

- ◆ **1. Concepto de robot.**
- ◆ **2. Características de un robot.**
- ◆ **3. Clasificación de los robots.**
- ◆ **4. Arquitectura de un robot.**
- ◆ **5. Elementos mecánicos de un robot.**
- ◆ **6. Características de un robot.**
- ◆ **7. Sensores y captadores.**
- ◆ **8. Sistemas de control.**
- ◆ **9. Dispositivos electrónicos de un robot no programado.**
- ◆ **10. Estructura de la robótica programada. Placa Arduino.**

1. Concepto de robot.

Robot, desde el punto de vista etimológico, procede del término checo: Robotnik, que significa trabajo forzado.

Definiremos como robot a un mecanismo multifuncional y programable, que realiza diversas tareas dependiendo de las herramientas y del programa usado y es programable, porque se puede configurar de diversas formas bien para hacer tareas nuevas o hacerlas de forma diferente. Un robot puede hacer diversas funciones.

Los robots se suelen utilizar para mover materiales, herramientas, objetos o dispositivos.

Los movimientos programados pueden ser continuo o paso a paso.

2. Características de un robot.

De un robot se debe tener en cuenta:

- La movilidad, que puede ser translacional (lineal) o articulado (rotación).
- El control, mediante programas específicos (software) o por instrucciones directas.
- La autonomía; el robot interacciona con el medio ambiente mediante sensores, captadores o transductores.
- La polivalencia, el robot puede hacer diversas tareas.

3. Clasificación de los robots.

Los robots se clasifican por:

- a. La geometría del brazo.
- a. Por la elección del sistema de coordenadas de posición.
- b. Por los grados de libertad para cada eje a través del cual se puede mover el brazo del robot.
- c. Por la energía empleada para mover el brazo: hidráulica, neumática y eléctrica.
- d. Por la forma del control, en bucle abierto o cerrado.

4. Arquitectura del robot.

Un robot posee como elementos fundamentales los siguientes:

- a. El Manipulador.- Formado por un pedestal o soporte, diferentes elementos rígidos unidos por articulaciones y elementos de sujeción y agarre.
- b. Elementos motrices, como son los actuadores mecánicos, formado por engranajes, correas, poleas, etc, y las fuentes de energía, que permite mover el sistema. Las fuentes de energía son del tipo hidráulica, neumática o eléctrica.

Si el robot lo empleamos para efectuar movimientos poco precisos y rápidos, emplearemos energía neumática. Para efectuar movimientos lentos y precisos y mover grandes pesos, emplearemos energía hidráulica con aceite. Para efectuar movimientos de alta precisión y fácil manejo, la fuente de energía será eléctrica.

c. Los sensores, que permite interaccionar el robot con el medio ambiente. A partir de estos sensores, el robot recibe información y lo transforma en una variación de tensión de la corriente.

Los sensores pueden ser de posición, si utiliza IR como radiación y el captador es una célula fotoeléctrica. De acuerdo a como se coloque el captador, la detección puede ser de barrera o de reflexión.

Los sensores pueden ser emisor de Ultrasonidos un captador o transductor . Los sensores de velocidad: tacómetro; los sensores de temperatura: termistores; los sensores de luz: LDR, etc.

d. El Controlador.- Es un dispositivo que posee el robot para procesar la información que le llega de los sensores y realiza cálculos para adaptar a las nuevas condiciones, los movimientos y las acciones de los manipuladores.

Configuración de las coordenadas de posición.

Una función de posición $F(x, y, z) = 0$, depende de dos variables independientes. El valor de cada variable independiente, debe ser controlada por un actuador. Si una articulación posee tres variables independientes, poseerá tres actuadores independientes y tres serán sus grados de libertad.

Para configurar el movimiento de un actuador se recurre a su configuración mediante una tarjeta controladora.

Una traslación es regulada mediante un sistema piñón-cremallera, guiado por un motor eléctrico; para regular la variable de posición se configura el tiempo de funcionamiento del actuador. En el caso de estar programado con el LOGO, la orden será de **ESPERA t0**, siendo t el tiempo en segundos. Así por ejemplo, si se desea que se desplace el brazo en dirección al eje, durante 4 segundos, tendremos que definir la instrucción ESPERA 40.

