
30 X=X+1
40 PRINT X
50 IF X=10000 GOTO 60 ELSE GOTO 30
60 END
```

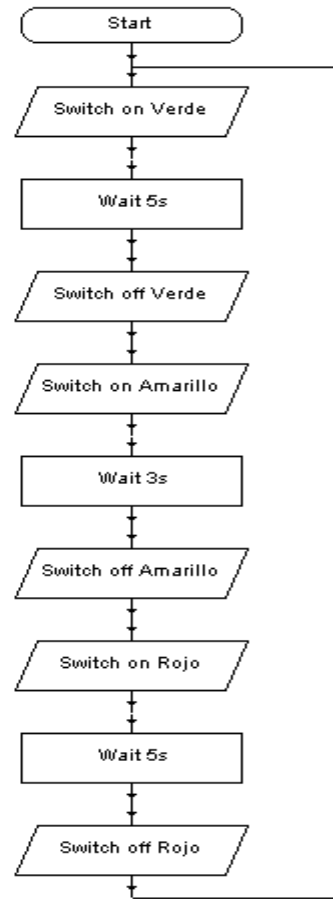
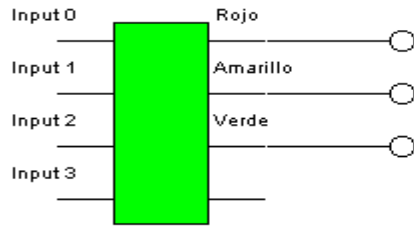
### b) Ejercicios resueltos por los alumnos

#### 1. Sólo actuando en las salidas

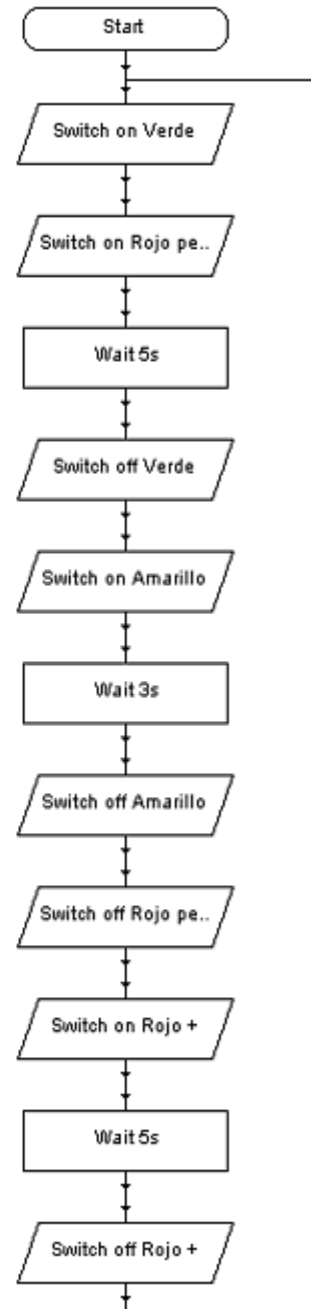
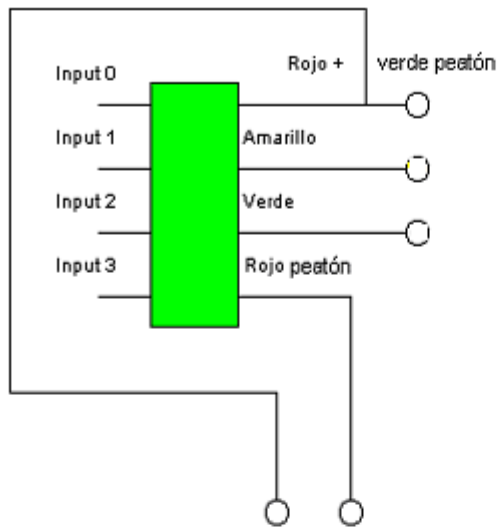
- Luz intermitente (ejemplo del profesor)
- Paso a nivel con dos luces intermitentes alternas



c. Semáforo para coches

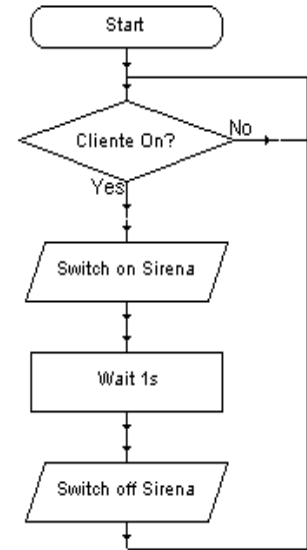
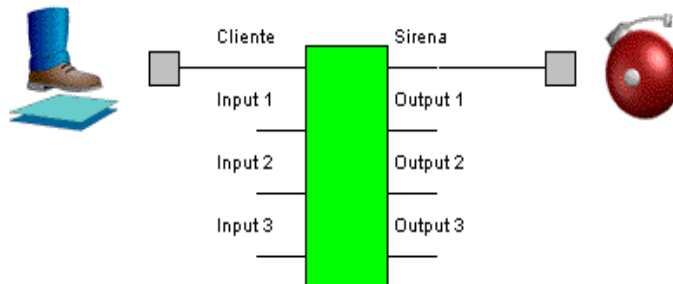


d. Semáforo para coches y peatones

