

Fundamentos de Hardware

UF1 - Arquitectura de Ordenadores: Introducción

UA 1.3- Conceptos Básicos de Electricidad y Electrónica



Universidad
Europea

Raúl Rodríguez

raul.rodriguez@universidadeuropea.es

Centro Profesional - Área de Arquitectura, Ingeniería y Diseño

UA 1.3: Electricidad y Electrónica



Objetivos

- Conocer magnitudes físicas relacionadas con la electricidad y la electrónica fundamentales: ***Ley de Ohm y la Potencia***
- Conocer los componentes electrónicos básicos que forman los dispositivos Hardware
- Manejar y conocer las herramientas y dispositivos de medida habituales para un técnico como puede ser el Polímetro y las Fuentes de Alimentación
- Manejar herramientas como el Soldador y soldar componentes.
- Definir Circuitos Integrados
- Conocer las Puertas Lógicas: Datos de Entrada y Salida
- Tablas de la Verdad

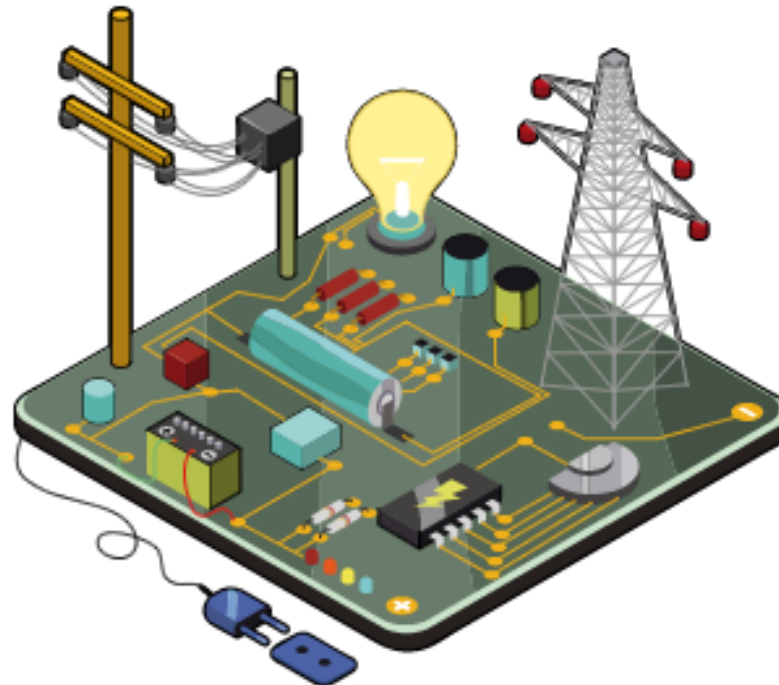


UA 1.3: Electricidad y Electrónica



Electricidad vs Electrónica

- **Electricidad**: Propiedad física que manifiesta atracción o repulsión entre las partes de la materia. Origina existencia de electrones (carga +) o protones (carga -).
- **Electrónica**: Rama de la física especializada en la ingeniería, que estudia y emplea sistemas basados en la conducción y control del flujo microscópico de electrones o protones.



UA 1.3: Electricidad y Electrónica



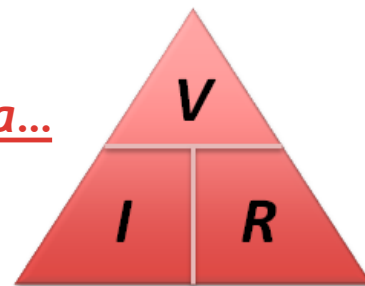
Principios Básicos de la Electrónica: Ley de Ohm

- **Definición de Ley de Ohm:** La intensidad de la corriente eléctrica (I) que recorre un circuito, es directamente proporcional al voltaje (V) aplicado en sus extremos e inversamente proporcional a la resistencia (R) que dicho circuito presenta al paso de la corriente eléctrica.

$$I = \frac{V}{R}$$

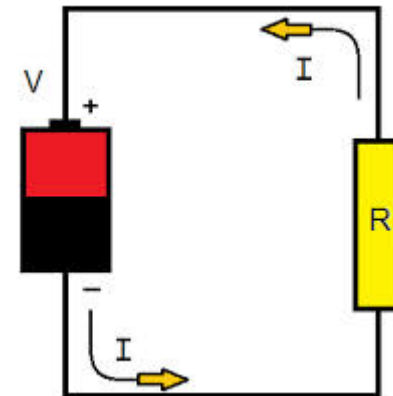
V (Voltios) $\rightarrow V$
 I (Amperios) $\rightarrow A$
 R (Ohmios) $\rightarrow \Omega$

Recuerda...



Triangulo de Ohm

$$\begin{aligned} V &= I \times R \\ I &= V / R \\ R &= V / I \end{aligned}$$

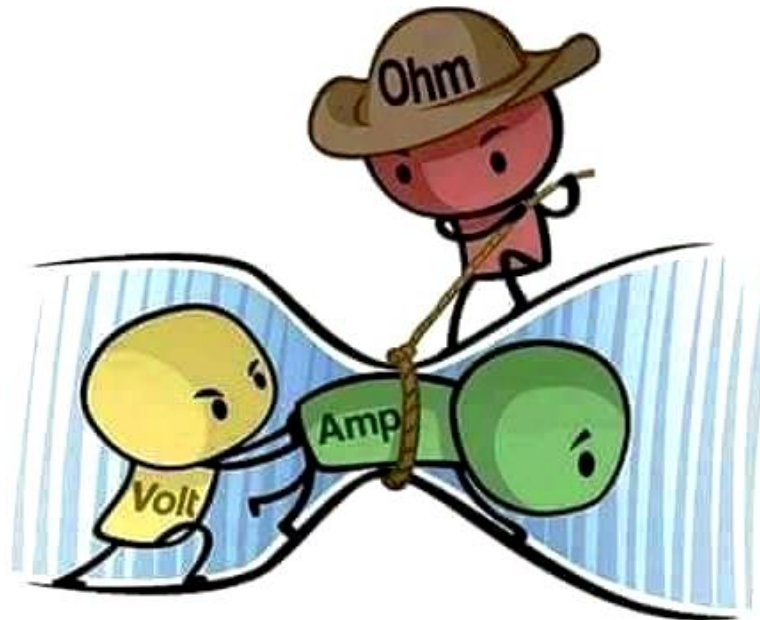


UA 1.3: Electricidad y Electrónica



Principios Básicos de la Electrónica: Ley de Ohm (Resumen)

- **Voltaje** (o Diferencia de Potencial): Representa la *“fuerza que tiene la energía eléctrica”*. Se mide en Voltios.
- **Intensidad** (o Corriente): Representa el flujo de energía eléctrica durante un determinado período de tiempo, es decir, la *“velocidad con que circula la energía eléctrica”*. Se mide en Amperios.
- **Resistencia**: Representa la *“oposición al paso de la energía eléctrica”*. Se mide en Ohmios.



UA 1.3: Electricidad y Electrónica



Principios Básicos de la Electrónica: Potencia

- **Potencia Eléctrica:** Se considera como la cantidad de energía entregada o absorbida por un elemento en un tiempo determinado. La unidad en el SIU es el vatio (*watt*).

$$\text{Potencia} = \frac{\text{Energía}}{\text{tiempo}}$$

P (Vatios) → W

E (Joules) → J

t (Segundos) → s

- **Ley de watt:** La potencia eléctrica suministrada por un receptor es directamente proporcional a la tensión de la alimentación (V) del circuito y a la intensidad (I) que circule por él”.

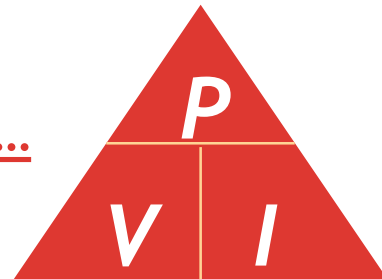
$$P = I \times V$$

V (Voltios) → V

I (Amperios) → A

P (Vatios) → W

Recuerda...



$$\left. \begin{aligned} P &= I \times V \\ P &= I^2 \times R \\ P &= \frac{V^2}{R} \end{aligned} \right\}$$

Aplicando la
Ley de Ohm

UA 1.3: Electricidad y Electrónica



Magnitudes Fundamentales

Submúltiplos		
Mili	10^{-3}	m__
Micro	10^{-6}	μ __
Nano	10^{-9}	n__
Pico	10^{-12}	p__

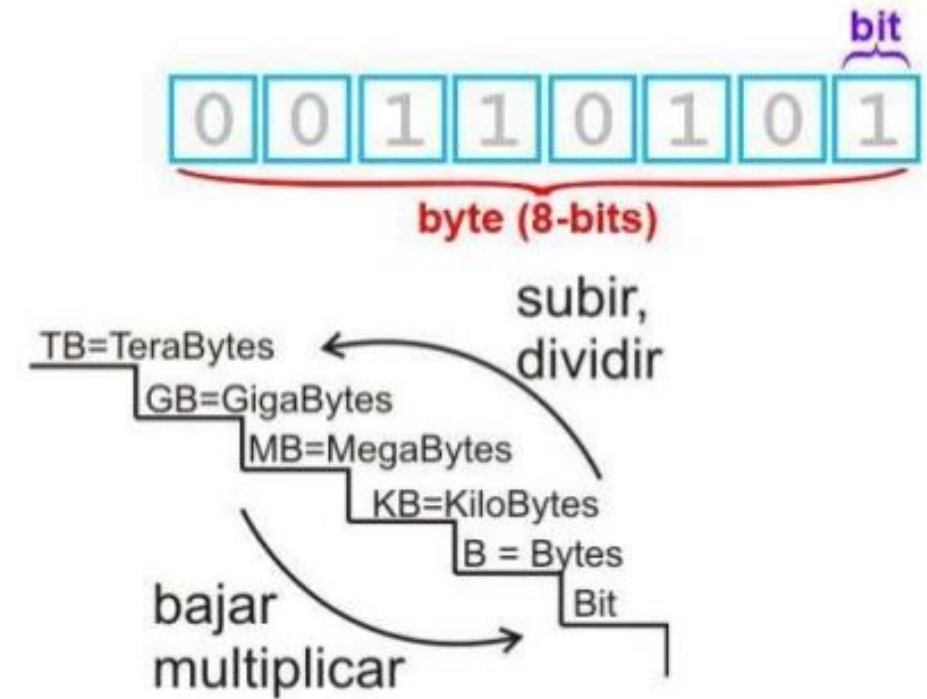
Múltiplos		
Kilo	10^3	K__
Mega	10^6	M__
Giga	10^9	G__
Tera	10^{12}	T__

UA 1.3: Electricidad y Electrónica

Magnitudes Fundamentales en la informática



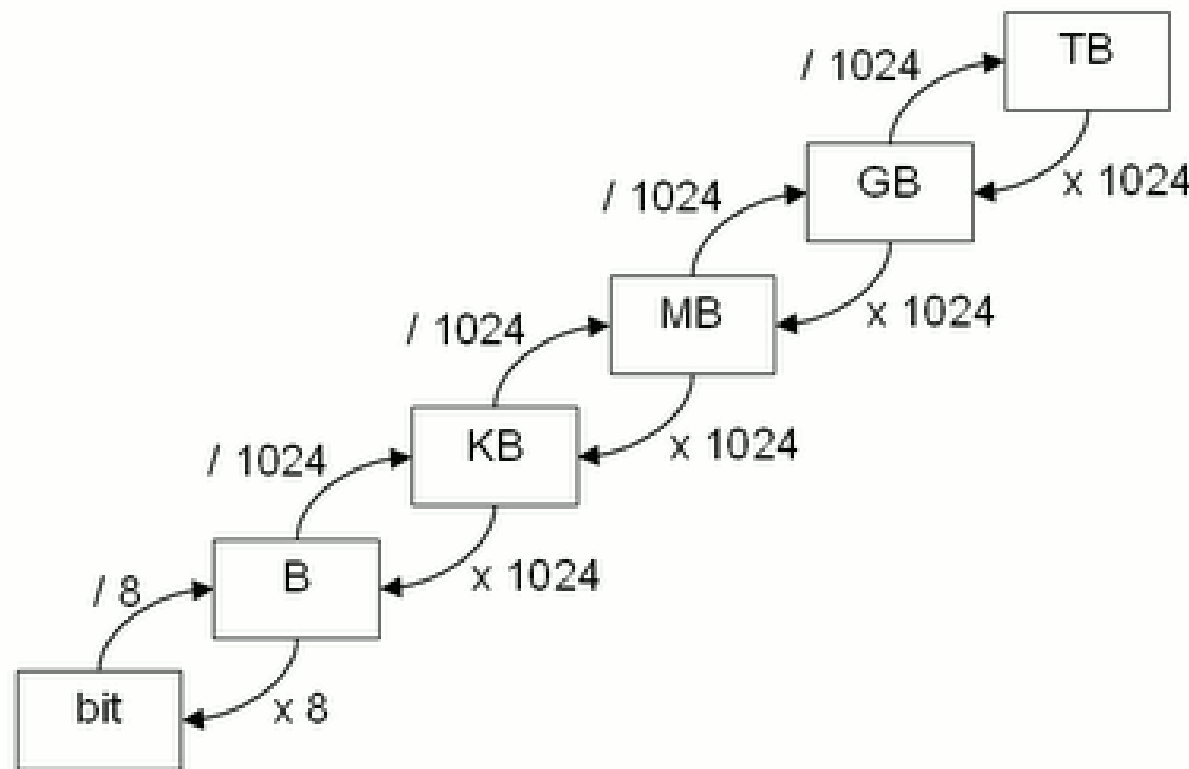
- 1024 bytes son 1 Kilobyte (K, KB, Kibi, KiB o Kibibyte)
- 1024 K son 1 Megabyte (Mega, MB, MiB o Mebibyte)
- 1024 MB son 1 Gigabyte (Giga, GB, GiB o Gibibyte)
- 1024 GB son 1 Terabyte (Tera, TB, TiB o Tebibyte)
- 1024 TB son 1 Petabyte (Peta, PB, PiB o Pebibyte)
- 1024 PB son 1 Exabyte (EB, EiB o Exbibyte)
- 1024 EB son 1 Zettabyte (ZB, ZiB o Zebibyte)
- 1024 ZB son 1 Yottabyte (YB, YiB o Yobibyte)



UA 1.3: Electricidad y Electrónica

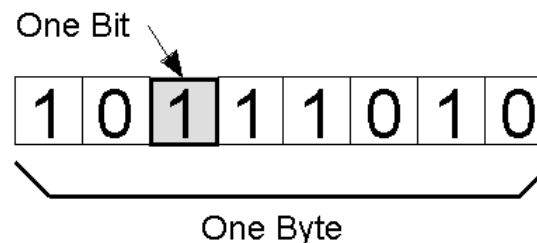


Magnitudes Fundamentales en la informática



Ejemplo: Convertir a Bits las siguientes unidades

- 1 Byte = 8 bits.
- 1 Kilobyte = $1\,024 \times 8$ bits = 8192 bits.
- 1 Megabyte = $1\,024 \times 1\,024 \times 8$ = 8388608 bits.
- 1 Gigabyte = $1\,024 \times 1\,024 \times 1\,024 \times 8$ = 8589934592 bits.