Para controlar una variable espacial, se tendrá que calibrar previamente y establecer la distancia que se desplaza en un tiempo determinado.

Los giros en el plano XY, se controlarán mediante un motor eléctrico, utilizando sistemas de engranajes o el sistema corona-tornillo sinfin, si se desea disminuir la velocidad de rotación. Los giros en el plano ZX o ZY, se controlarán mediante dispositivos neumáticos o hidráulicos (cilindros o motores).

5.- Elementos mecánicos de un robot.

Teniendo en cuenta que un robot es un brazo mecánico articulado con un elemento en forma de mano u horquilla usado para coger, soltar, trasladar y modificar los objetos, se debe considerar los siguientes elementos:

- ➔ Grados de libertad del brazo robótico, entendiendo que son cada uno de los movimientos independientes que hay en las articulaciones de dos elementos rígidos. La mano humana tiene 22 grados de libertad.
- ➔ Las articulaciones pueden ser: esféricas, cilíndricas, angulares, prismáticas,

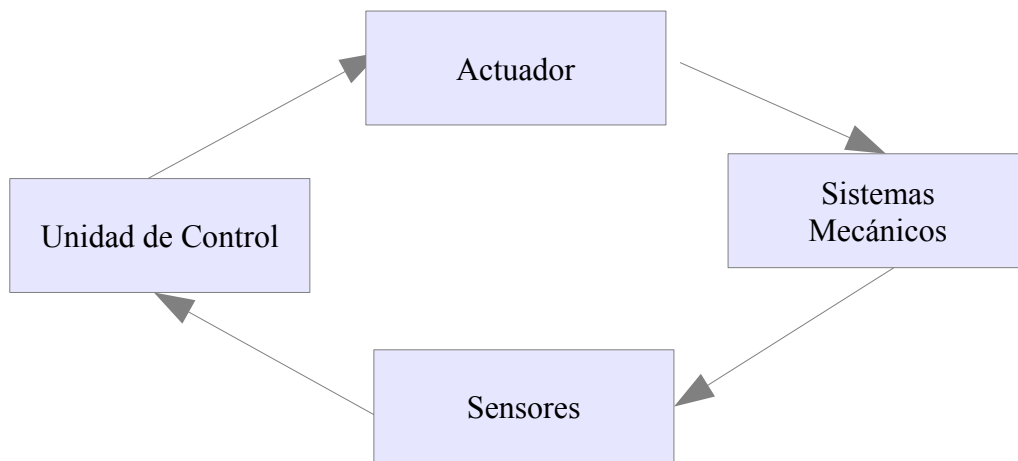
combinacionales.

- ➔ El movimiento de las articulaciones; el eje de la articulación acoplado a un motor. Se debe de controlar el ángulo de giro, la velocidad y el sentido del movimiento.

Los motores empleados para su movimiento son :

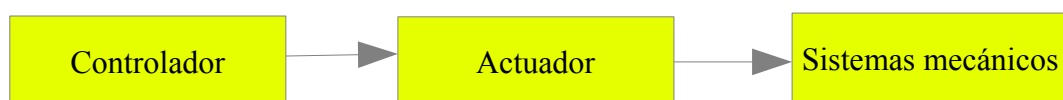
- De corriente continua, para un sistema de bucle cerrado, utilizado en dispositivos de montaje y soldadura.

El sistema de bucle cerrado es el siguiente:



- Sistema de bucle abierto, utiliza un motor paso a paso, actuando a impulsos, ya que las bobinas reciben impulsos de corriente. El recorrido del robot se configura previamente y se utilizan en operaciones de mecanizado.

El sistema de bucle abierto es como sigue:



Músculos eléctricos .- Son de NITINOL, están fabricados con una aleación de Ni-Ti que resisten diferentes tensiones.

6. Características de un robot.

En un robot se debe de tener en cuenta las siguientes características:

- Grados de libertad.- Es el número de movimientos básicos independientes.
- Zona de trabajo.- Lo determina el tamaño del robot y sus grados de libertad.
- Precisión .- Es la exactitud en la repetición de los mismos movimientos.
- Capacidad de carga.- El peso que puede desplazar.
- Programabilidad.- Depende del microprocesador y del sistema de programación.
- Percepción del entorno.- Mediante los sensores o captadores que dispone.