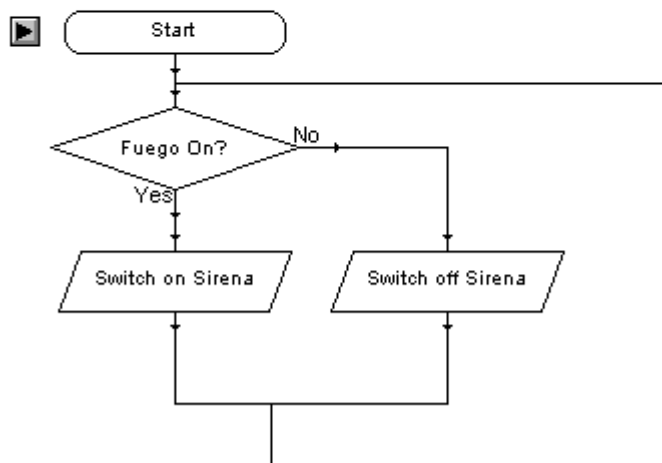
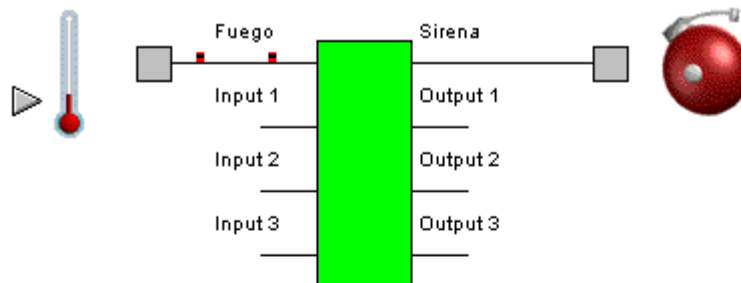


**2. Con una entrada**

a. Sensor sonoro de entrada a una tienda

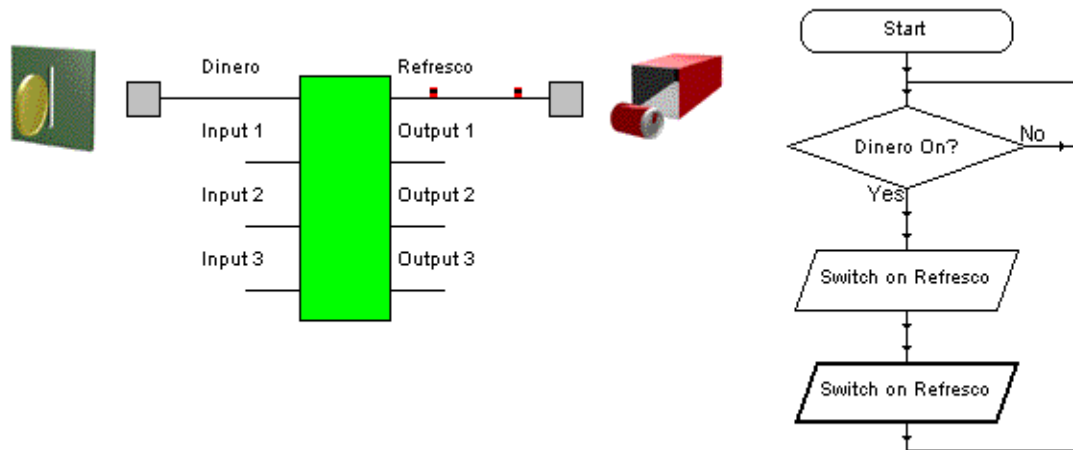


b. Alarma de incendios

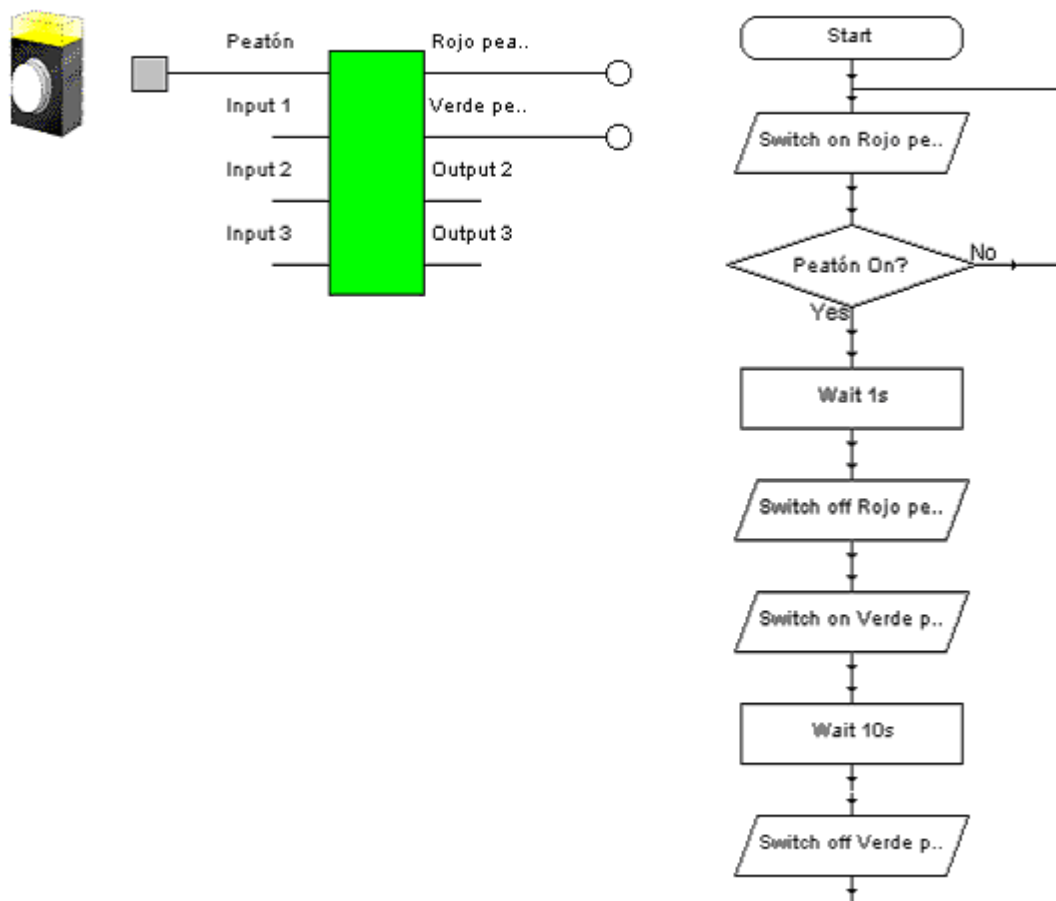




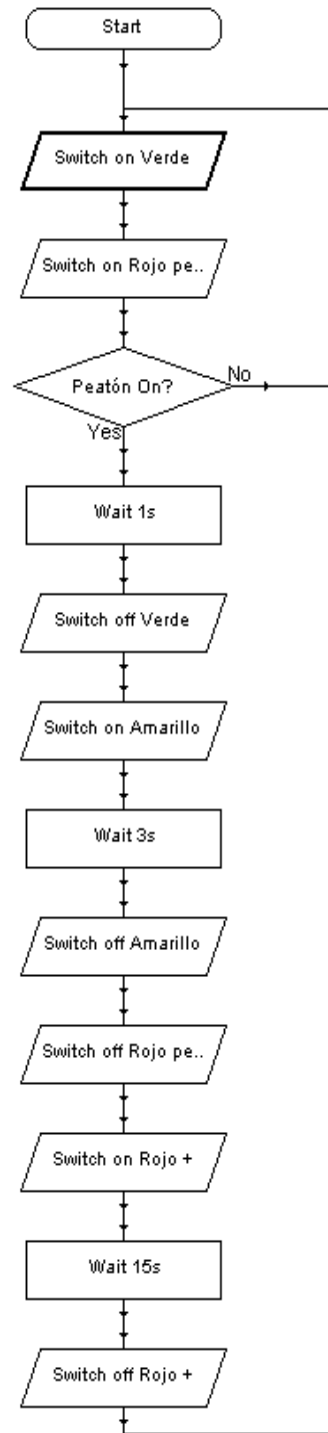
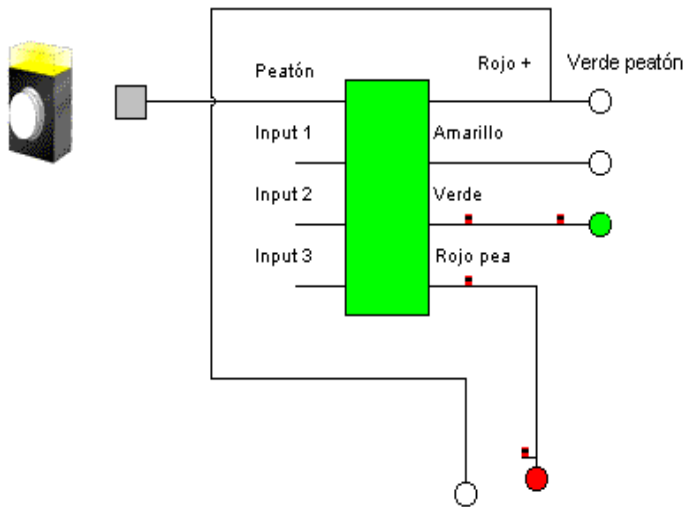
c. Máquina dispensadora de bebidas



d. Semáforo con pulsador para peatones

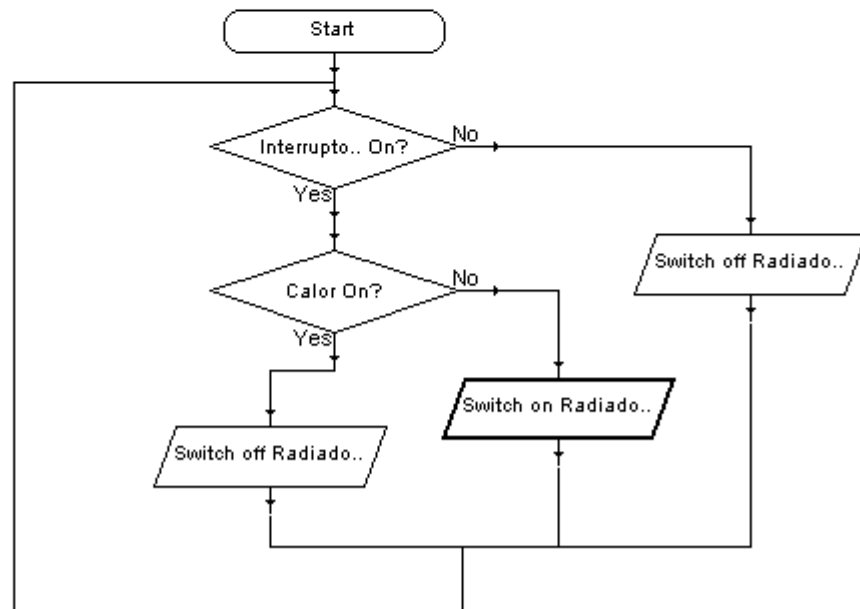
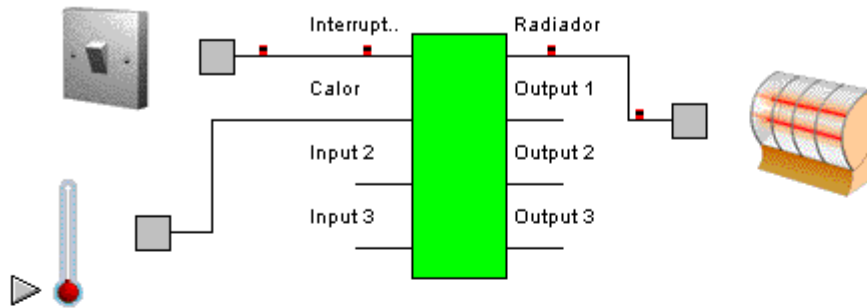


e. Semáforo con pulsador para peatones y coches