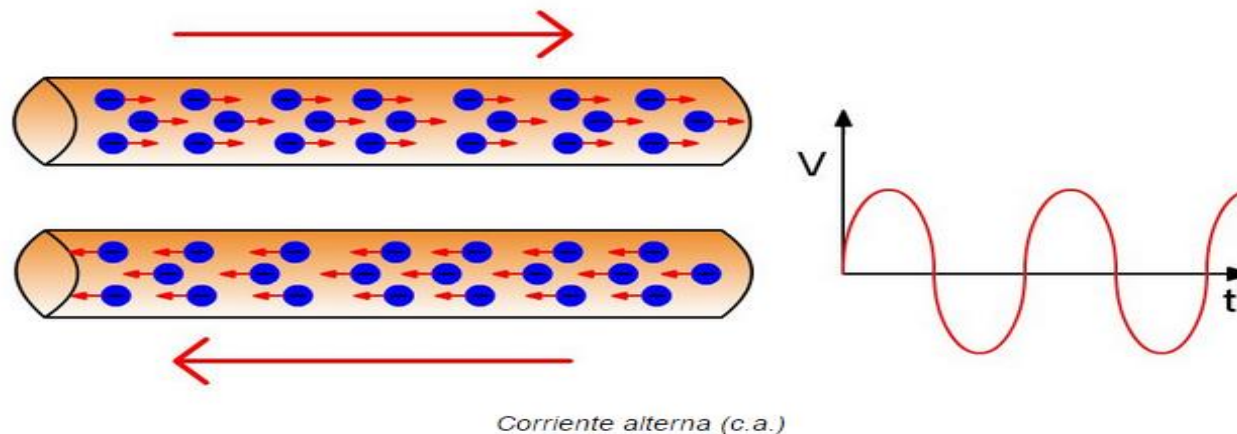
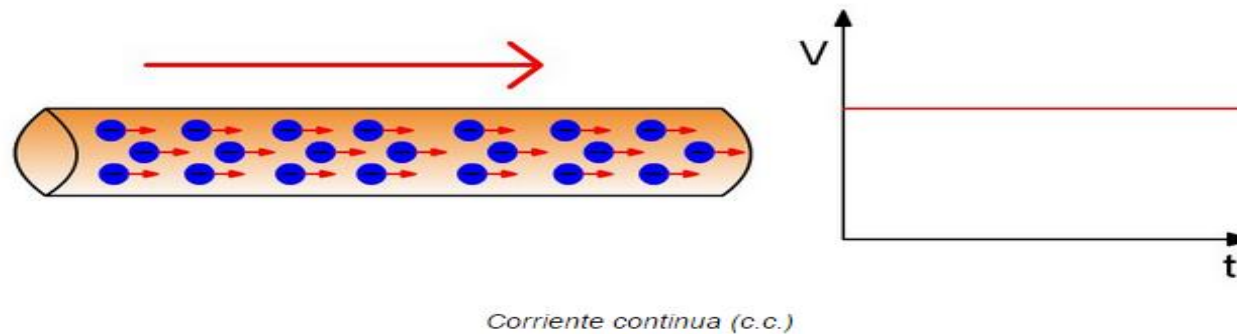


UA 1.3: Electricidad y Electrónica



Corriente Continua (CC) y Corriente Alterna (CA)

- **Corriente Continua (CC):** Los electrones pasan siempre en la misma dirección.
- **Corriente Alterna (CA):** Los Electrones cambian el sentido de paso e incluso varía su cantidad cada vez que pasan.

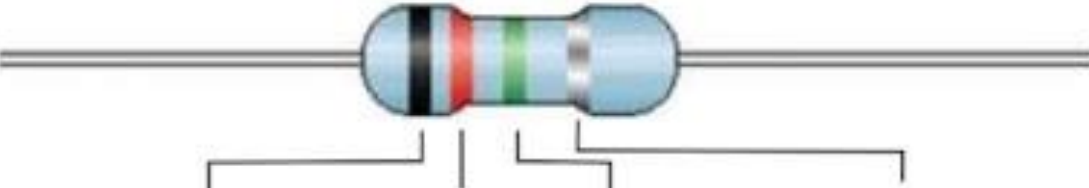


UA 1.3: Electricidad y Electrónica



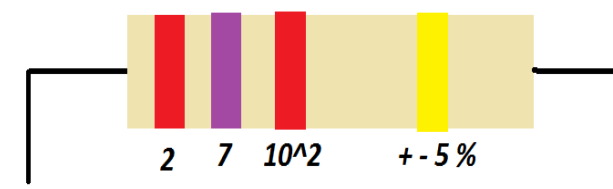
Componentes de un Circuito Electrónico

- **Resistencias:** Se encargan de limitar la cantidad de corriente eléctrica que pasan por un circuito y repartir tensión a lo largo del mismo. Hay resistencias fijas y variables. Su magnitud de medida es en Ohms (Ω).



Color	1ra. Banda	2da. Banda	3ra. Banda Multiplicador	Tolerancia %
Negro	0	0	x1	
Cafe	1	1	x10	
Rojo	2	2	x100	2%
Naranja	3	3	x1000	
Amarillo	4	4	x10000	
Verde	5	5	x100000	
Azul	6	6	x1000000	
Violeta	7	7	x10000000	
Gris	8	8	x100000000	
Blanco	9	9	x1000000000	
Circuitos Básicos				Dorado 5%
				Plata 10%

Ejemplo:



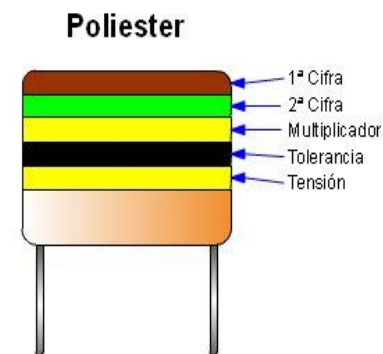
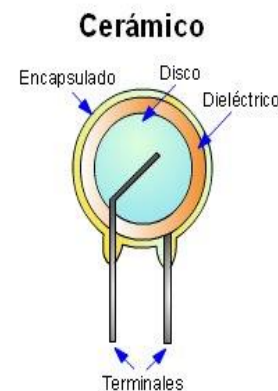
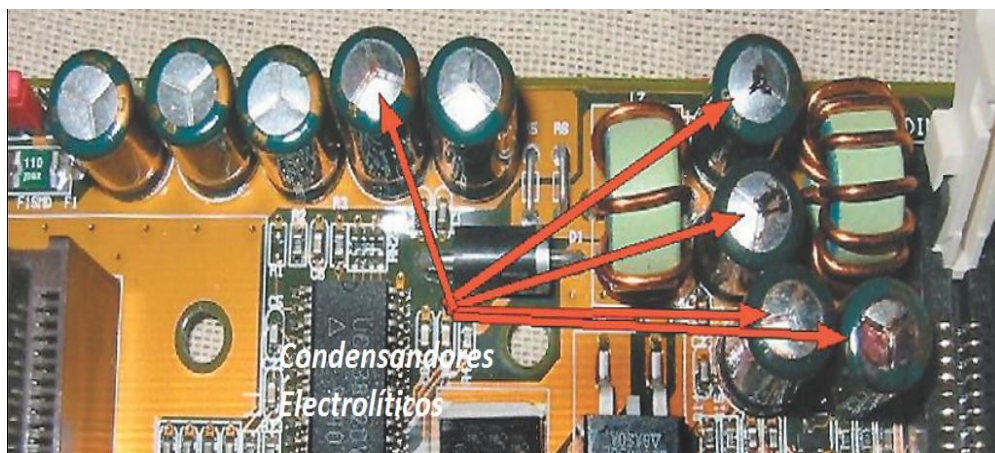
El valor óhmico teórico
Es de $2\,700\,\Omega$ ($2,7K\,\Omega$),
y el valor de la tolerancia
es $\pm 5\%$ de $2700\,\Omega$, es decir,
 $\pm 135\,\Omega$

UA 1.3: Electricidad y Electrónica



Componentes de un Circuito Electrónico

- **Condensador:** Dispositivos pasivos, utilizados en la electricidad y electrónica, capaces de almacenar energía sustentando un campo eléctrico. Los hay de muchos tipos de materiales, pero los mas utilizados en los equipos Hardware son los condensadores electrolíticos. Su magnitud de medida es en Faradios (F).



Electrolítico de aluminio



Electrolítico de tántalo

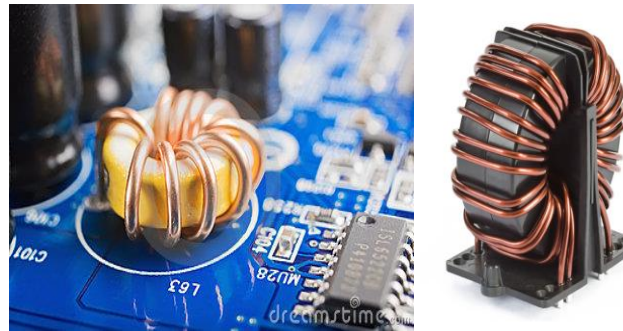


UA 1.3: Electricidad y Electrónica



Componentes de un Circuito Electrónico

- **Bobinas**: A diferencia del condensador, la bobina por su forma (espiras de alambre arrollados) almacena energía en forma de campo magnético. Su magnitud de medida es el Henrio (H).

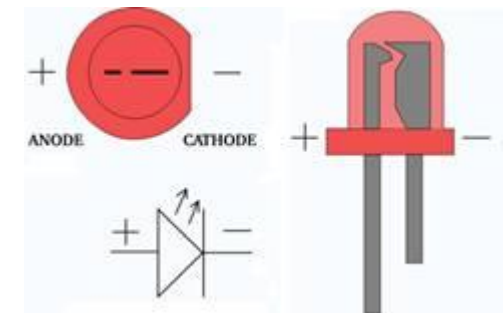


- **Diodos**: Componente electrónico que permite el paso de la corriente en un sentido y lo impide en el contrario. Está provisto de dos terminales, el ánodo (+) y el cátodo (-) y, por lo general conduce la corriente en el sentido ánodo- cátodo