7. Sensores o captadores.

Son dispositivos que perciben las sensaciones externas o internas al propio robot y las transforman en una señal electrónica. Pueden ser

a Externos :

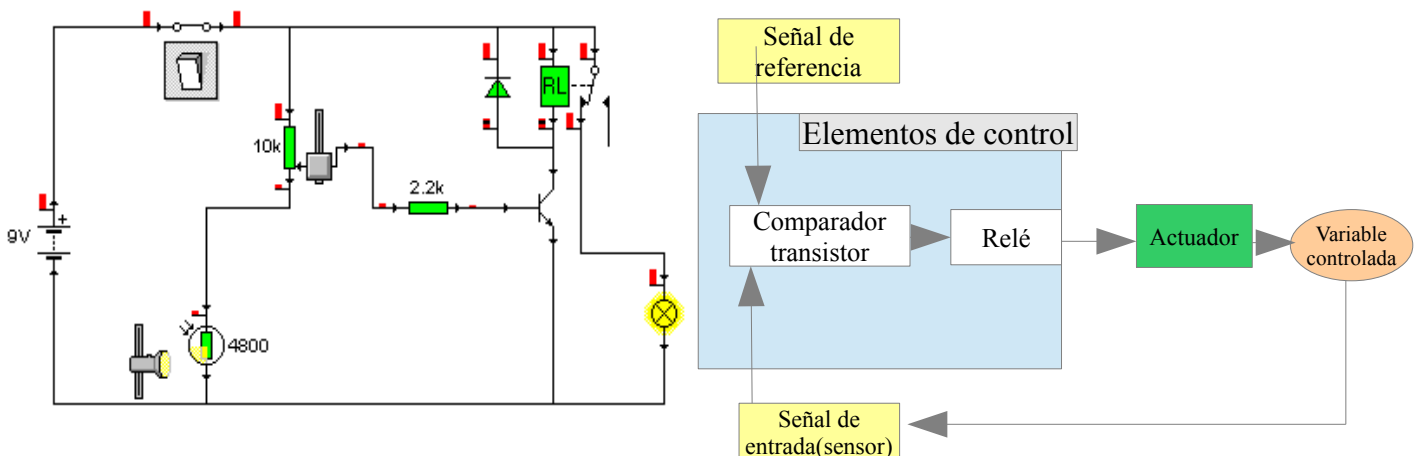
- De contacto .- son sensores fotoeléctricos (de barrera o de reflexión)
- Ultrasonidos.- utilizan una señal ultrasónica (de barrera o reflexión)
- Ópticos (IR) .- permiten determinar distancias lineales o angulares. Los hay de reflexión (dispositivo CNY70) o de transmisión (emisor de IR TSU5400 y el receptor, fototransistor BPW40). De luz visible, resistencias LDR.
- Potenciométricos.- Son resistencias variables que permiten medir desplazamientos lineales y angulares.
- Termistores.- Captan la variación de temperatura. Termistores NTC y PTC

b Internos :

- Sensores de fuerza.- Son sensores de tacto. Están formados por microswitches .
- Sensores de luz visible, fotodiodos o fototransistores.
- Sensores de visión. Usando cámaras digitales (web) .

8. Sistemas de control

Un sistema de control recibe sensaciones del entorno y responde de acuerdo al sistema programado. Recibe las sensaciones mediante sensores, que la transforman en una señal electrónica. Esta señal es comparada con otra de referencia (es lo que se llama punto de tarado. Cuando la diferencia entre las dos señales es grande, se genera una señal de error que activa el sistema. En el siguiente circuito electrónico apreciamos el funcionamiento del sistema:

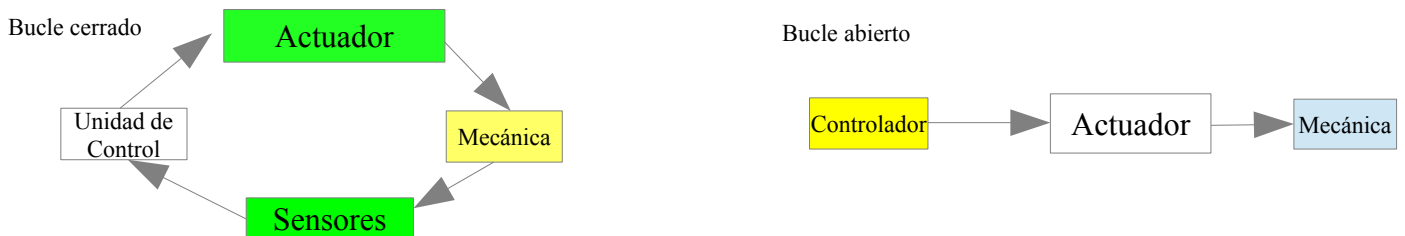


Aparte de los sensores, el sistema de control tiene un punto de tarado o referencia; el comparador que permite realizar una comparación entre la señal de entrada y referencia (es el control o transistor), y otros sistemas, dentro del control, que es el relé. La señal de salida es la que activa el actuador (lámpara). La variable controlada que es la que detecta las condiciones ambientales (I_{luz} o la T) que son captadas por termistores o la LDR ; finalmente, la realimentación, fundamental para los efectos comparativos a fin de acusar cualquier variación del entorno.

- El movimiento de las articulaciones.

Para el movimiento de las articulaciones se recurre a motores

- a. de corriente continua , para los sistemas de bucle cerrado usado en los dispositivos de montaje y soldadura.
- b. Motores de AC, paso a paso, usados en sistemas de bucle abierto, actuando a impulsos. El movimiento del robot se planifica previamente y se utilizan en los procesos de mecanizado.



Los músculos eléctricos se fabrican de NITINOL , resistiendo diferentes tensiones.

9. Electrónica.

Consideramos :

a. Alimentación . Se alimenta el circuito principal con $V = 9\text{ V}$. Para colocar los motores de accionamiento de las ruedas, se realiza el siguiente montaje :

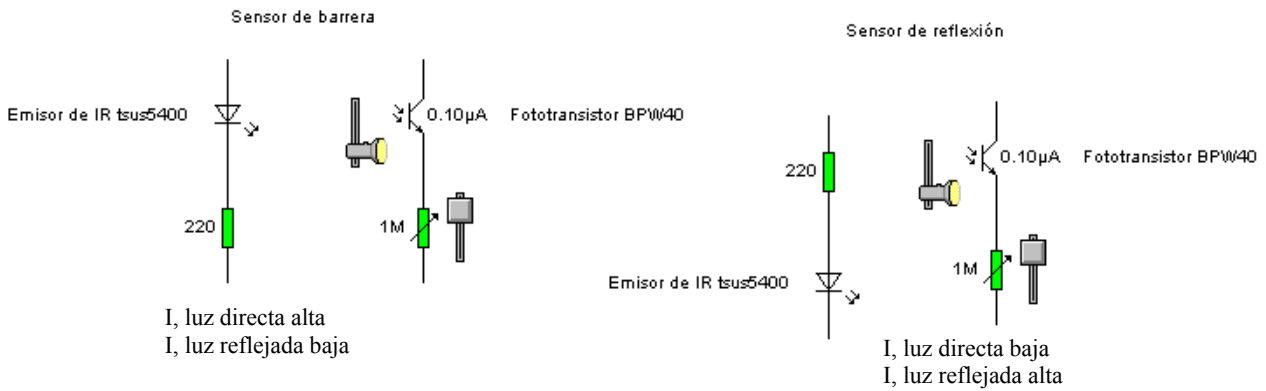
- a. Se coloca en un circuito secundario, utilizando para ello un Relé para invertir el sentido de giro.
- b. Si se coloca en el circuito principal, se colocará un condensador de 100 nF de capacidad para evitar que los picos de tensión alteren el control.

b. El control será un par Darlington (npn) cuya ganancia y sensibilidad es $\beta = \beta_1 \beta_2$. Normalmente se comercializa ya encapsulado: MPSA 14. También se puede usar de control un CI del tipo LM386.