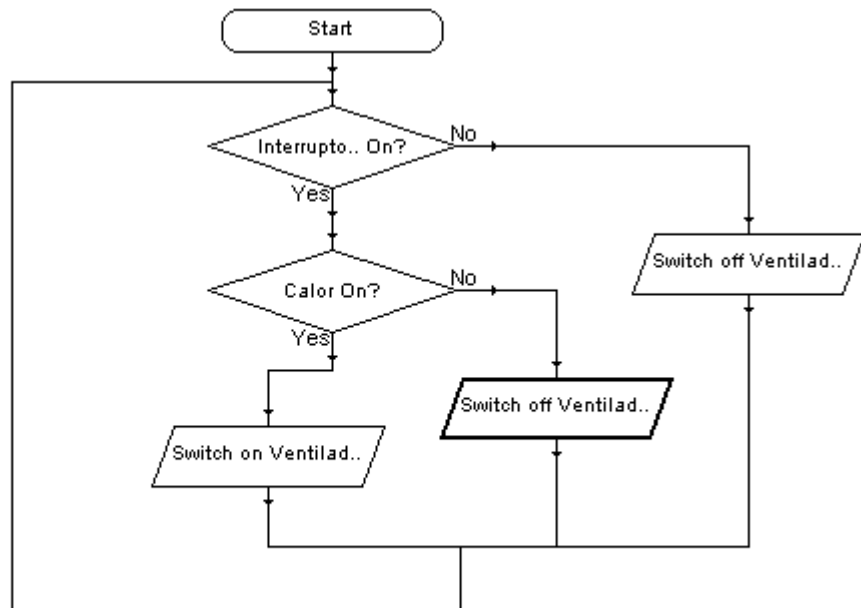
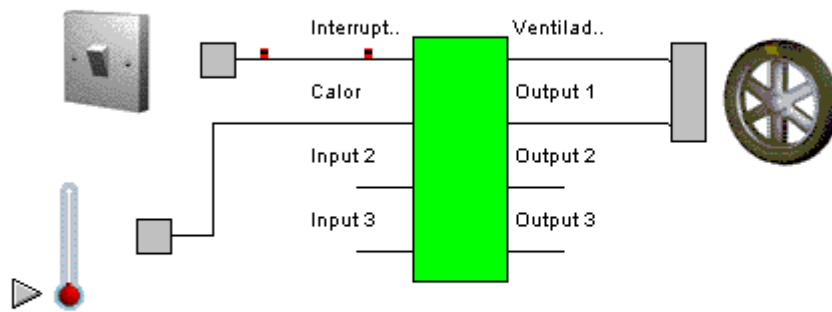


### 3. Con dos entradas

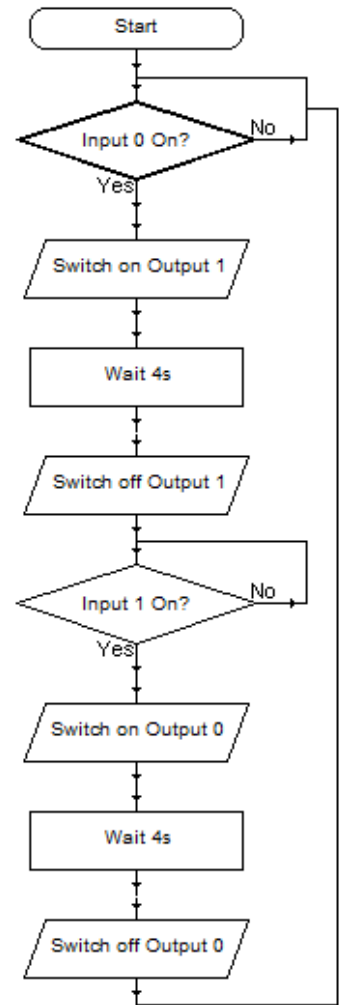
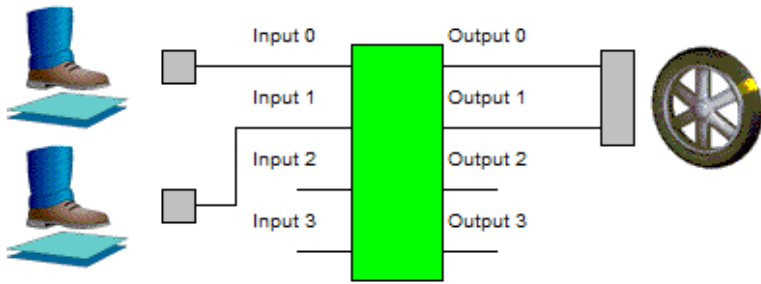
#### a. Calefactor con interruptor y termostato



b. Ventilador con interruptor y termostato

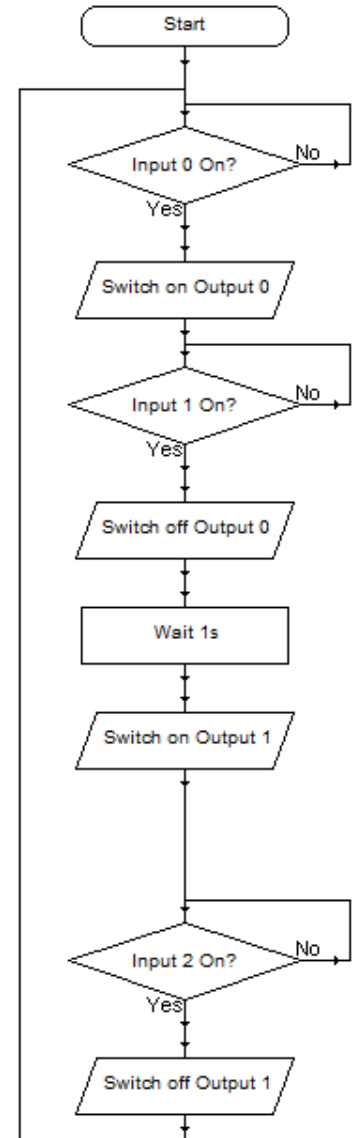
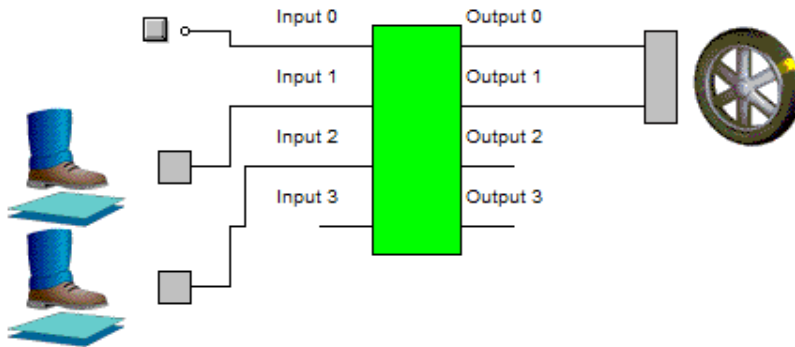


c. Paso a nivel con sensores de presión que se activan al acercarse y alejarse el tren

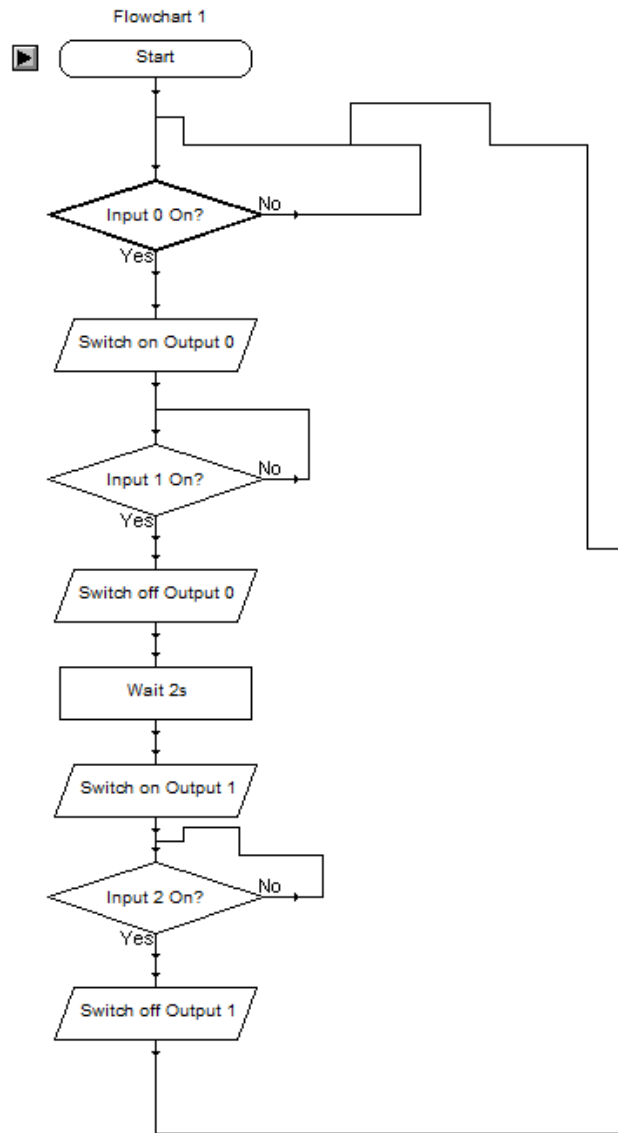
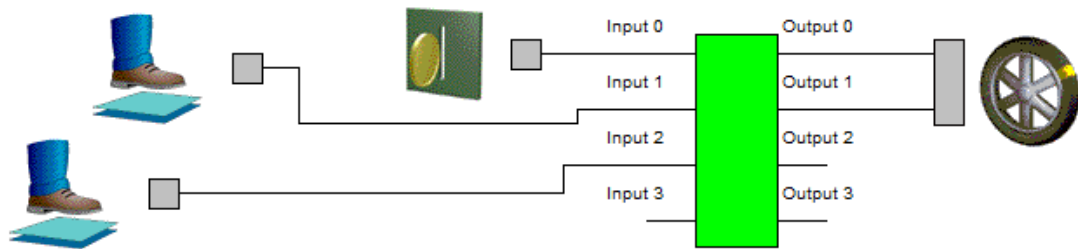