Diodo LED →

← *Diodo Rectificador*

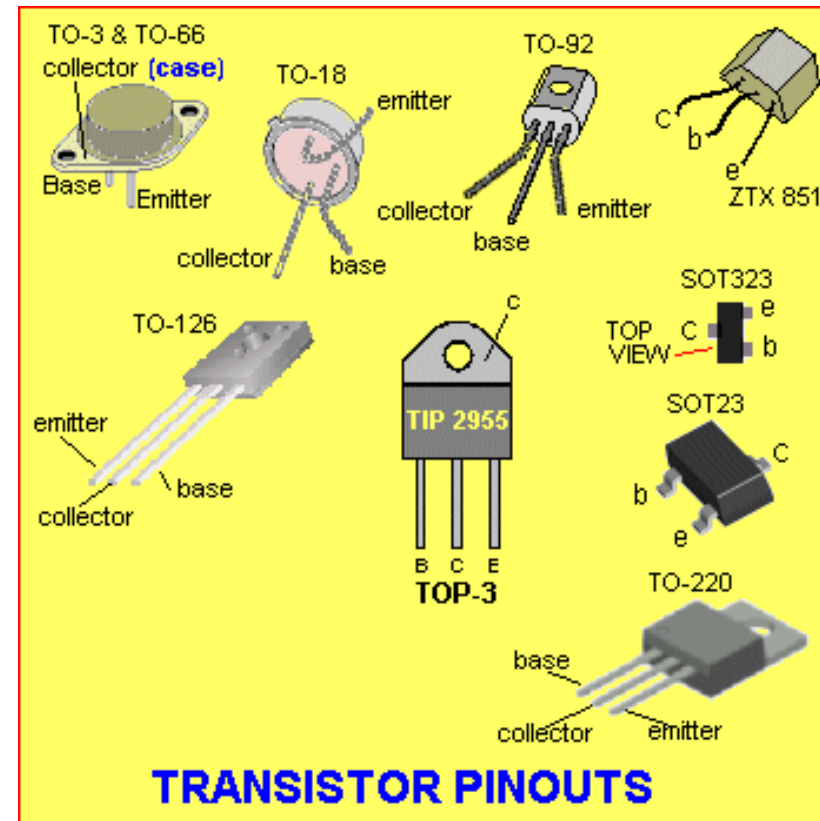


UA 1.3: Electricidad y Electrónica



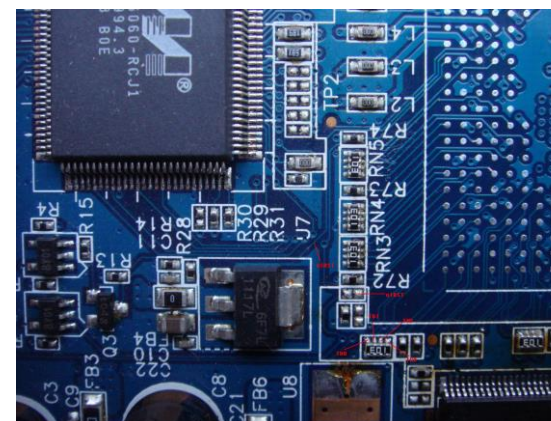
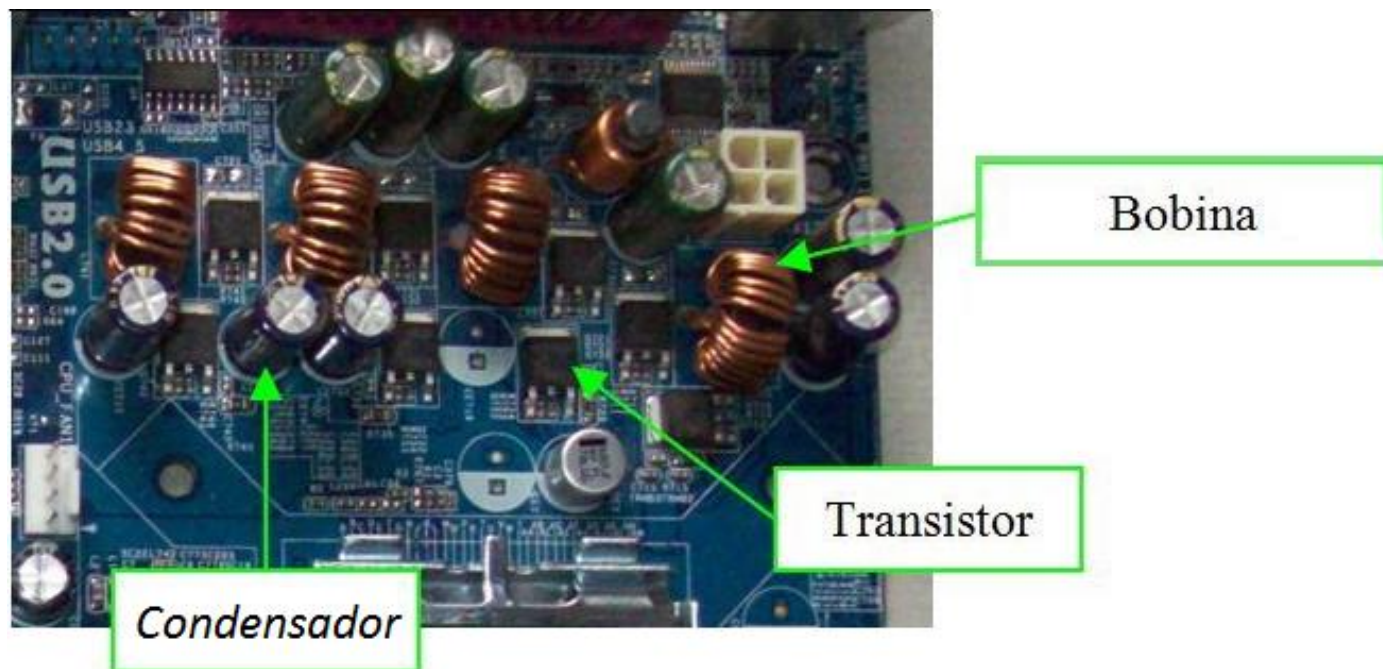
Componentes de un Circuito Electrónico

- **Transistores:** Son unos dispositivos electrónicos semiconductores, que cumplen funciones como la de amplificar señales, oscilación, conmutación o rectificación. Se encuentran prácticamente en todos los aparatos electrónicos



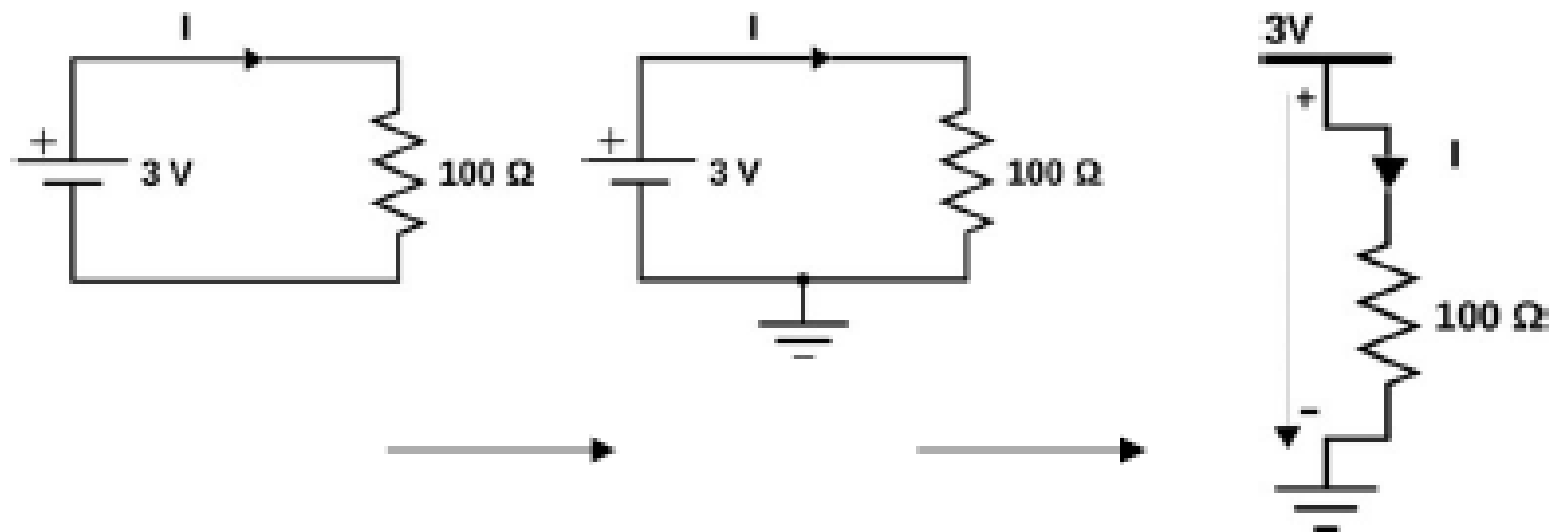
UA 1.3: Electricidad y Electrónica

Circuito Electrónico en una Placa Base de PC

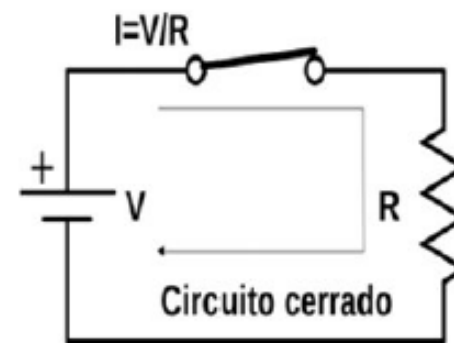
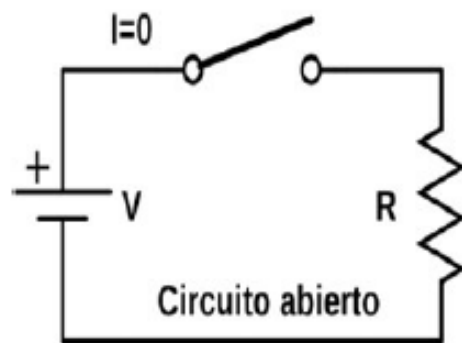


UA 1.3: Electricidad y Electrónica

Circuitos Electrónicos Básicos



Circuito Abierto y Cerrado

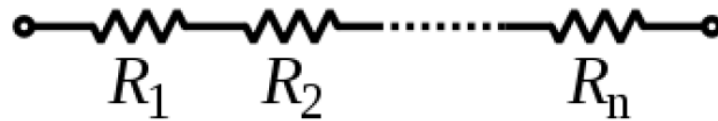


UA 1.3: Electricidad y Electrónica

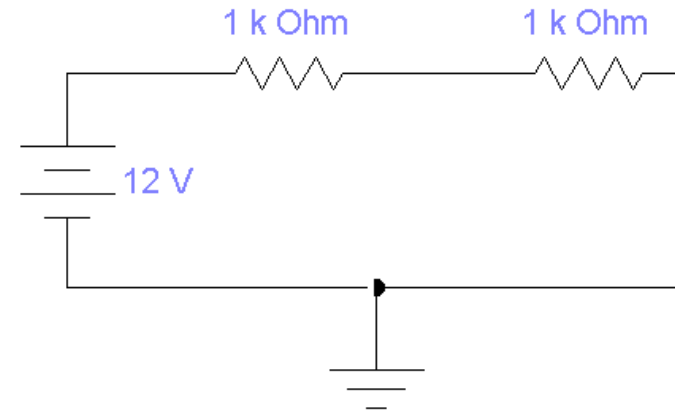
Circuitos Electrónicos Básicos



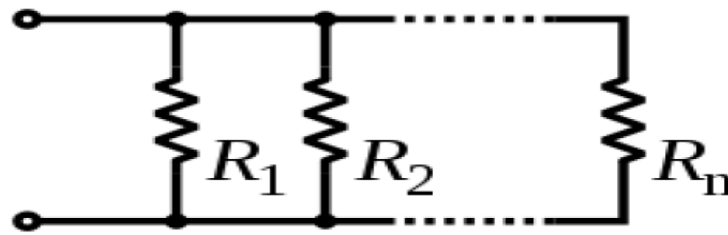
Circuitos en Serie



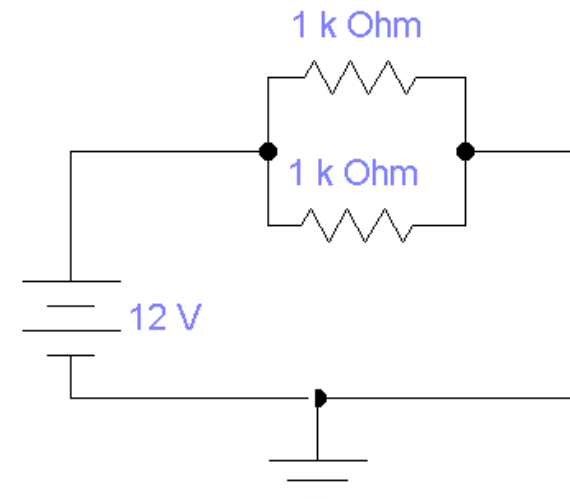
$$R_{\text{total}} = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$



Circuitos en Paralelo



$$\frac{1}{R_{\text{total}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

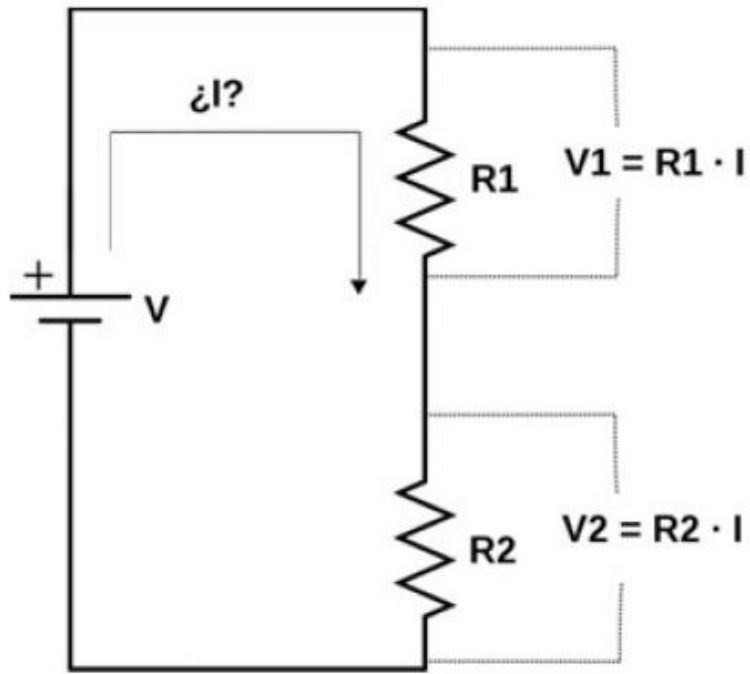


UA 1.3: Electricidad y Electrónica



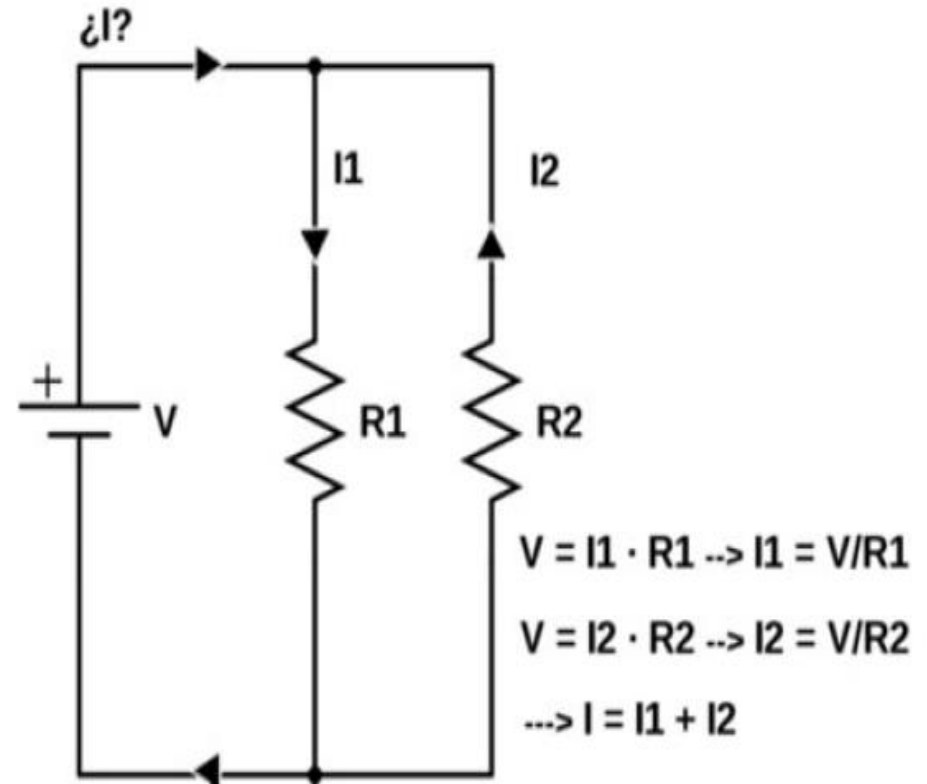
Circuitos Electrónicos Básicos

Circuitos en Serie Ejemplo



$$V = V_1 + V_2 = (R_1 + R_2) \cdot I$$

Circuitos en Paralelo

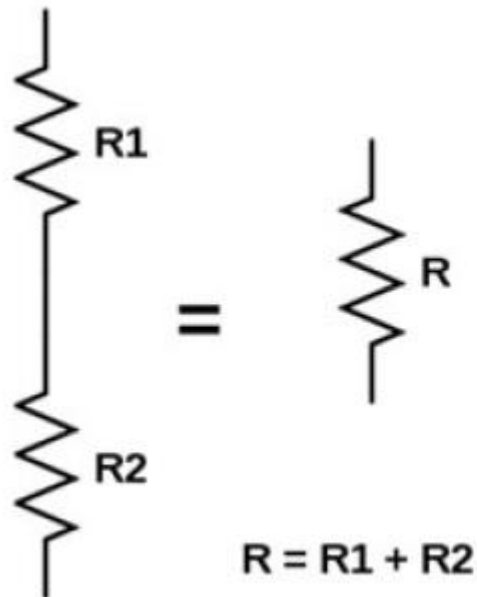


UA 1.3: Electricidad y Electrónica

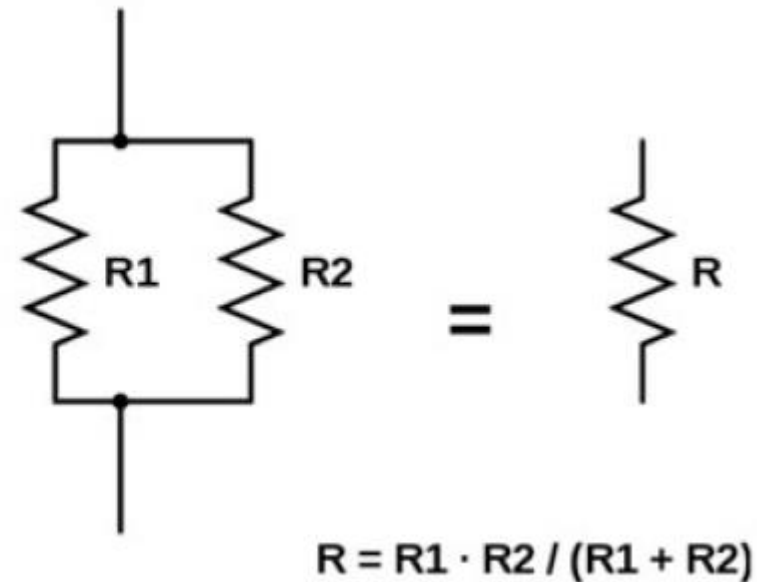
Circuitos Electrónicos Básicos



Circuitos en Serie Ejemplo



Circuitos en Paralelo Ejemplo



Recordad: Sus Resistencias Equivalentes serán las sumas de las resistencias del Circuito

UA 1.3: Electricidad y Electrónica



Herramientas del Laboratorio: Polímetro

- **Polímetro:** Es un instrumento que sirve para medir magnitudes eléctricas: tensión, intensidad y resistencia, utilizándose como voltímetro, amperímetro y óhmetro.