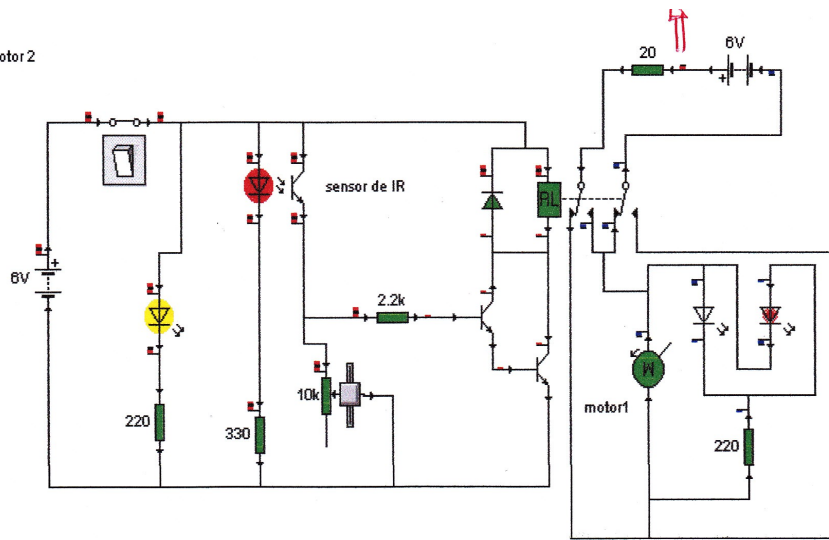
C . Los sensores, son de tipo IR o visible.

- Diodo emisor de IR .- Color negro TSUS5400. El ánodo (A) tiene el terminal más largo y el cátodo (K) tiene el terminal más corto. Es protegido por una resistencia de $220\ \Omega$
- Fototransistor BPW40 , caperuza transparente. El colector (C) , patilla larga y el emisor(E) patilla corta. Se protege con una resistencia de $1\text{ M}\Omega$, usando un potenciómetro regulable.
- Detector de IR integrado CNY70 . Está incluido el emisor de IR y el detector en la misma carcasa. Es un sensor de barrera. El emisor de IR posee las patillas A-K (ánodo-cátodo) se protege el sistema con una resistencia de $330\ \Omega$. El receptor de IR se protege con una resistencia de $130\text{ K}\Omega$, regulado con un potenciómetro.

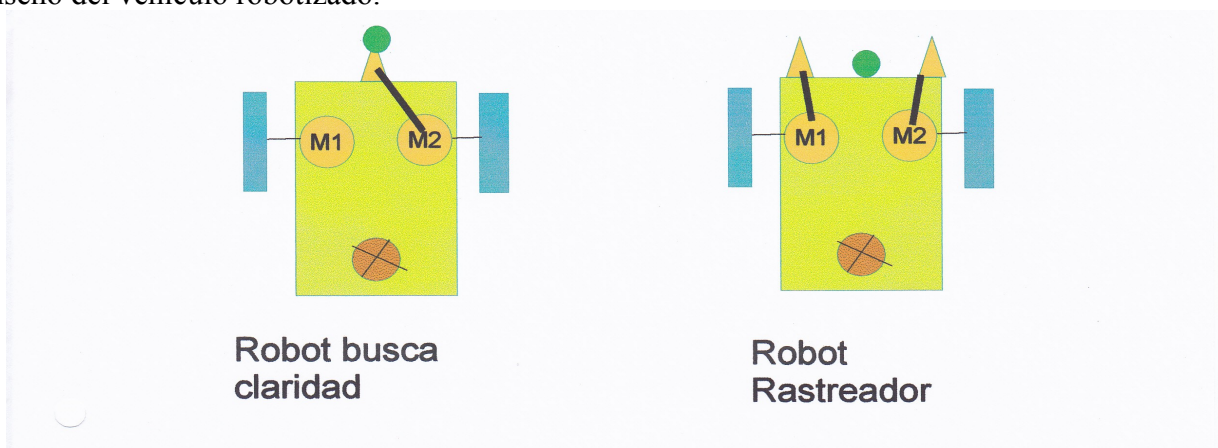
CIDEAD . TIN 1 . Tema 15 .- Sensores y control de un sistema robotizado.