**4. Con más de dos entradas**

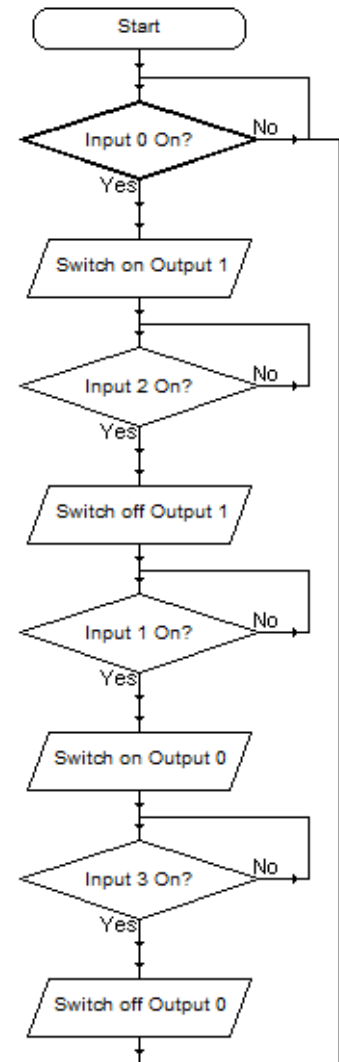
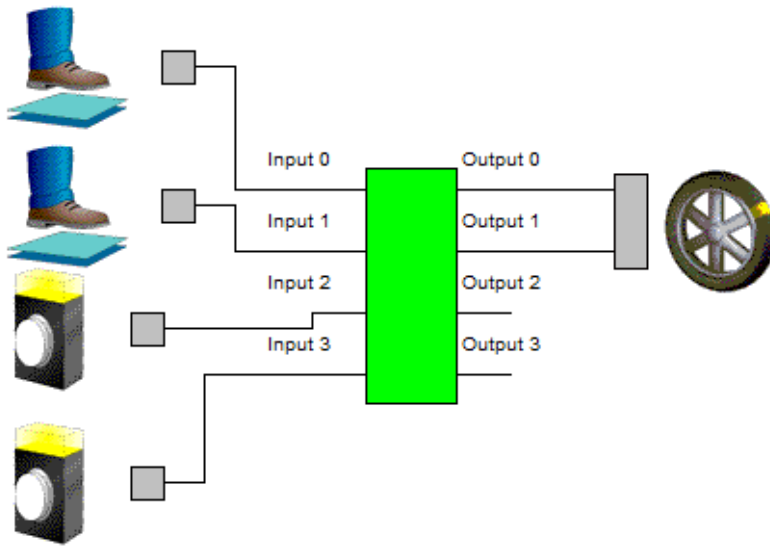
a. Puerta de garaje con dos finales de recorrido y mando de apertura



b. Barrera de parking con moneda y dos finales de carrera



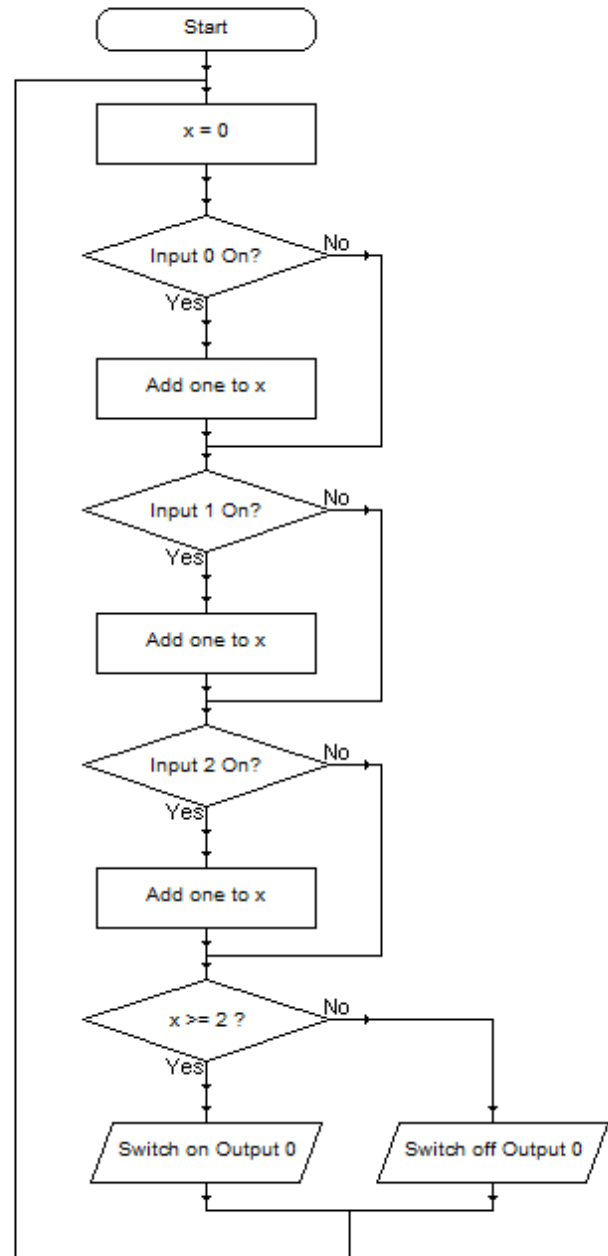
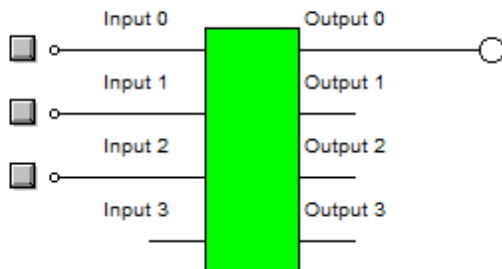
- c. Barrera de paso a nivel con dos sensores para la posición del tren y dos finales de carrera para el recorrido de la barrera



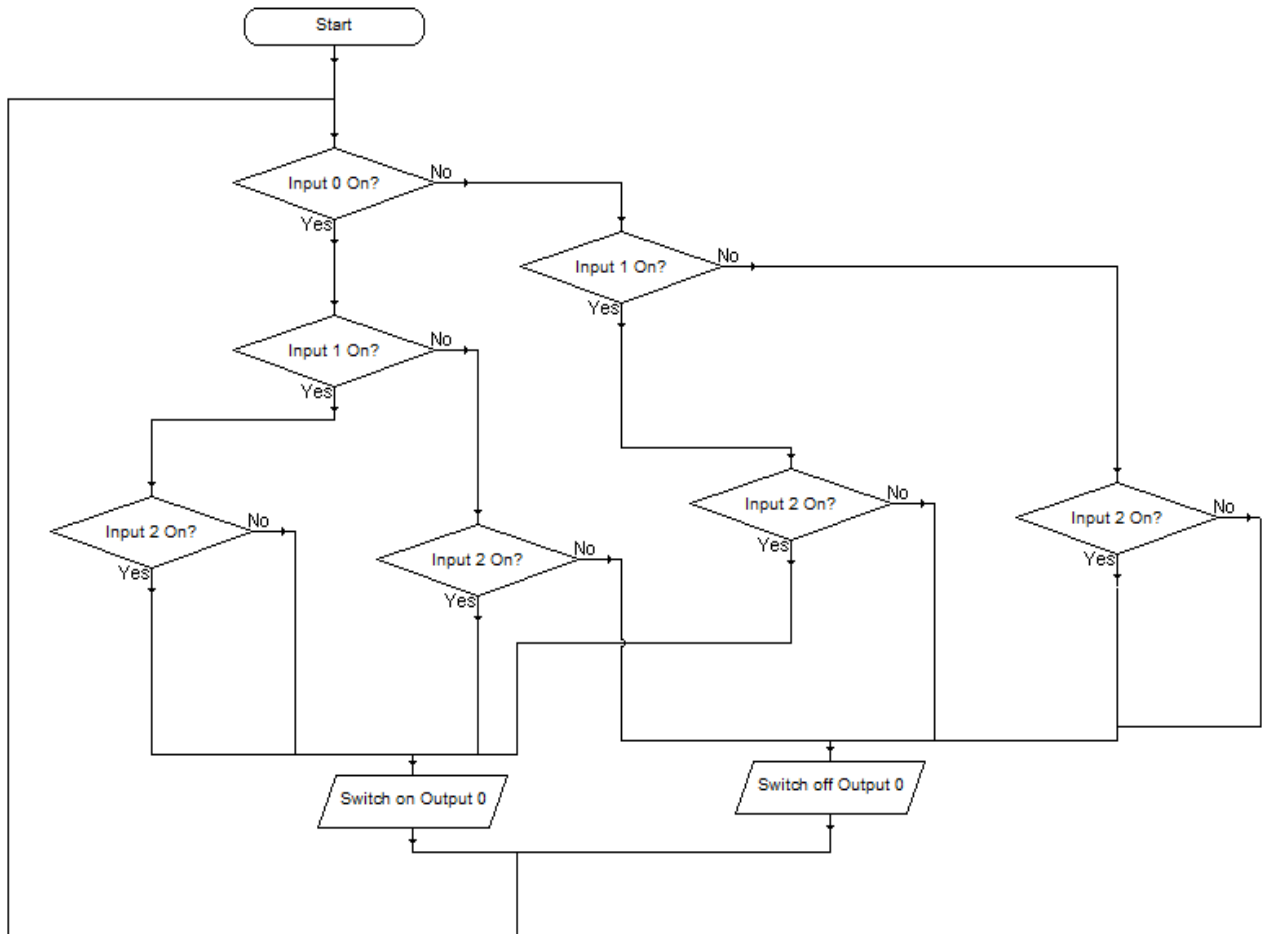
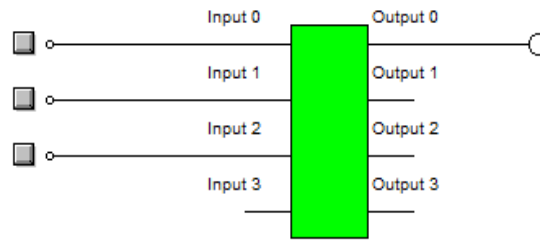