UA 1.3: Electricidad y Electrónica



Herramientas del Laboratorio: Polímetro

- **Continuidad:** Cuando un circuito no funciona, puede tener alguna parte averiada o la batería agotada. También puede ser que tenga algún contacto interno en mal estado.
- Para comprobar esto, realizaremos la comprobación mediante la continuidad.
- Seleccionamos la opción de continuidad en el polímetro, y comprobaremos el resultado.
- Si el valor indicado es cercano a $0\ \Omega$, el conductor no está roto, tiene continuidad y el polímetro emitirá un pitido. Si el valor por el contrario es muy grande, entorno a los $M\Omega$, el conductor está cortado. Con la continuidad se pueden comprobar bombillas, cables, fusibles...

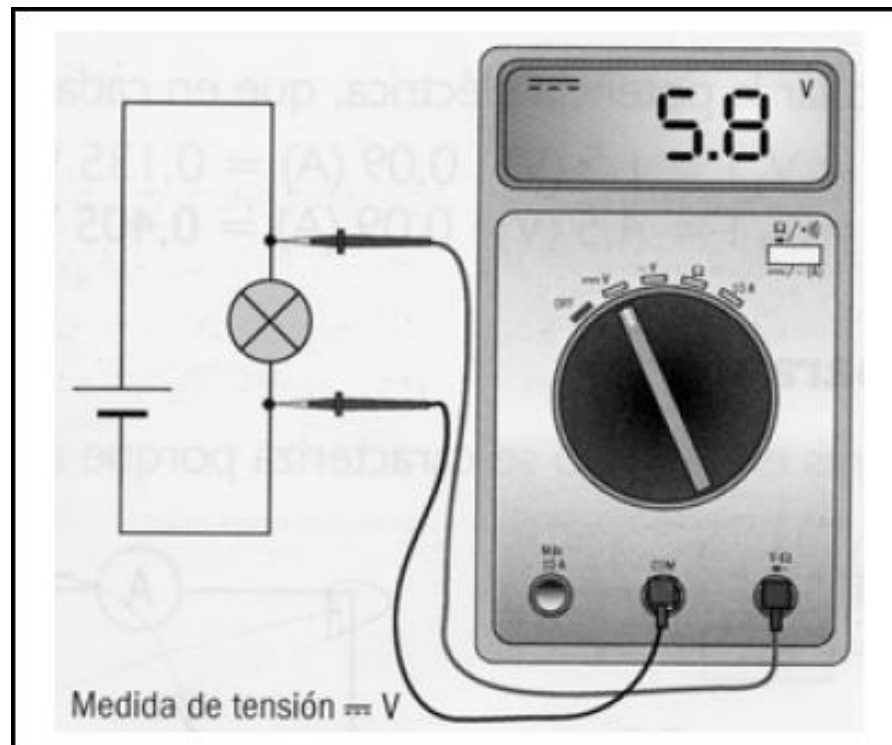


UA 1.3: Electricidad y Electrónica



Herramientas del Laboratorio: Polímetro

- **Medida de Tensión:** Se realiza con el circuito cerrado colocando el polímetro en paralelo con el elemento en el que queremos medir la tensión.
- El latiguillo negro se pone en el COM y el rojo en la posición V. El selector se sitúa en la posición adecuada según sea el valor del voltaje a medir: DCV (continua), o ACV (alterna).



¡Ojo! Las medidas en los circuitos de corriente alterna conectados a la red pueden entrañar cierto peligro puesto que la tensión es mayor (230 v).

UA 1.3: Electricidad y Electrónica



Herramientas del Laboratorio: Polímetro

Ejemplo de Medida de Tensión en Continua



CONEXIÓN DEL POLÍMETRO

- ❑ Cable negro en "COM"
- ❑ Cable rojo en "V/ Ω "
- ❑ Ruleta en zona "DCV" o V ---

Procedimiento:

- 1º Conectar el circuito.
- 2º Situar la ruleta en la escala mayor o un valor superior al que se mide.
- 3º Conectar las puntas de prueba a los extremos del componente (paralelo).

Si aparece un 1. en la izquierda de la pantalla, aumenta la escala hasta obtener un valor.

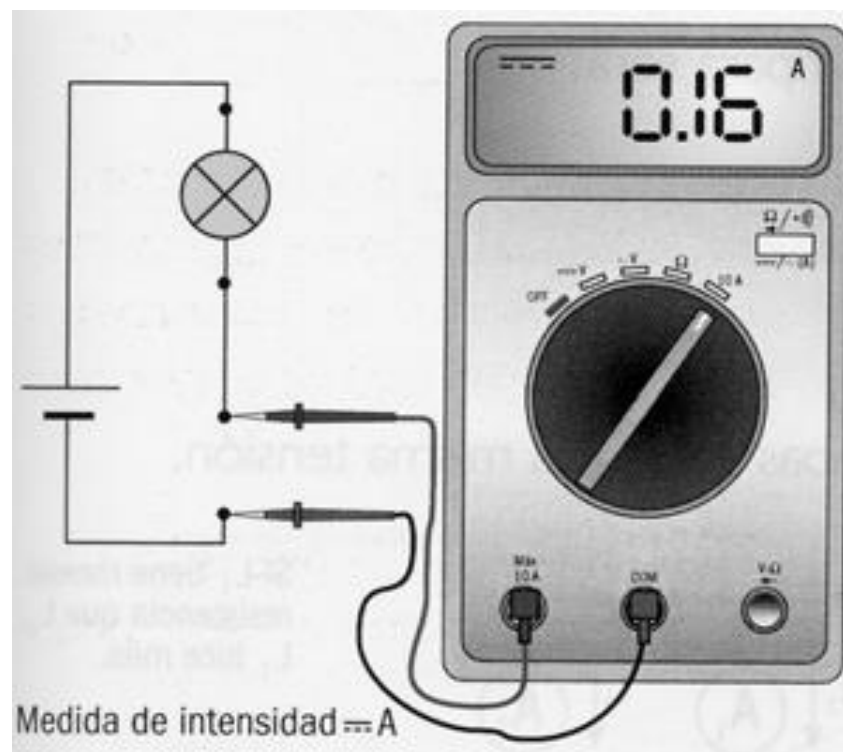
OJO: en función de la escala elegida la lectura de la pantalla será en V o en mV.

UA 1.3: Electricidad y Electrónica



Herramientas del Laboratorio: Polímetro

- **Medida de Intensidad:** Se coloca el polímetro en serie con el elemento del circuito en el que queremos medir la intensidad (el polímetro actuará como un elemento más del circuito. El latiguillo negro se pone en el COM y el rojo en la posición A o 10 A , el selector se sitúa en posición adecuada según sea el valor de la intensidad a medir: DCA (continua) o ACA (alterna).



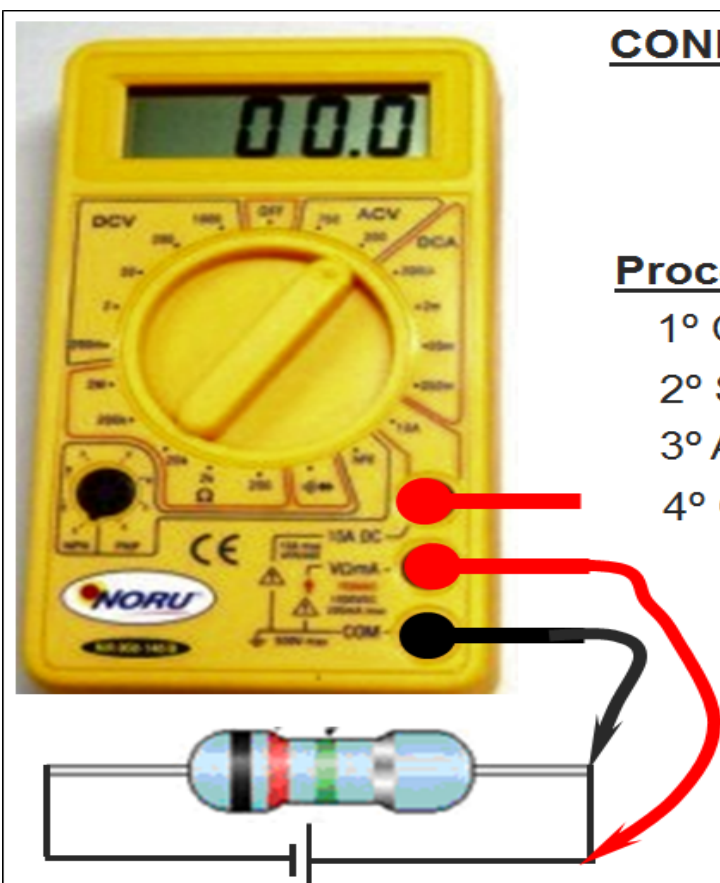
¡Ojo! Hay que prestar especial atención cuando se miden intensidades puesto que una mala colocación del selector o de los latiguillos puede estropear el polímetro.

UA 1.3: Electricidad y Electrónica



Herramientas del Laboratorio: Polímetro

Ejemplo de Medida de Intensidad en Continua



CONEXIÓN DEL POLÍMETRO

- ❑ Cable negro en "COM"
- ❑ Cable rojo en "A" o 10A
- ❑ Ruleta en zona "DCA" o A ---

Procedimiento:

- 1º Conectar el circuito.
- 2º Situar la ruleta en la escala mayor
- 3º Abrir el circuito (quitar un cable).
- 4º Conectar las puntas de prueba en los puntos abiertos (conexión en serie).

Si aparece un 1. en la izquierda de la pantalla, aumenta la escala hasta obtener un valor.

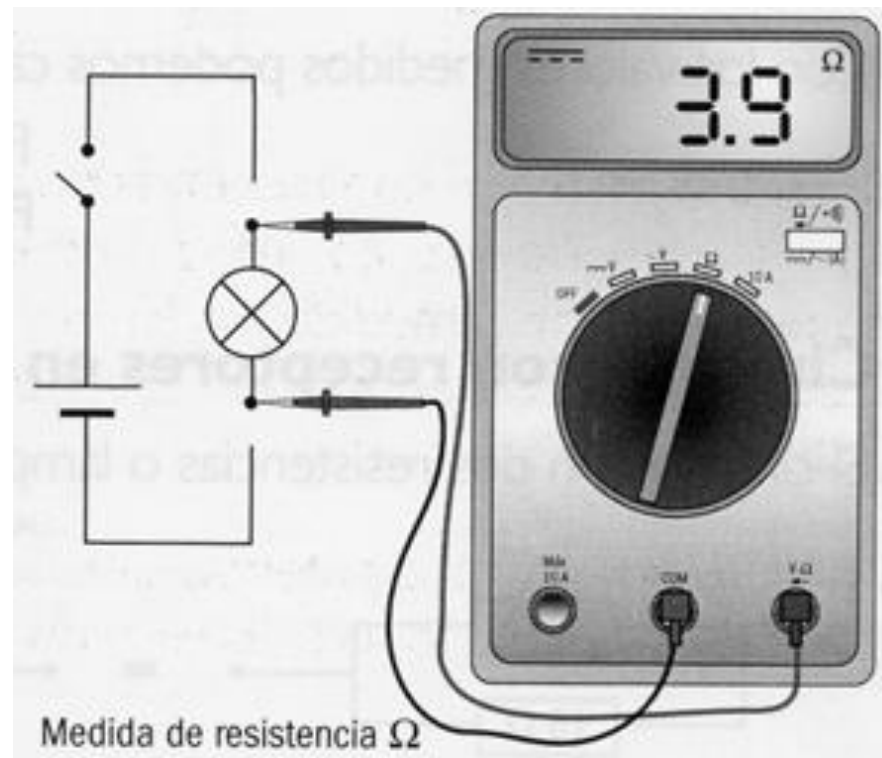
OJO: en función de la escala elegida la lectura de la pantalla será en A, mA o μ A.

UA 1.3: Electricidad y Electrónica



Herramientas del Laboratorio: Polímetro

- **Medida de Resistencia:** Se abre el circuito y se separa el componente que se desea medir. El latiguillo negro se pone en el COM y el rojo en la posición Ω o OHM, el selector se sitúa en la posición adecuada según el valor de la resistencia.



¡Ojo! El circuito debe estar desconectado y se debe de separar el componente a medir.