Mitad semejante que activa el motor2

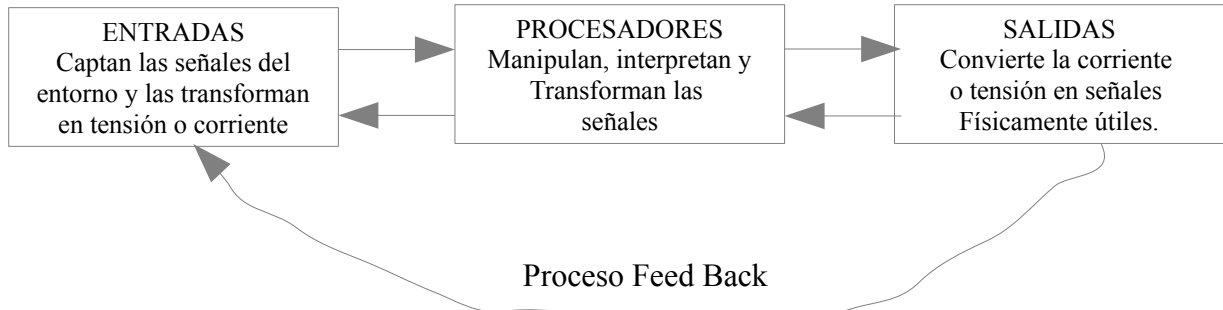


Diseño del vehículo robotizado.



10.Robótica programada.

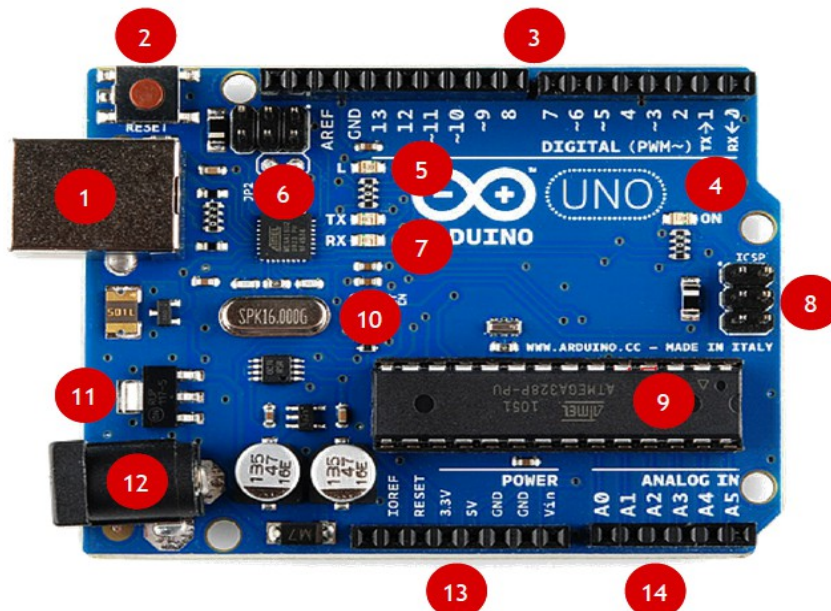
El resumen de trabajo de la tarjeta programada se puede resumir en el siguiente cuadro :