**5. Circuito con contador**

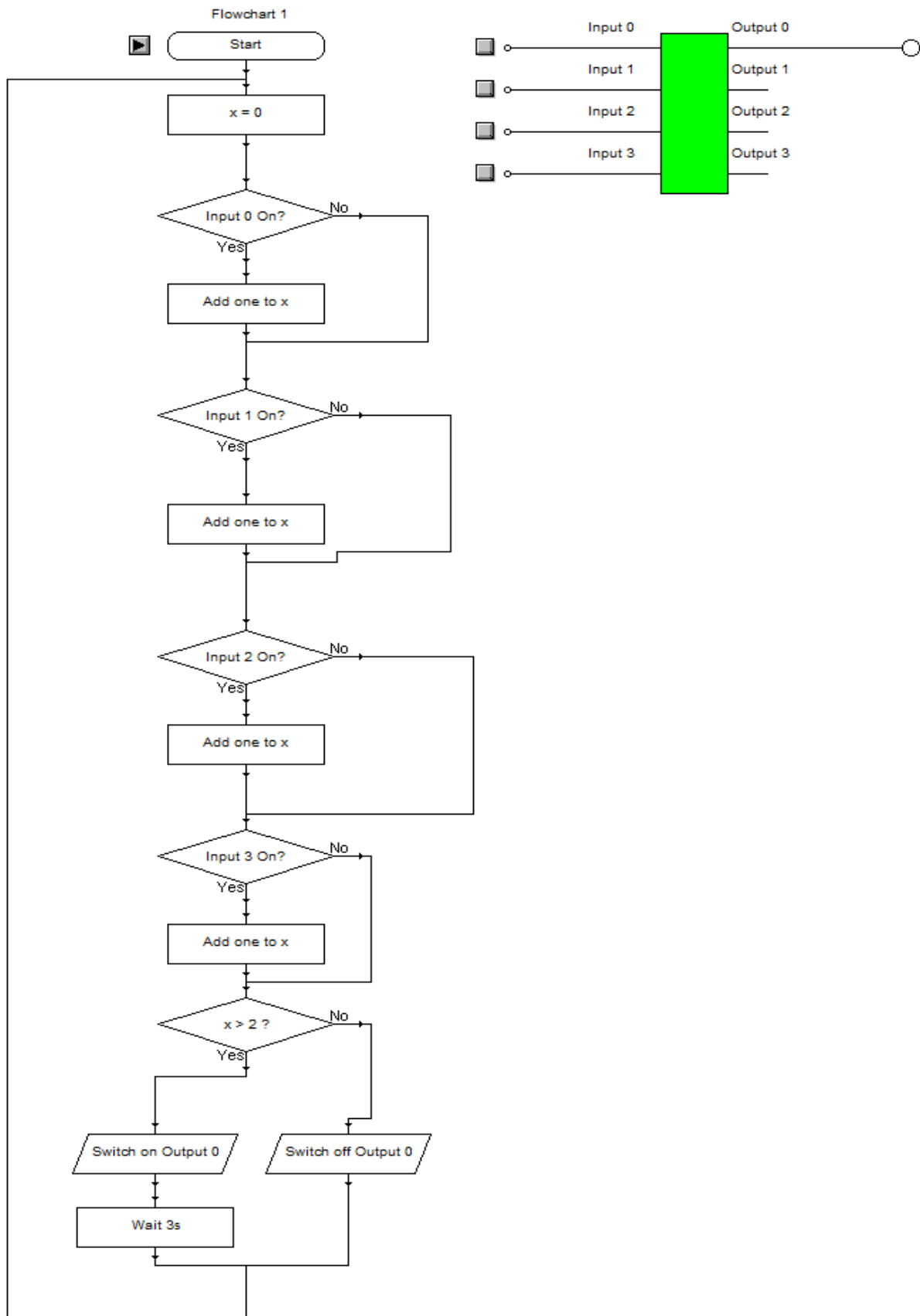
a. Luz que indique la mayoría de votos positivos en un grupo de 3 personas



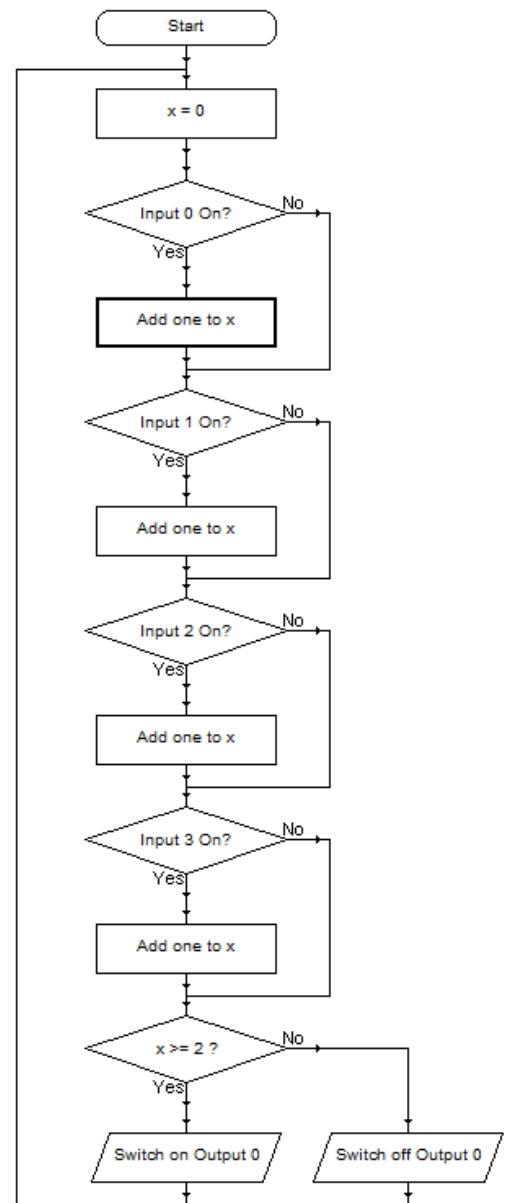
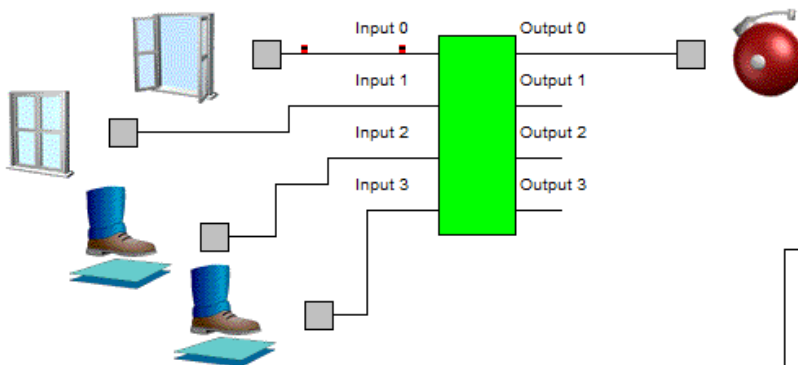
Mismo problema sin utilizar circuito contador:



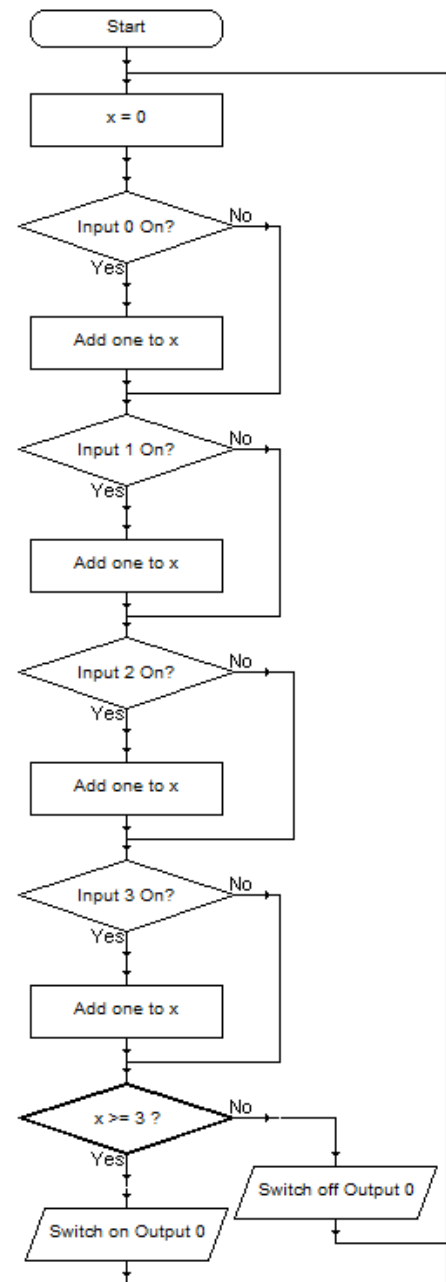
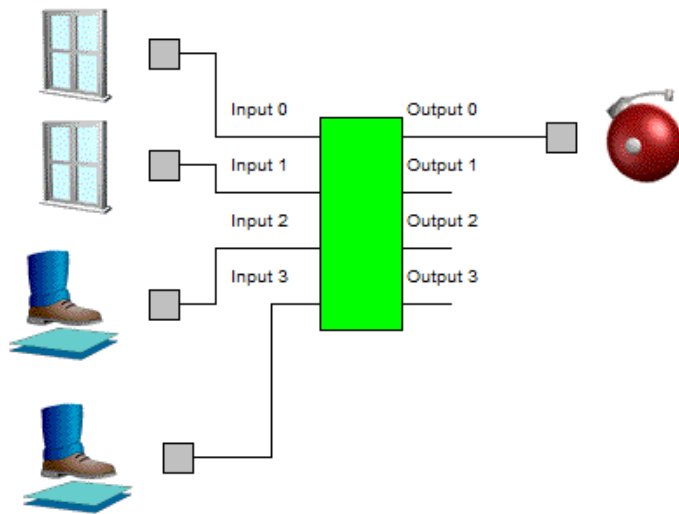
b. Luz que indique la mayoría de votos positivos en un grupo de 4 personas



c. Sensor de robo que suena si se activan dos de los cuatro sensores que tiene, sean los que sean.