UA 1.3: Electricidad y Electrónica



Herramientas del Laboratorio: Polímetro

▪ Ejemplo Medida de Resistencia



CONEXIÓN DEL POLÍMETRO

- ❑ Cable negro en “COM”
- ❑ Cable rojo en “V/Ω”
- ❑ Ruleta en zona Ω u “OHM”

Procedimiento:

- 1º La resistencia no debe tener tensión.
- 2º Situar la ruleta en la escala menor.
- 3º Conectar las puntas de prueba a los extremos del componente. (paralelo)

Si aparece un 1. en la izquierda de la pantalla, aumenta la escala hasta obtener un valor.

OJO: en función de la escala elegida la lectura de la pantalla será en Ω o en $K\Omega$.

UA 1.3: Electricidad y Electrónica



Herramientas del Laboratorio: Polímetro

Ejemplo de Medida de Resistencia



EJEMPLOS

1. Tenemos una resistencia de 330Ω
 - Si colocamos la ruleta en la escala de 200, en la pantalla aparece un 1. en la izquierda.
 - Aumentamos la escala, girando la ruleta, a 2000. En la pantalla aparece un valor cercano a 330.
2. Tenemos una resistencia de 2200Ω
 - Si colocamos la ruleta en la escala de 2000, en la pantalla aparece un 1. en la izquierda.
 - Aumentamos la escala, girando la ruleta, a 20k. En la pantalla aparece un valor cercano a 2.2.

UA 1.3: Electricidad y Electrónica



Herramientas del Laboratorio: Fuente de Alimentación

Promax® FAC-662B



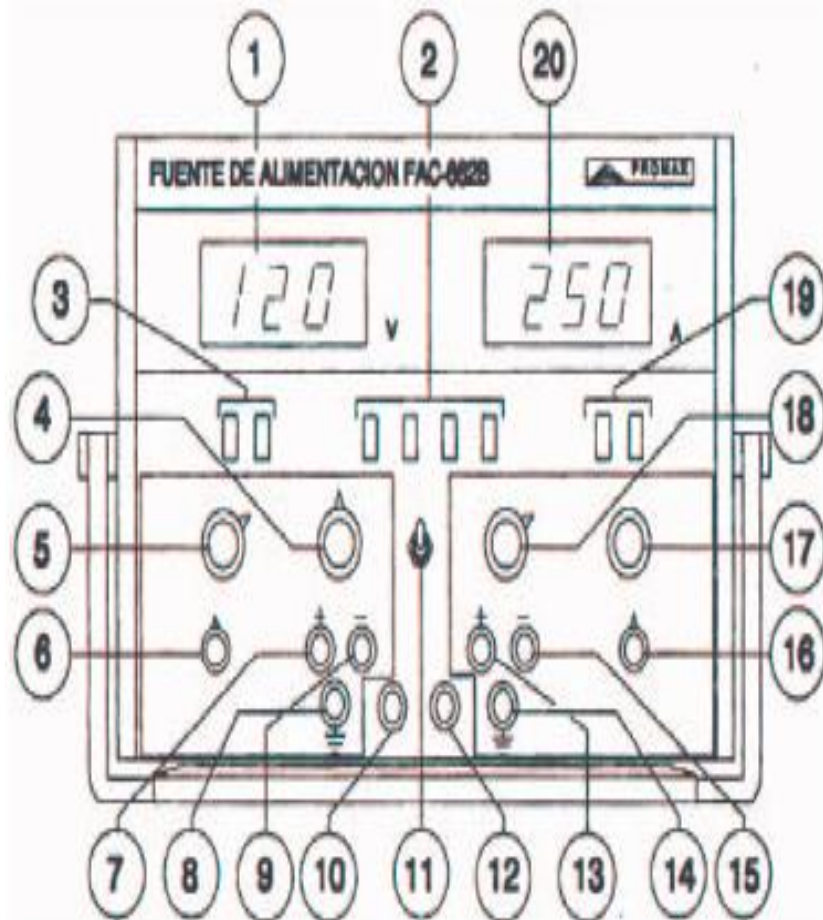
- **Independiente:** Cada una de las fuentes S1 y S2 funcionan según la selección se haya realizado en los mandos correspondientes.
- **Seguidora:** Las fuentes S1 y S2 se conectan en serie y la tensión de S2 es la misma que la seleccionada para S1. Si se toma como valor cero el borne “-” de S1 o el borne “+” de S2, la tensión del borne “+” de S1 será V y la tensión del borne “-” S2 será -V. Se utiliza para Amplificadores Operacionales.
- **Serie:** Las dos fuentes se conectan en serie obteniéndose entre el terminal “+” de S1 y el terminal “-” de S2 la suma de las tensiones de cada una de las fuentes. Se obtiene una nueva fuente de alimentación con un margen de funcionamiento de 0 a 60 voltios y de 0 a 1 amperios.
- **Paralelo:** Las dos fuentes se conectan en paralelo, pudiéndose, entonces, tener una corriente de salida de hasta 2A.

UA 1.3: Electricidad y Electrónica



Herramientas del Laboratorio: Fuente de Alimentación

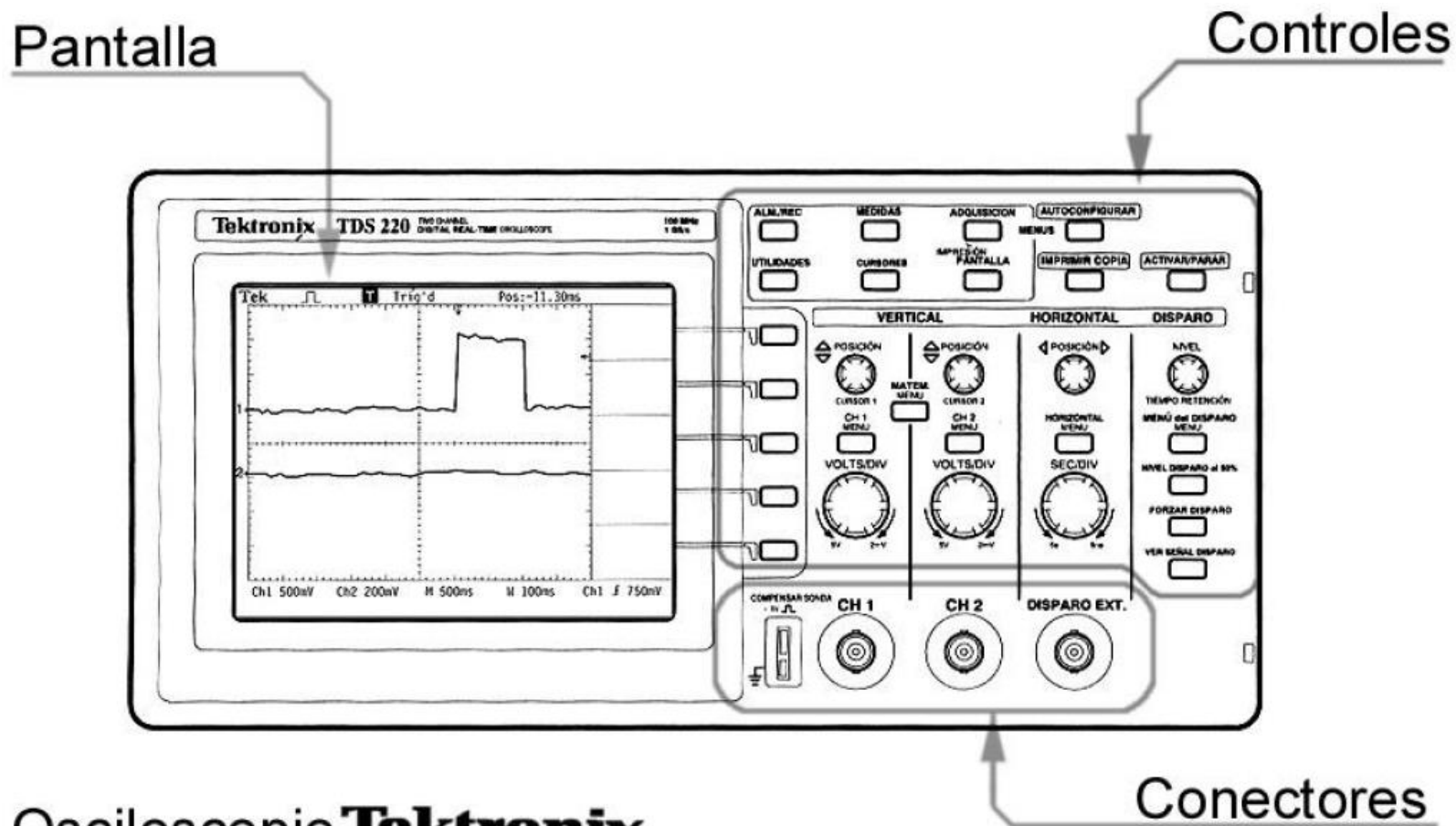
Promax® FAC-662B



- [1] Voltímetro.
- [2] Selector de funciones.
- [3] Selector de voltímetro (visualiza la tensión de S1 o S2).
- [4] Control grueso de la tensión de salida (S1).
- [5] Control fino de la tensión de salida (S1).
- [6] Control de intensidad límite de S1.
- [7] Borne de salida positivo (S1).
- [8] Borne de tierra (conectado a la carcasa del aparato).
- [9] Borne de salida negativo (S1).
- [10] Salida fija positiva de la fuente de 5V.
- [11] Interruptor de puesta en marcha.
- [12] Salida fija negativa de la fuente de 5V.
- [13] Borne de salida positivo (S2).
- [14] Borne de tierra (conectado a la carcasa del aparato).
- [15] Borne de salida negativo (S2).
- [16] Control de intensidad límite de S2.
- [17] Control fino de la tensión de salida (S2).
- [18] Control grueso de la tensión de salida (S2).
- [19] Selector del amperímetro (visualiza la corriente de S1 o S2).
- [20] Amperímetro.

UA 1.3: Electricidad y Electrónica

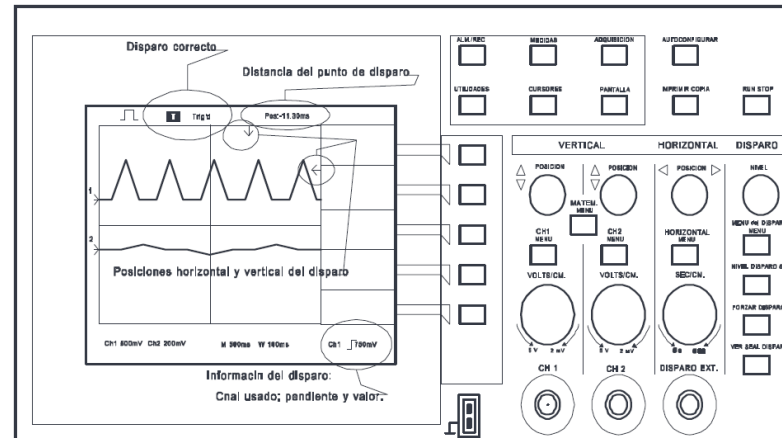
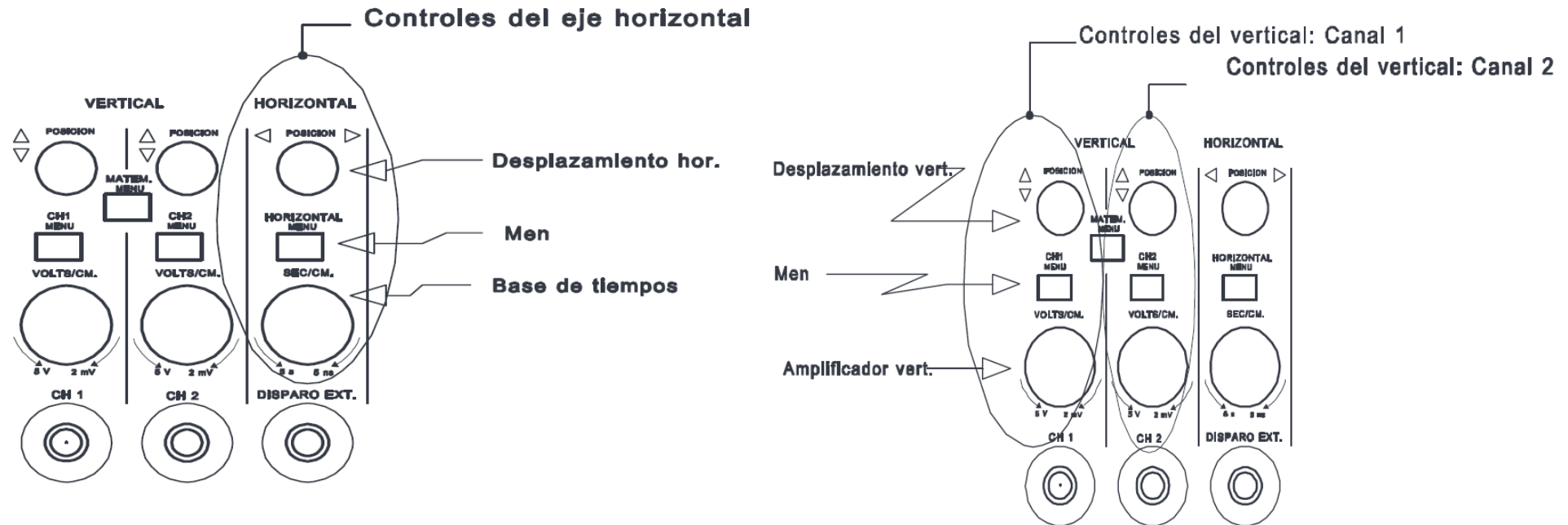
Herramientas del Laboratorio: Osciloscopio