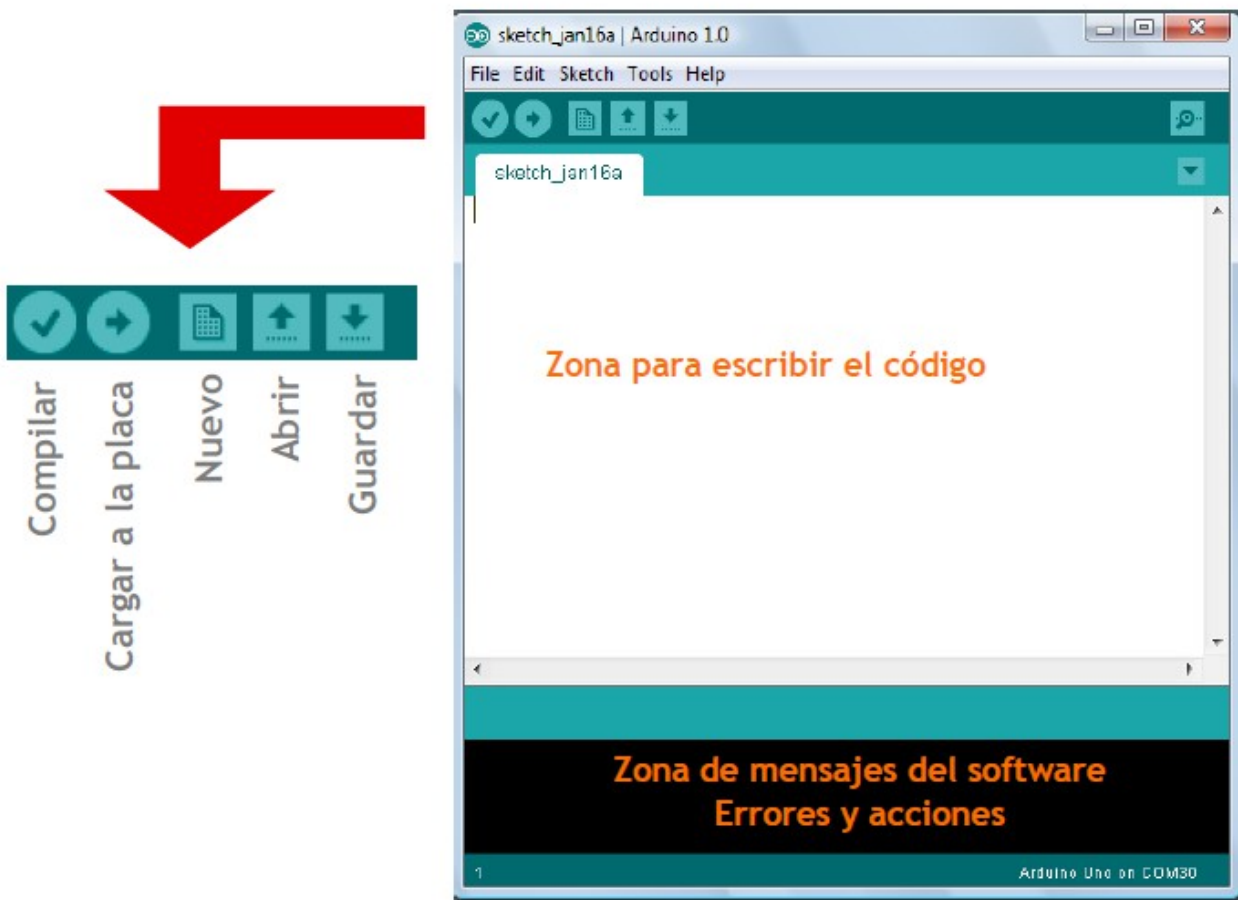
El procesador está formado por varios CI microcontroladores, que son capaces de ejecutar una serie de órdenes grabadas en su memoria . Los microcontroladores, poseen tres elementos fundamentales:

- a. La unidad central de procesamiento (CPU) .
- b. La memoria ,
- c. Periféricos de entrada y salida.

Para que pueda trabajar un microcontrolador, es necesario grabar en su memoria EEPROM, un programa, el cual normalmente se escribe en lenguaje ensamblador.. La codificación usada en la memoria EEPROM es hexadecimal . Los puertos E/S de un microcontrolador se agrupan en puertos de 8 bits de longitud, permitiendo activar una gran cantidad de sensores y actuadores.



Software Arduino.



```
✓*  
Blink  
Turns on an LED on for one second, then off for one second, repeatedly.  
  
Most Arduinos have an on-board LED you can control. On the Uno and  
Leonardo, it is attached to digital pin 13. If you're unsure what  
pin the on-board LED is connected to on your Arduino model, check  
the documentation at http://arduino.cc  
  
This example code is in the public domain.  
  
modified 8 May 2014  
by Scott Fitzgerald  
*/  
  
// the setup function runs once when you press reset or power the board  
void setup() {  
  // initialize digital pin 13 as an output.  
  pinMode(13, OUTPUT);  
}  
  
// the loop function runs over and over again forever  
void loop() {  
  digitalWrite(13, HIGH);    // turn the LED on (HIGH is the voltage level)  
  delay(2000);              // wait for a second  
  digitalWrite(13, LOW);    // turn the LED off by making the voltage LOW  
  delay(3000);              // wait for a second  
}
```