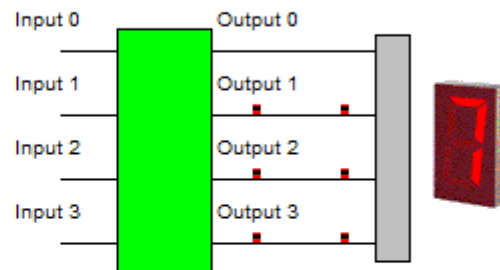
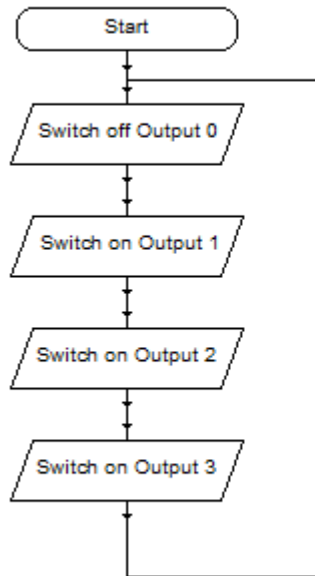


- d. Sensor de robo que suene si se activan tres de los cuatro sensores que tiene, sean los que sean.

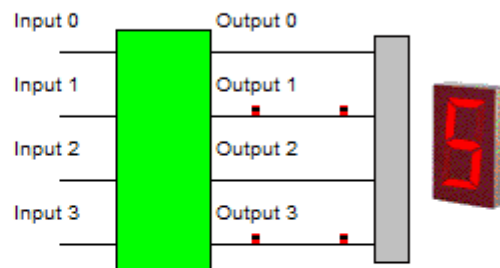
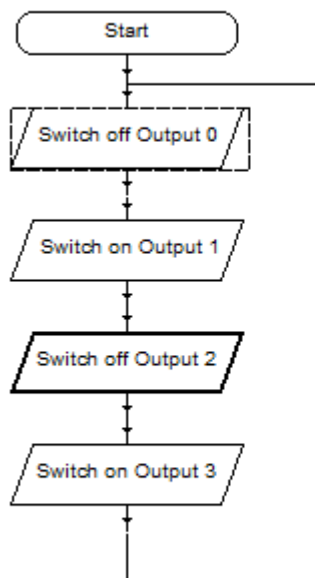


### 6. Display de siete segmentos

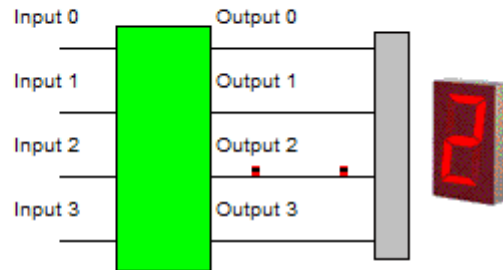
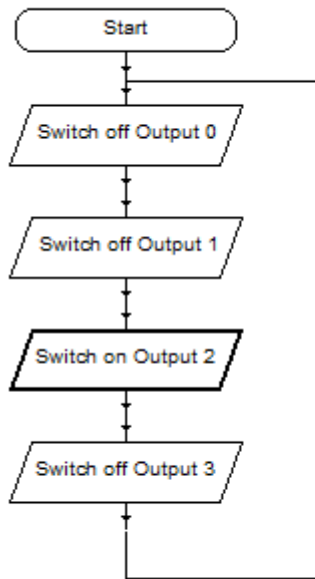
a. Órdenes para que aparezca el 7 en el display



b. Órdenes para que aparezca el 5 en el display

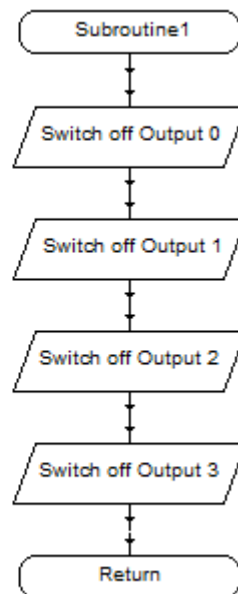
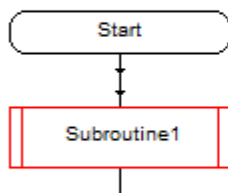