Osciloscopio **Tektronix**
Series TDS200

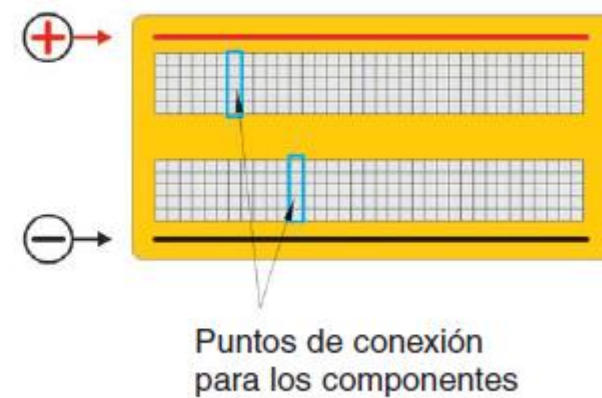
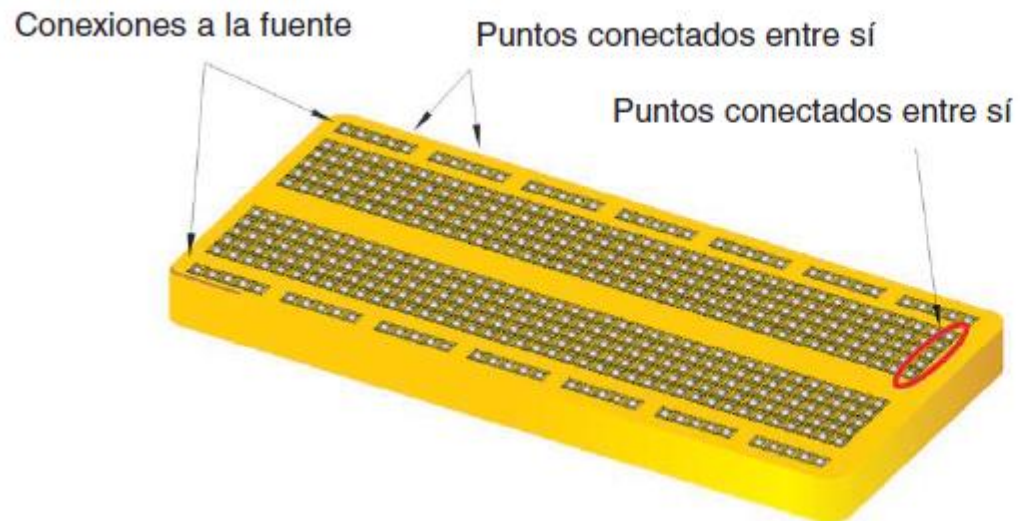
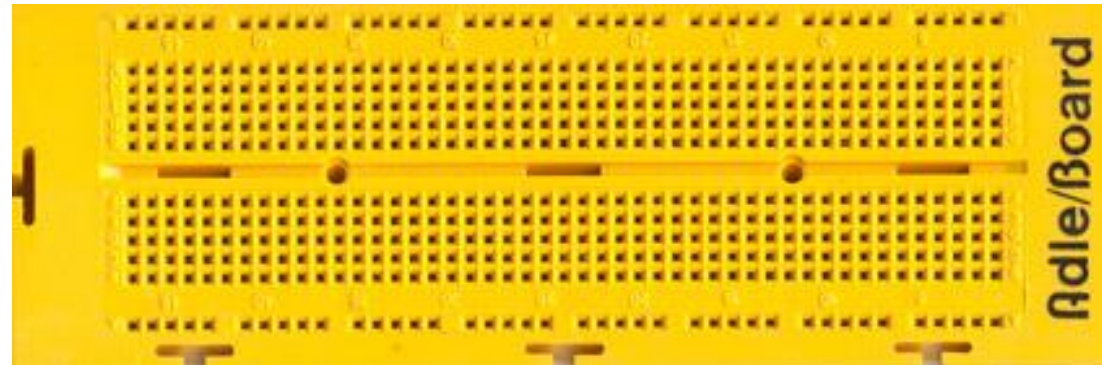
UA 1.3: Electricidad y Electrónica

Herramientas del Laboratorio: Osciloscopio



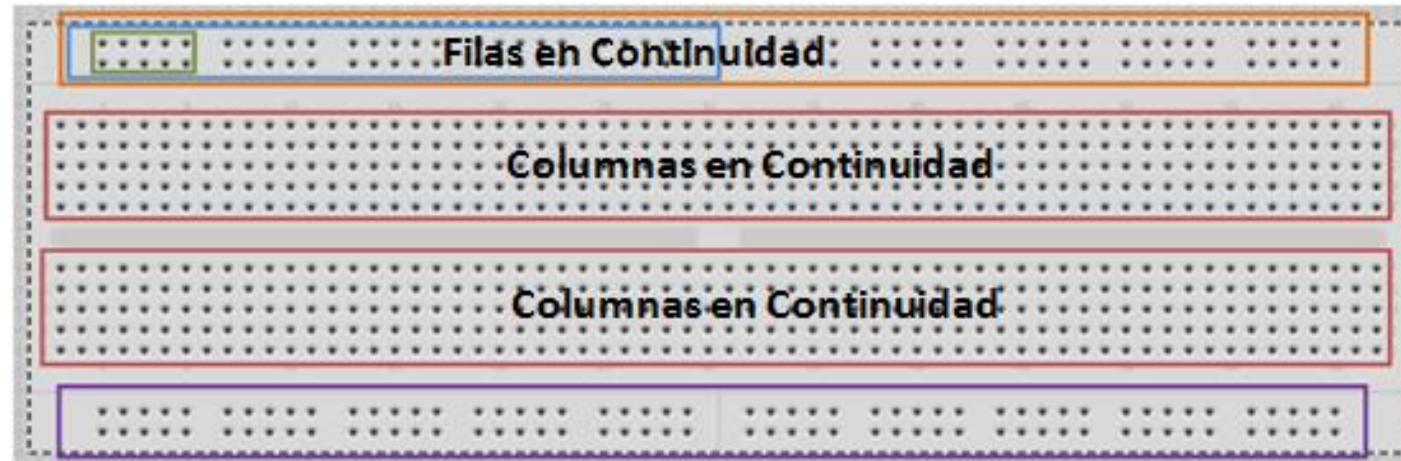
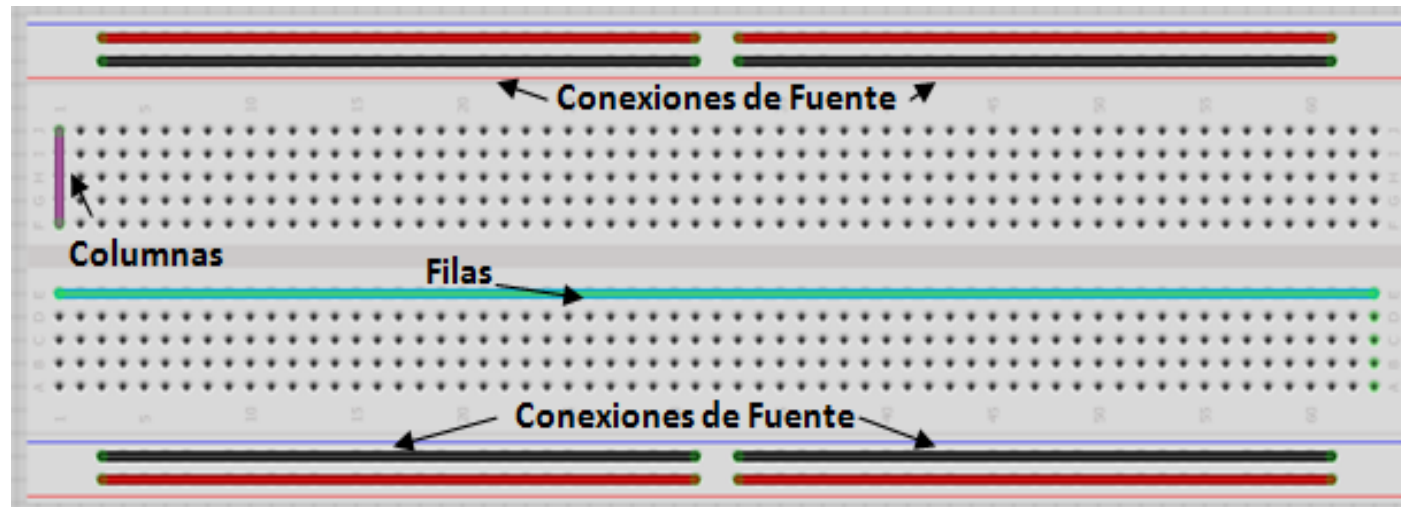
UA 1.3: Electricidad y Electrónica

Herramientas del Laboratorio: Protoboard



UA 1.3: Electricidad y Electrónica

Herramientas del Laboratorio: Protoboard



UA 1.3: Electricidad y Electrónica

Herramientas del Laboratorio: Soldador de Estaño

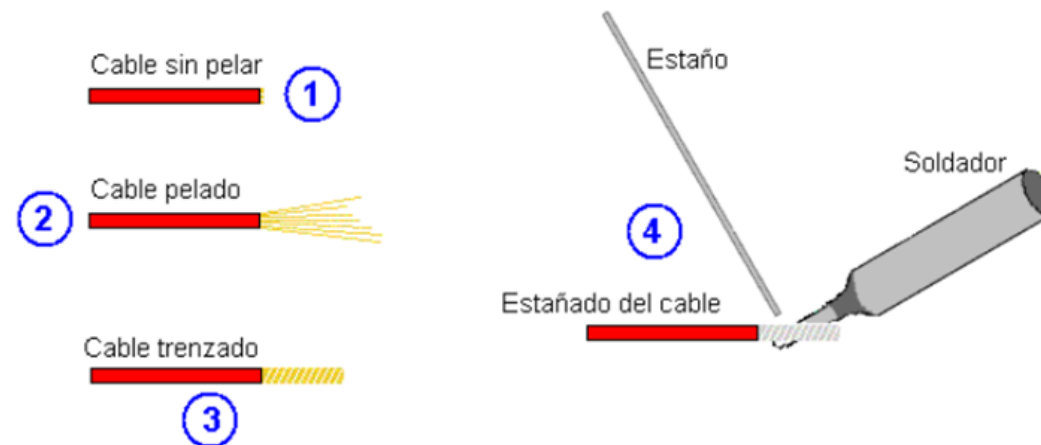


UA 1.3: Electricidad y Electrónica



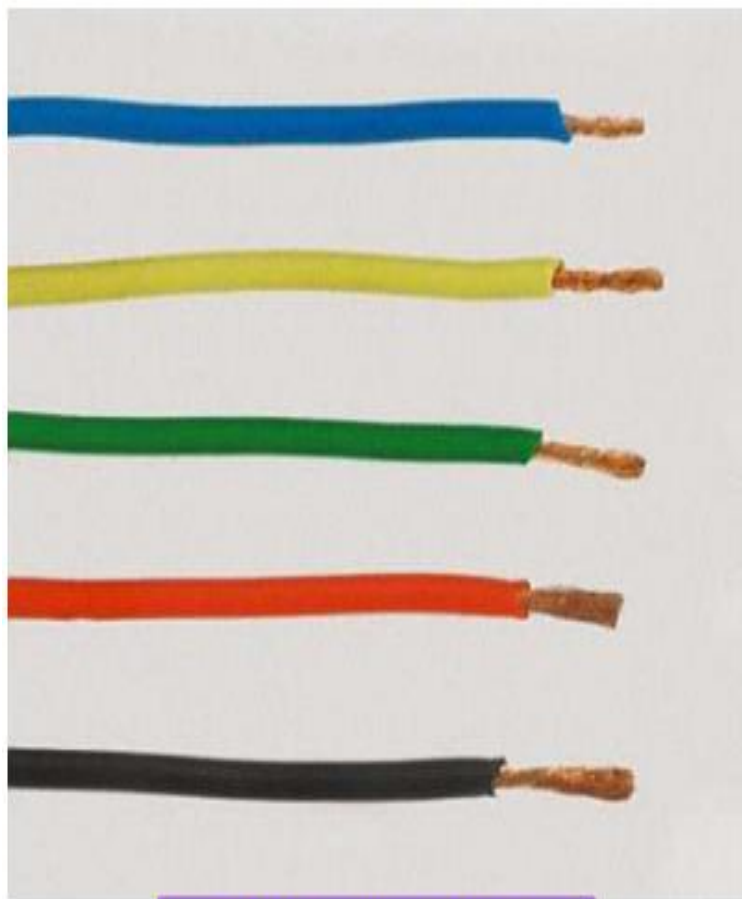
Soldador Cables

- Cogemos un cable que queremos preestañar (soldar para conectar a algún dispositivo)
- Debemos de pelar el cable y retirar la cubierta que lo protege para posteriormente,
- proceder a soldarlo. Se recomienda que se haga un corte de la cubierta de unos 5cm.
- Trenzamos el cable para evitar dejar sueltos los filamentos de cobre.
- Una vez conectado el soldador y que este caliente (alcanza temperaturas de 250-350° C),
- acercaremos el soldador para que se caliente el cable, y después el estaño.
- Los acercaremos *sin tocarse entre ellos*, para proceder a soldar. Como se ve en la imagen,
- el soldador debe de calentar los filamentos de cobre del cable para que el estaño se funda

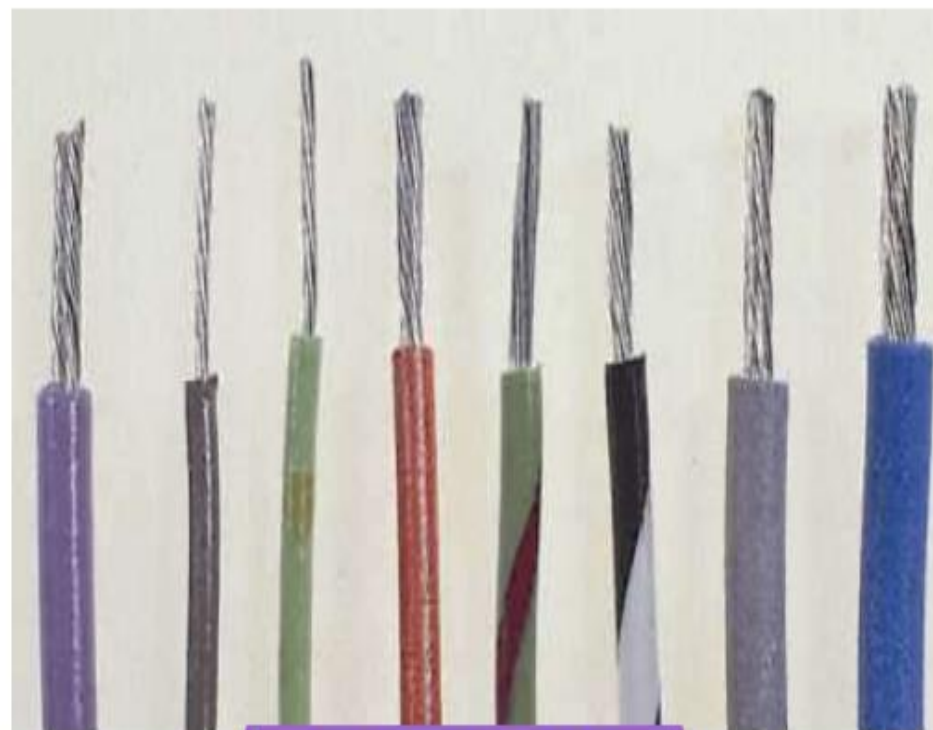


UA 1.3: Electricidad y Electrónica

Soldador Cables



Cables sin estañar



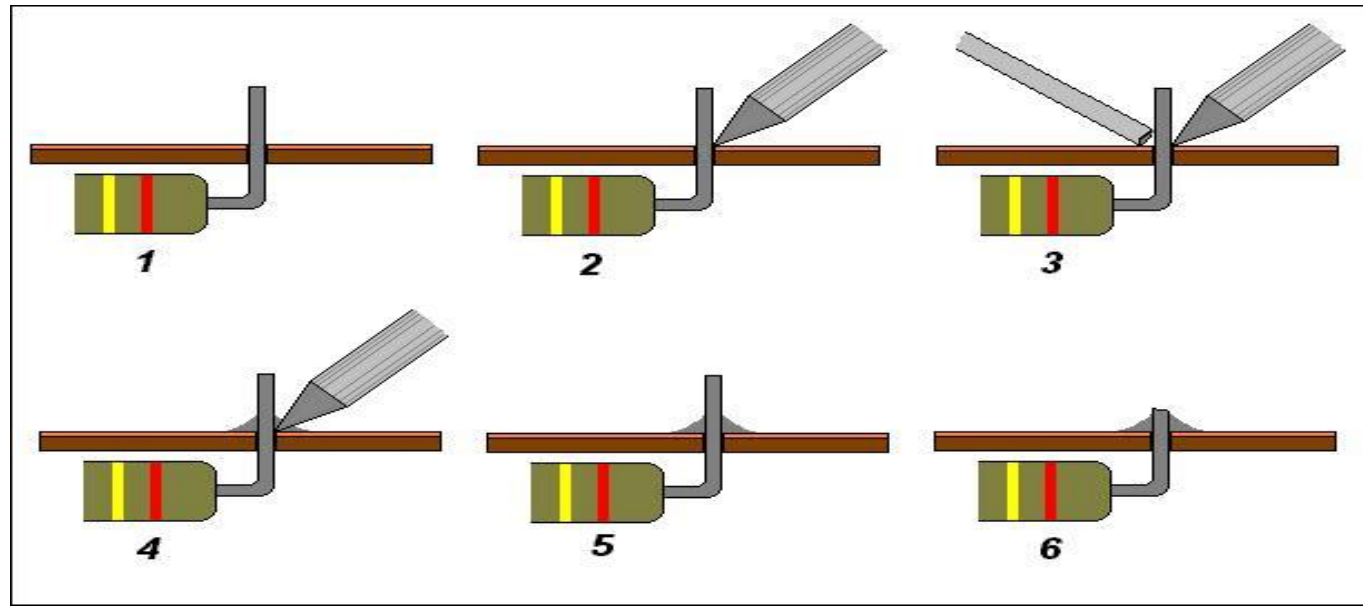
Cables estañados

UA 1.3: Electricidad y Electrónica



Soldador Componentes

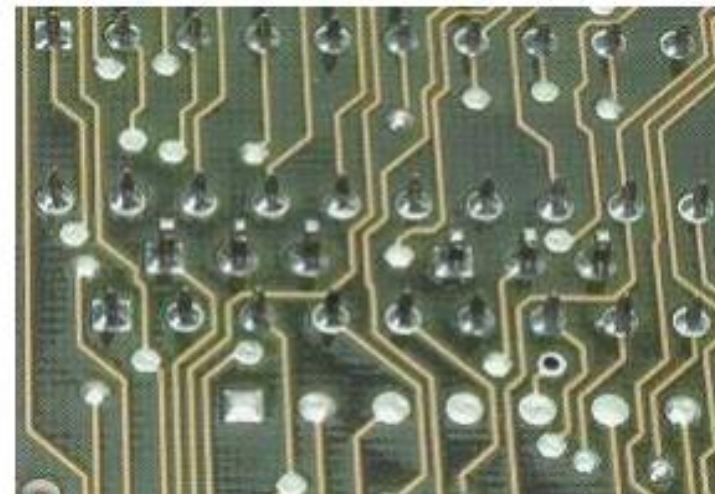
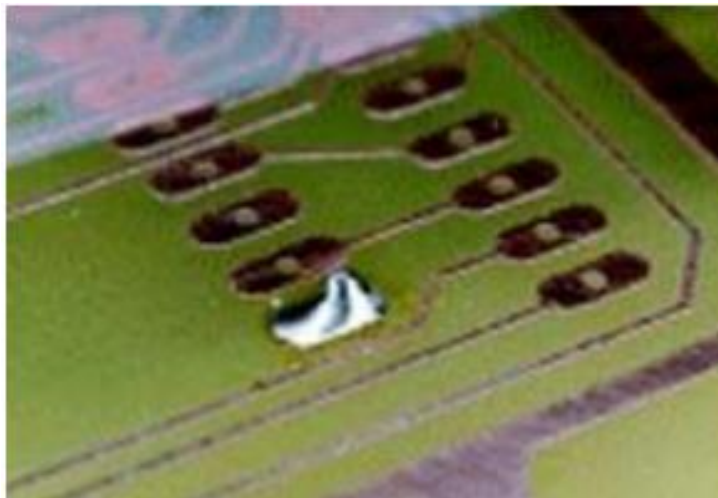
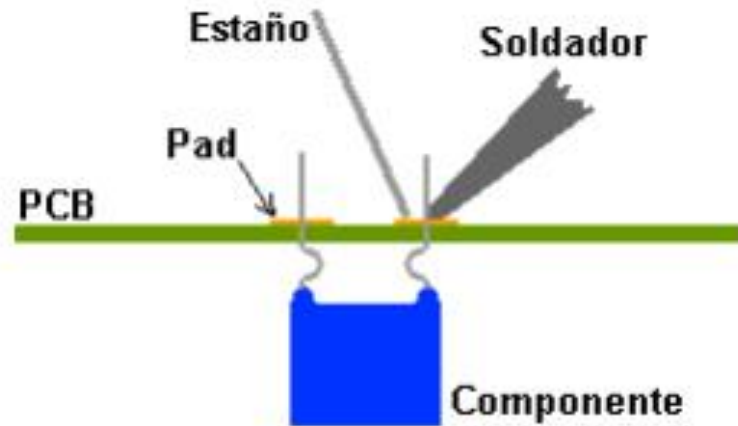
- Una vez que tenemos colocado el componente que queremos soldar, acercamos el soldador a la pata del componente para calentarlo, como hicimos con los cables.
- Una vez que esta caliente, se acerca el estaño a la pata del componente, con el fin de que se vaya fundiendo por todo el pad (conexión de cobre de la placa).
- Cuando el estaño se haya fundido, quedará solidificada al pad de la placa y se podrá quitar el soldador con cuidado.
- Por último, si la soldadura se ha hecho correctamente, se puede cortar los elementos sobrantes del componente (opcional), por comodidad.



UA 1.3: Electricidad y Electrónica



Soldador Componentes

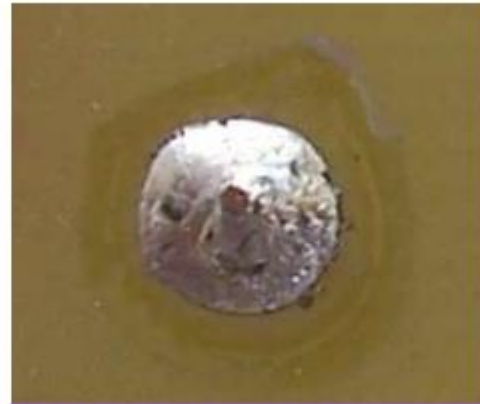


UA 1.3: Electricidad y Electrónica

Características de la Electrónica Digital



Soldadura fría



Soldadura requemada



Soldadura correcta



Demasiado
estaño.



Cantidad
de estaño
correcta.

Soldadura correcta

Unión fría

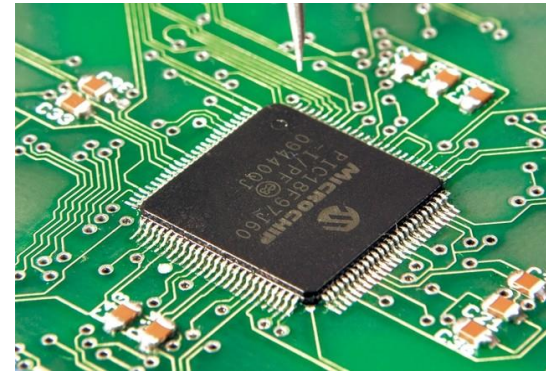
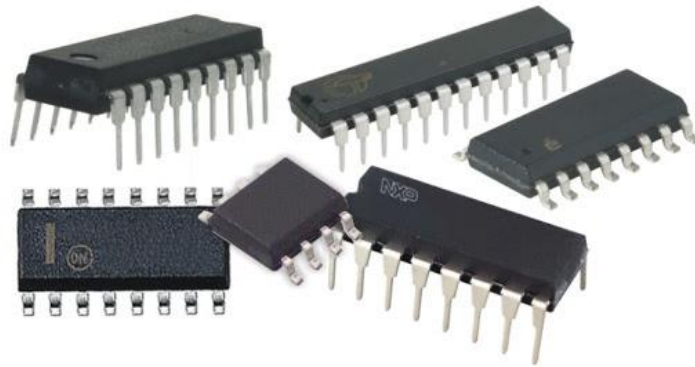


UA 1.3: Electricidad y Electrónica



Circuitos Integrados

- Es un componente (chip) que acepta una serie de valores de entrada y devuelve unas salidas que dependerán de los valores dados.



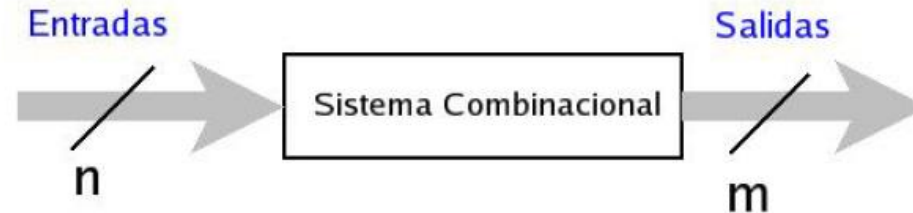
- Están constituidos por resistencias, condensadores, diodos, transistores y demás dispositivos eléctricos que permiten el paso de la señal.
- La señal que se introduce en cada entrada (voltaje) generará por dicho circuito interno unos valores concretos de salidas.
- A estas resistencias, condensadores, diodos, etc. se les denomina **Puertas Lógicas**

UA 1.3: Electricidad y Electrónica

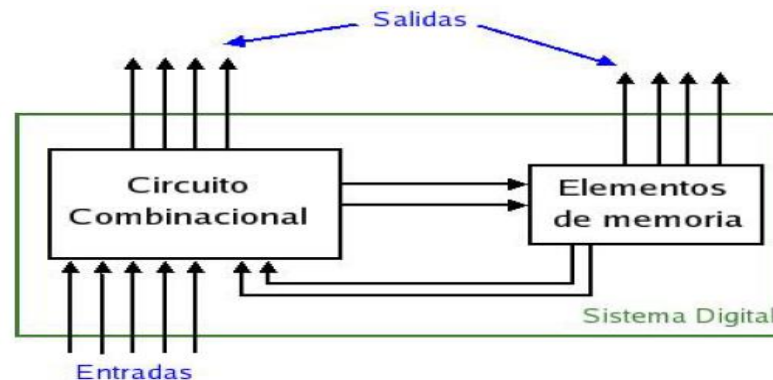


Clasificación de los Circuitos Digitales

- **Circuitos Combinacionales:** se caracterizan porque las salidas únicamente dependen de la combinación de las entradas y no de la historia anterior del circuito. No tienen memoria y el orden de la secuencia de entradas no es significativo.



- **Circuitos Secuenciales:** Se caracterizan porque las salidas dependen de la historia anterior del circuito, además de la combinación de entradas, por lo que estos circuitos sí disponen de memoria y el orden de la secuencia de entradas sí es significativo.



UA 1.3: Electricidad y Electrónica



Sistemas de Numeración (Repaso)



El sistema de numeración define un conjunto de símbolos que son la base del sistema de numeración. Cada símbolo es lo que se conoce como dígito.

La unidad de medida es el byte (B) que representa 8 bits y define el tamaño de una palabra de un PC. Suele ponerse al lado del número binario, decimal y hexadecimal la base en subíndice para diferenciarlo.

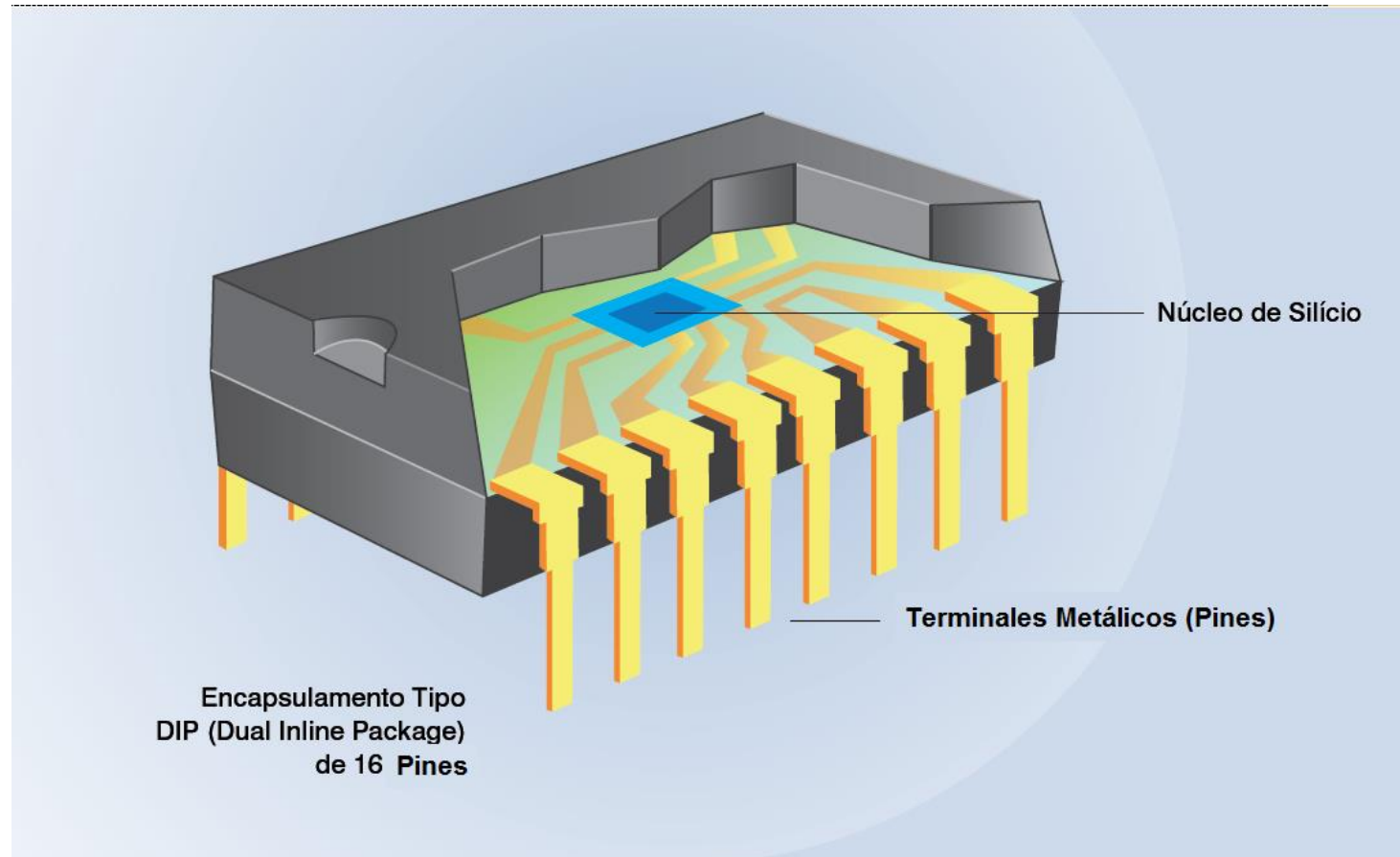
N.º decimal	N.º binario	N.º hexadecimal	N.º decimal	N.º binario	N.º hexadecimal
0	0	0	8	1000	8
1	1	1	9	1001	9
2	10	2	10	1010	A
3	11	3	11	1011	B
4	100	4	12	1100	C
5	101	5	13	1101	D
6	110	6	14	1110	E
7	111	7	15	1111	F

UA 1.3: Electricidad y Electrónica



Puertas Lógicas

- Las Puertas Lógicas, son pequeños circuitos digitales integrados cuyo funcionamiento se adapta a las operaciones y postulados del álgebra de Boole.