c. Órdenes para que aparezca el 2 en el display

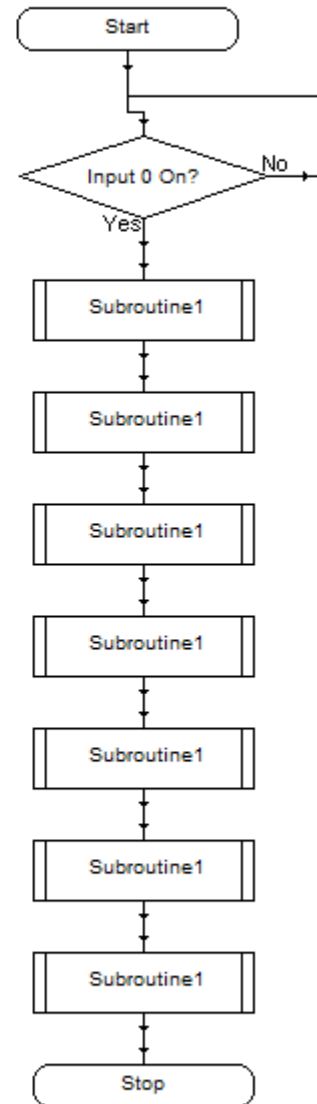
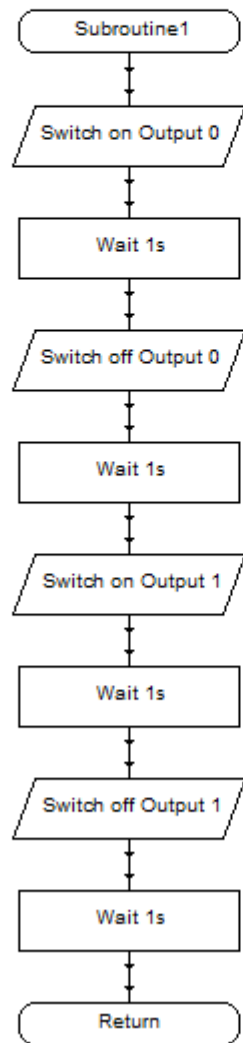
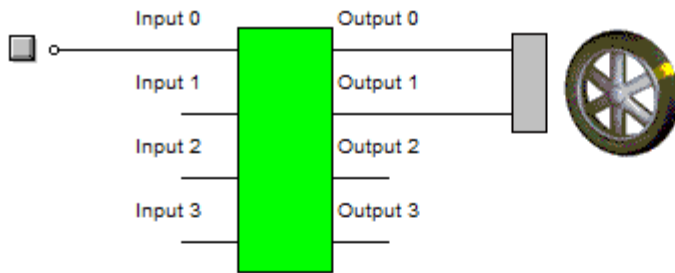


## 7. Con subrutinas

a. Subrutina de reset

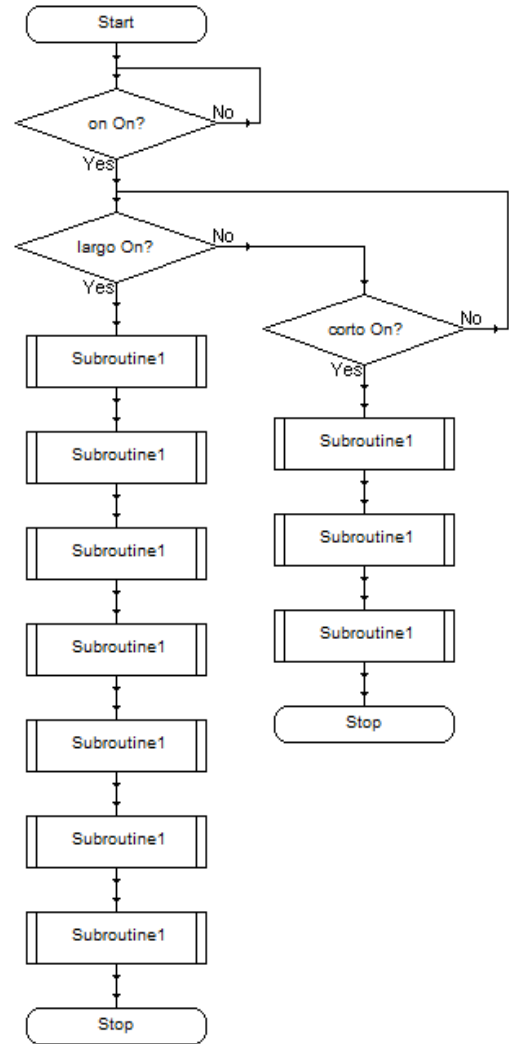
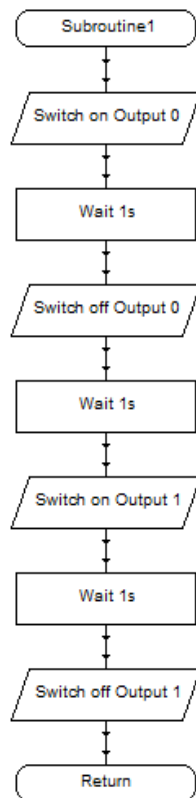
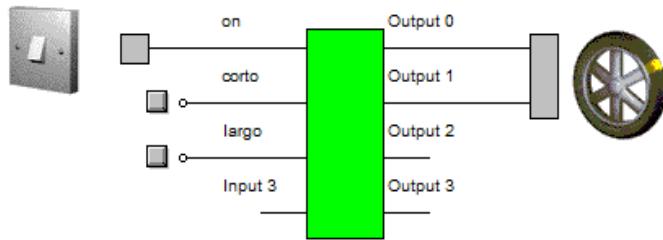


b. Lavadora con 7 ciclos de lavado (vuelta y vuelta a la ropa)



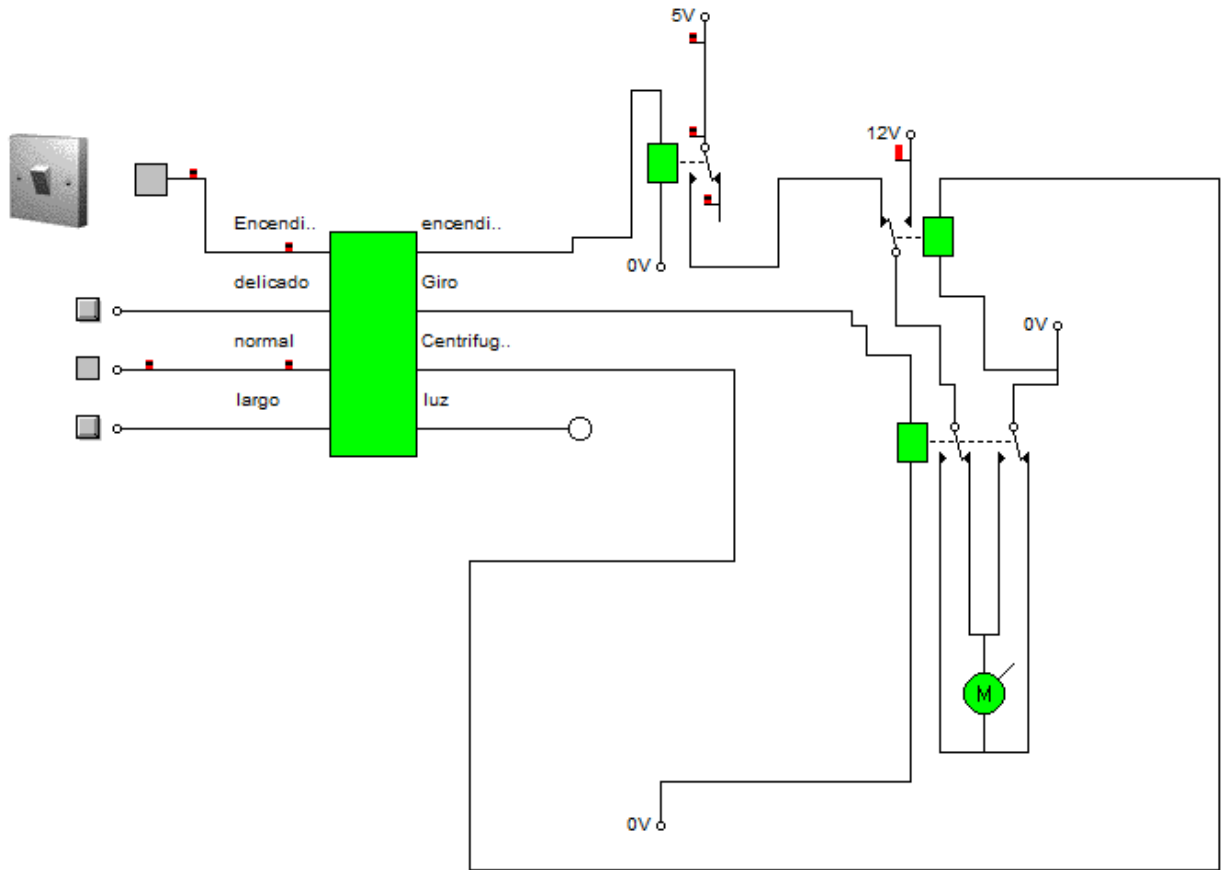


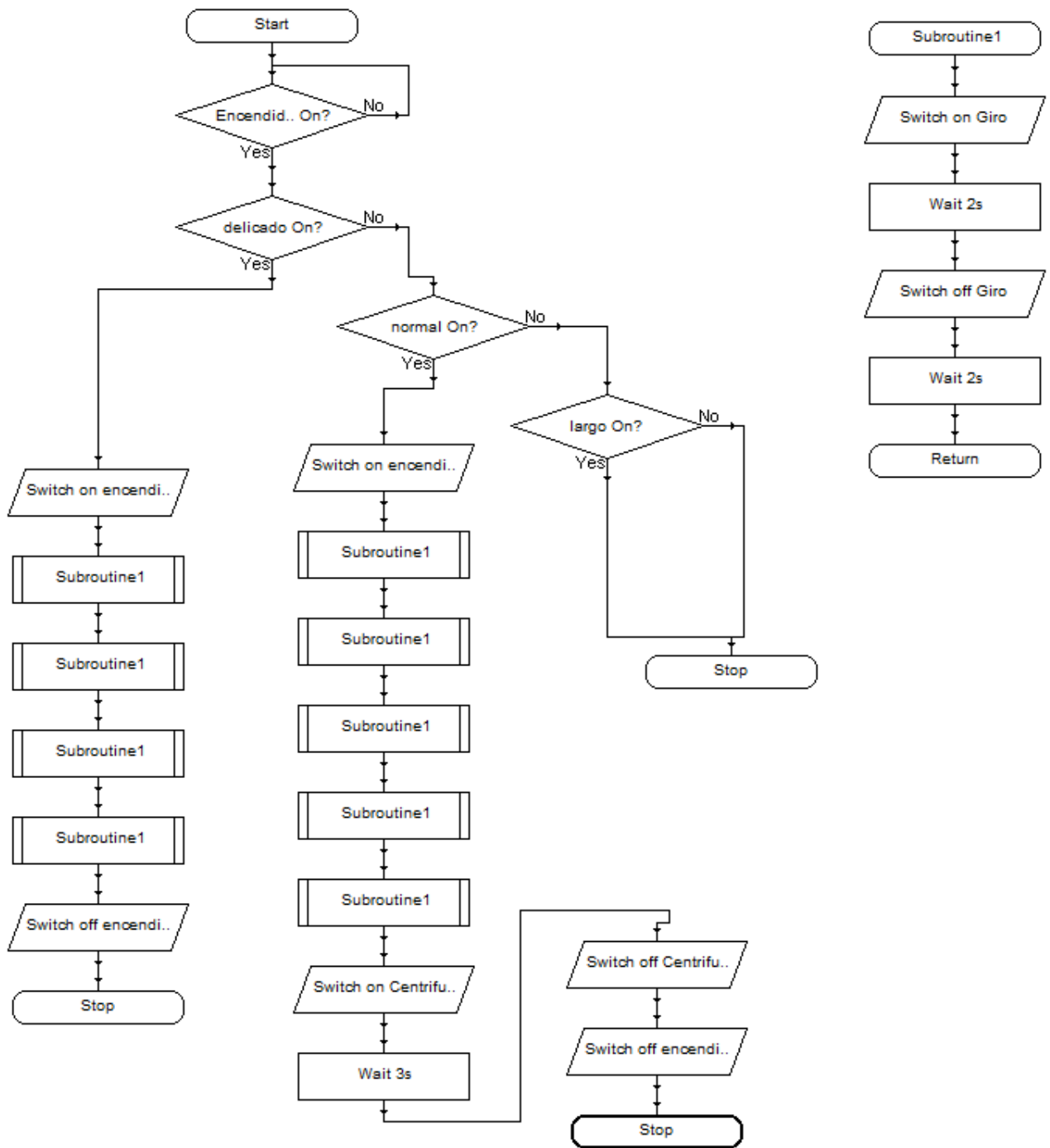
c. Lavadora con dos programas, uno corte con 3 ciclos y otro largo con 7.



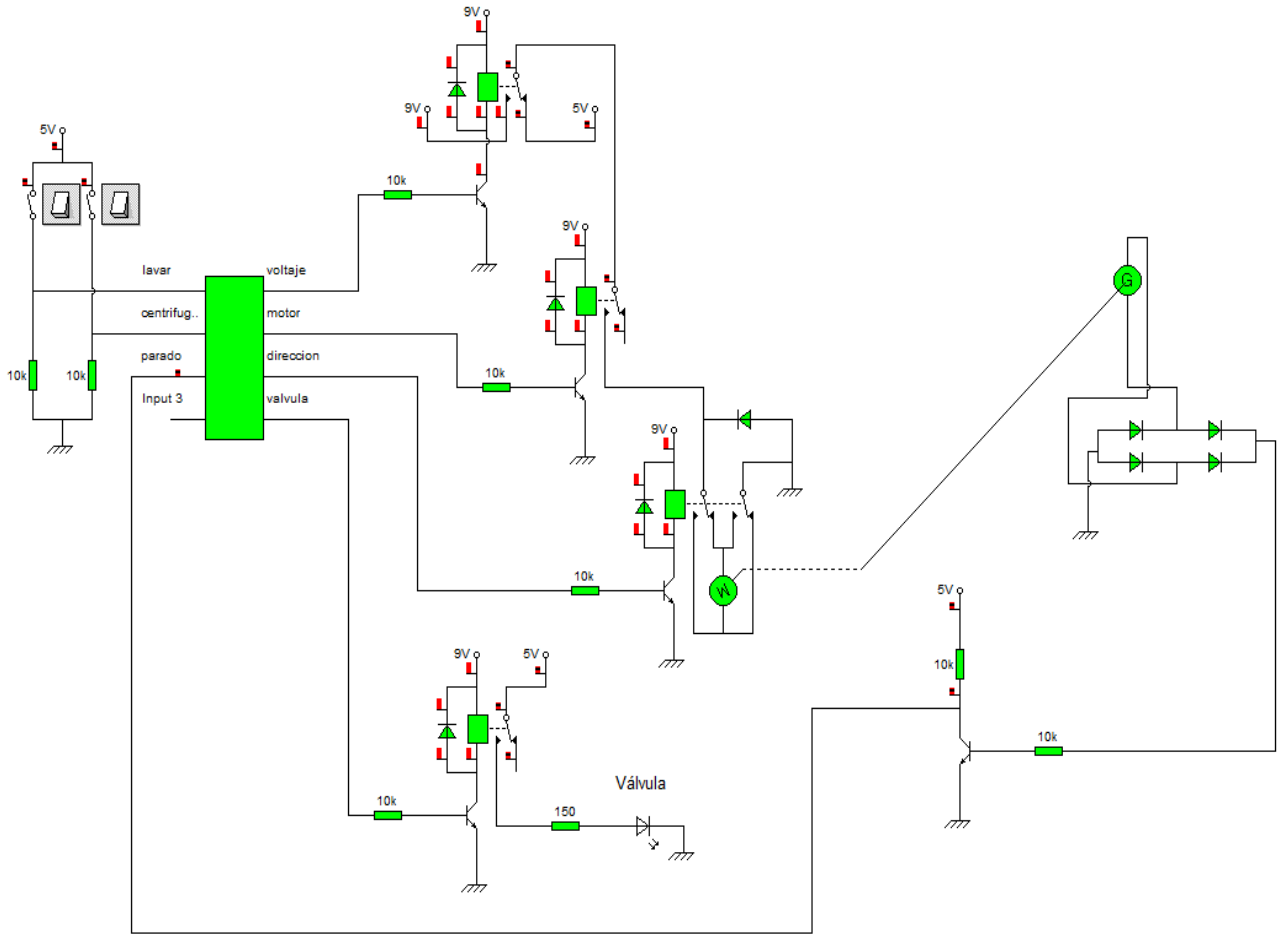
**8. Con elementos electrónicos incluidos (sólo para alumnos avanzados)**

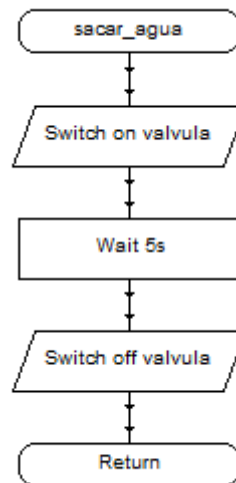
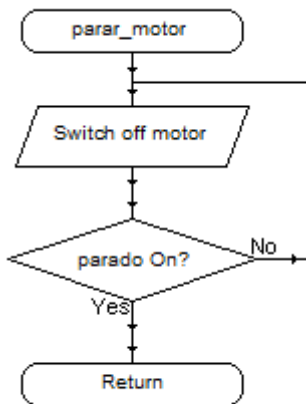
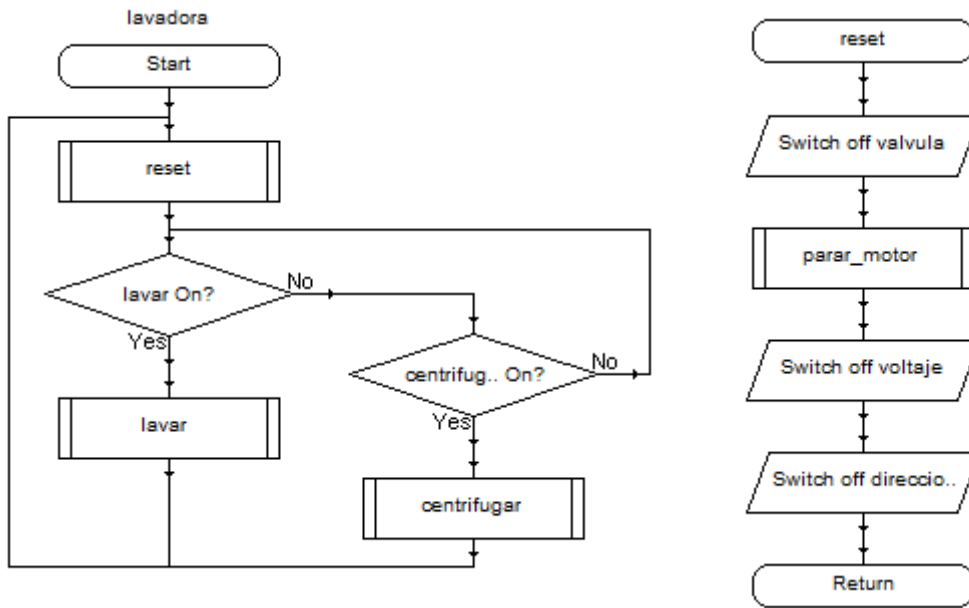
a. Lavadora con tres programas y centrifugado

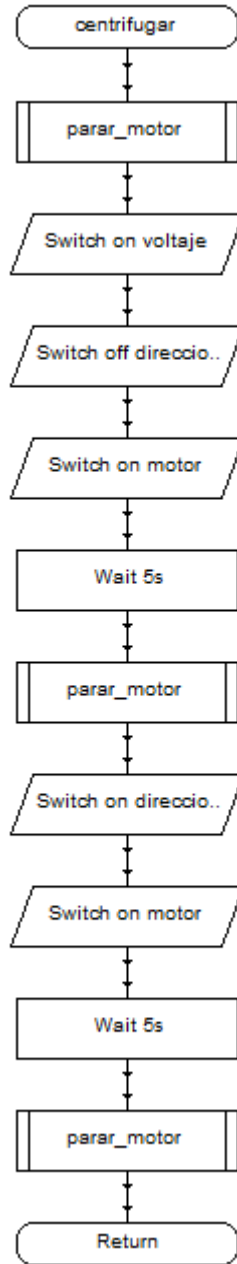
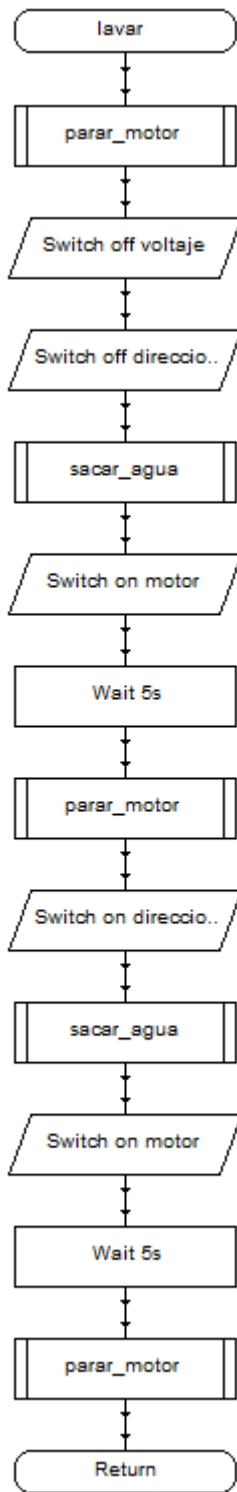




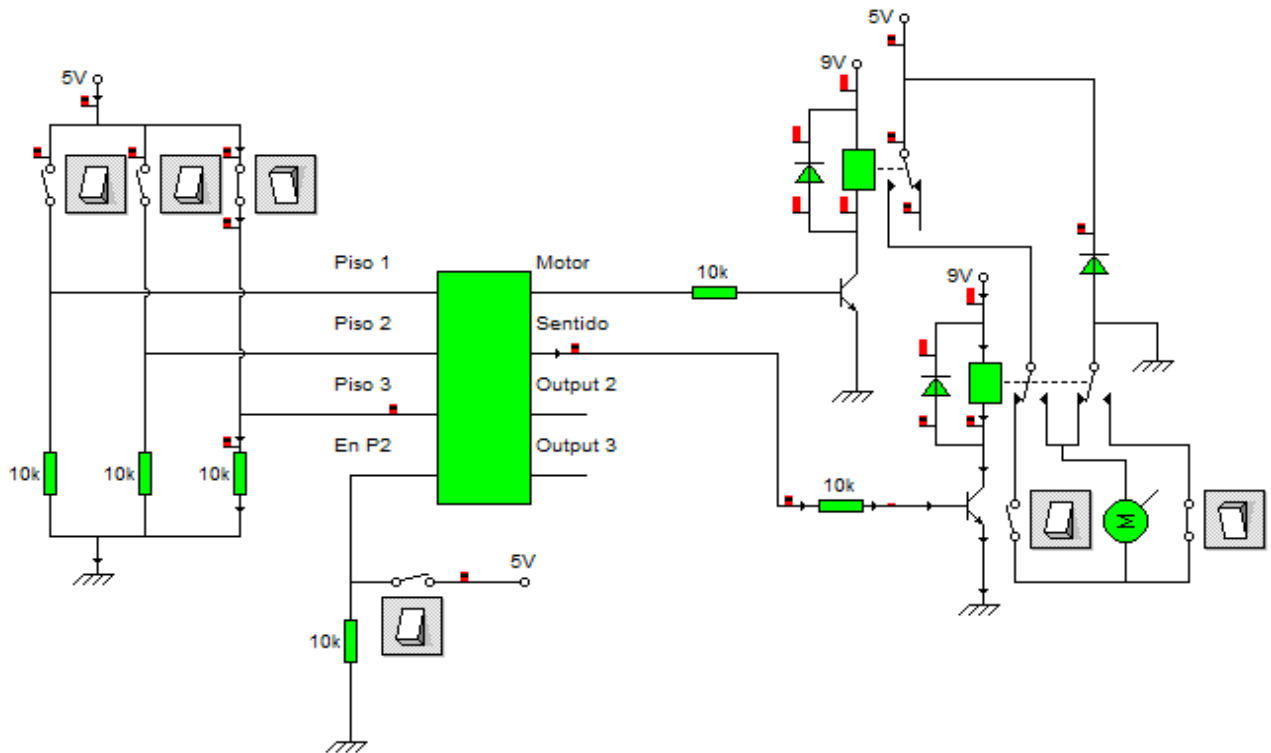
b. Lavadora con válvula de desagüe







c. Ascensor con tres pisos y sensores de final de carrera en cada uno de ellos



Programa principal ascensor