UA 1.3: Electricidad y Electrónica

Puertas Lógicas



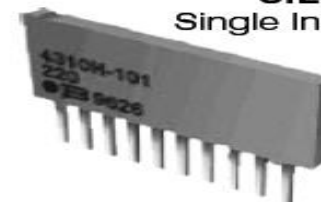
SMD
Surface Mount Device



DIP
Dual In Line



SIL
Single In Line



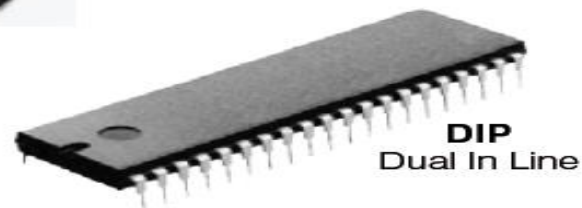
SMD
Surface Mount Device



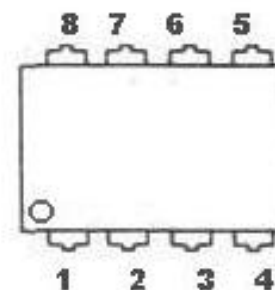
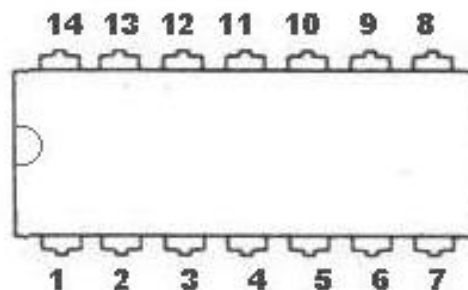
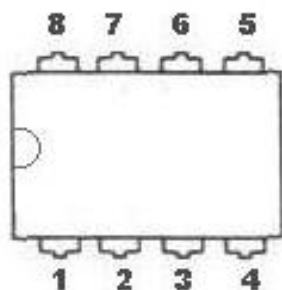
Especiais



SMD
Surface Mount Device



DIP
Dual In Line



UA 1.3: Electricidad y Electrónica



Puertas Lógicas: Tablas de la verdad de una Función Lógica

La **tabla de verdad** es una representación gráfica de todos los valores que puede tomar la función lógica para cada una de las posibles combinaciones de las variables de entrada. Es un cuadro formado por tantas columnas como variables tenga la función más la de la propia función, y tantas filas como combinaciones binarias sea posible construir.



Caso práctico: Construcción de una tabla de verdad a partir de una función lógica

Dada la función lógica: $F = a + b$, hemos de construir la tabla de verdad:

Solución:

1. Tenemos dos variables, a y b , luego necesitamos dos columnas y la de la función.
2. Al tener dos variables, las combinaciones que podemos hacer son $2^2 = 4$ combinaciones.

Luego la **tabla de verdad** será:

3 columnas

a	b	$F = a + b$
0	0	$0 + 0 = 0$
0	1	$0 + 1 = 1$
1	0	$1 + 0 = 1$
1	1	$1 + 1 = 1$

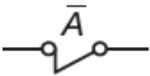
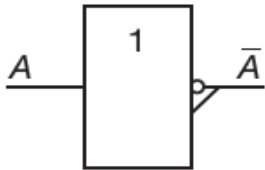
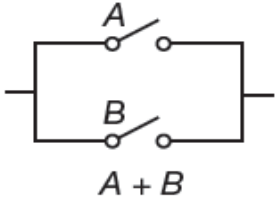
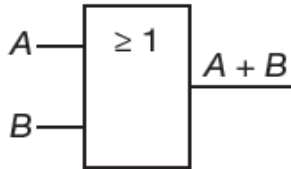
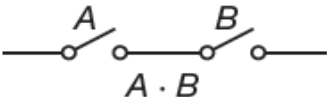
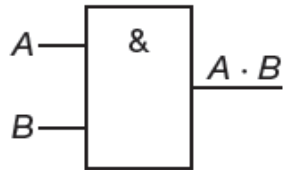
4 combinaciones,
4 filas

Tabla de verdad.

UA 1.3: Electricidad y Electrónica



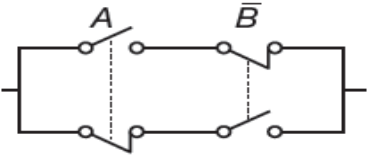
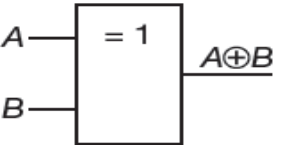
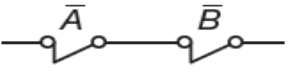
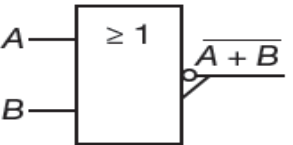
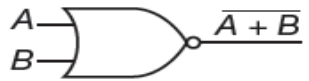
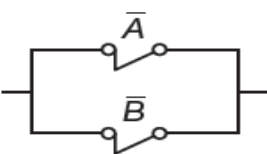
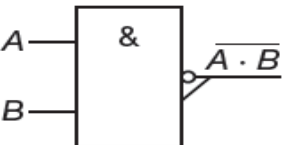
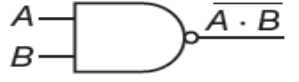
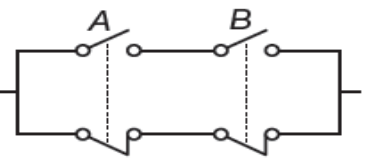
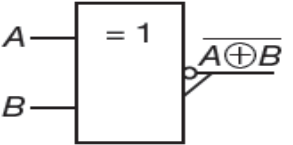
Principales Puertas Lógicas

Nombre de la puerta	Equivalencia eléctrica y símbolo lógico: a) Equivalente eléctrico b) Símbolo ANSI c) Símbolo lógico tradicional			Tabla de verdad y función lógica																	
Puerta NOT	a) 	b) 	c) 	NOT  $s = \bar{a}$	<table><tr><th>a</th><th>s</th></tr><tr><td>A</td><td>X</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td></tr></table>	a	s	A	X	0	1	1	0								
a	s																				
A	X																				
0	1																				
1	0																				
Puerta OR (O)	a) 	b) 	c) 	 $s = a + b$	<table><tr><th>a</th><th>b</th><th>s</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	a	b	s	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	
a	b	s																			
0	0	0																			
0	1	1																			
1	0	1																			
1	1	1																			
Puerta AND (Y)	a) 	b) 	c) 	 $s = a \cdot b$	<table><tr><th>a</th><th>b</th><th>s</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	a	b	s	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	
a	b	s																			
0	0	0																			
0	1	0																			
1	0	0																			
1	1	1																			

UA 1.3: Electricidad y Electrónica



Principales Puertas Lógicas

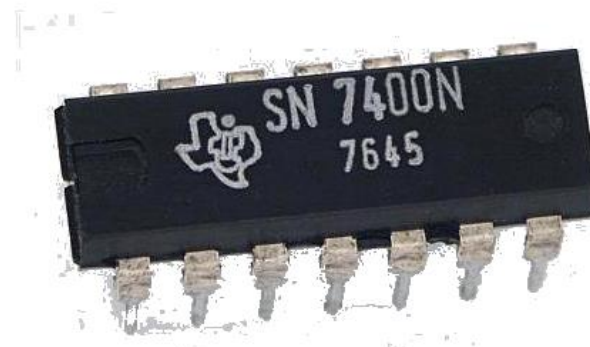
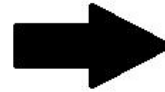
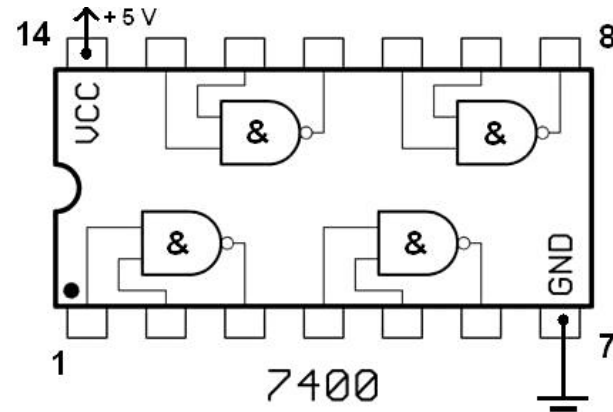
Puerta X-OR (OR exclusiva)	a)  $A \oplus B = A\bar{B} + \bar{A}B$ b)  c) 	 $s = a \cdot \bar{b} + \bar{a} \cdot b$ <table><thead><tr><th>a</th><th>b</th><th>s</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></tbody></table>	a	b	s	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
a	b	s															
0	0	0															
0	1	1															
1	0	1															
1	1	0															
Puerta NOR (No O)	a)  $\overline{A + B} = \bar{A} \cdot \bar{B}$ b)  c) 	 $s = \overline{a + b}$ <table><thead><tr><th>a</th><th>b</th><th>s</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></tbody></table>	a	b	s	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0
a	b	s															
0	0	1															
0	1	0															
1	0	0															
1	1	0															
Puerta NAND (No Y)	a)  $\overline{A \cdot B} = \bar{A} + \bar{B}$ b)  c) 	 $s = \overline{a \cdot b}$ <table><thead><tr><th>a</th><th>b</th><th>s</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></tbody></table>	a	b	s	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0
a	b	s															
0	0	1															
0	1	1															
1	0	1															
1	1	0															
Puerta X-NOR (NOR exclusiva)	a)  $\overline{A \oplus B} = AB + \bar{A}\bar{B}$ b)  c) 	 $s = \overline{a \cdot \bar{b}} + a \cdot b$ <table><thead><tr><th>a</th><th>b</th><th>s</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></tbody></table>	a	b	s	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1
a	b	s															
0	0	1															
0	1	0															
1	0	0															
1	1	1															

UA 1.3: Electricidad y Electrónica



Circuitos Integrados Digitales Comerciales

- Los componentes básicos de los integrados, son las puertas lógicas, las cuales se encuentran dentro de un chip o en circuitos digitales integrados con una tecnología de fabricación: **TTL** y **CMOS**.



- Cada tipo de puerta tiene su integrado del tipo 74xx, donde 74 (tecnología TTL) es la serie con las características mas importantes:
 - ✓ Tensión de alimentación: 5V
 - ✓ Temperatura de Trabajo: De 0 a 70°C
- La referencia XX, es un número que nos indica de qué tipo de puerta se trata.

UA 1.3: Electricidad y Electrónica

Circuitos Integrados Digitales Comerciales



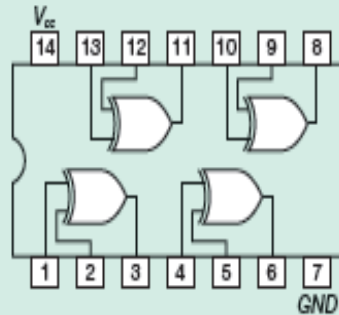
Tipo de puerta (y nombre del circuito integrado)	Chip integrado	N.º de puertas
La puerta lógica NOT (7404)		Tiene seis puertas NOT de una entrada cada una.
La puerta lógica OR (7432)		Tiene cuatro puertas OR de dos entradas cada una.
La puerta lógica AND (7408)		Tiene cuatro puertas AND con dos entradas cada una.

UA 1.3: Electricidad y Electrónica

Circuitos Integrados Digitales Comerciales

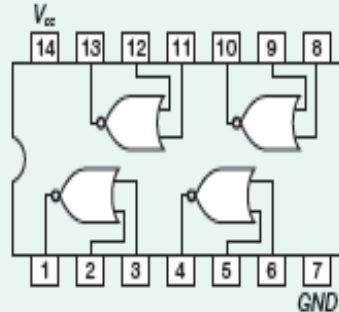


La puerta lógica X-OR (7486)



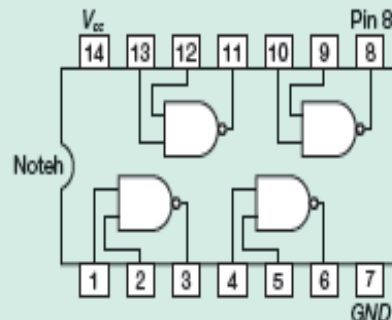
Tiene cuatro puertas X-OR con dos entradas cada una.

La puerta lógica NOR (7402)



Tiene cuatro puertas NOR con dos entradas cada una.

La puerta lógica NAND (7400)



Tiene cuatro puertas NAND con dos entradas cada una.

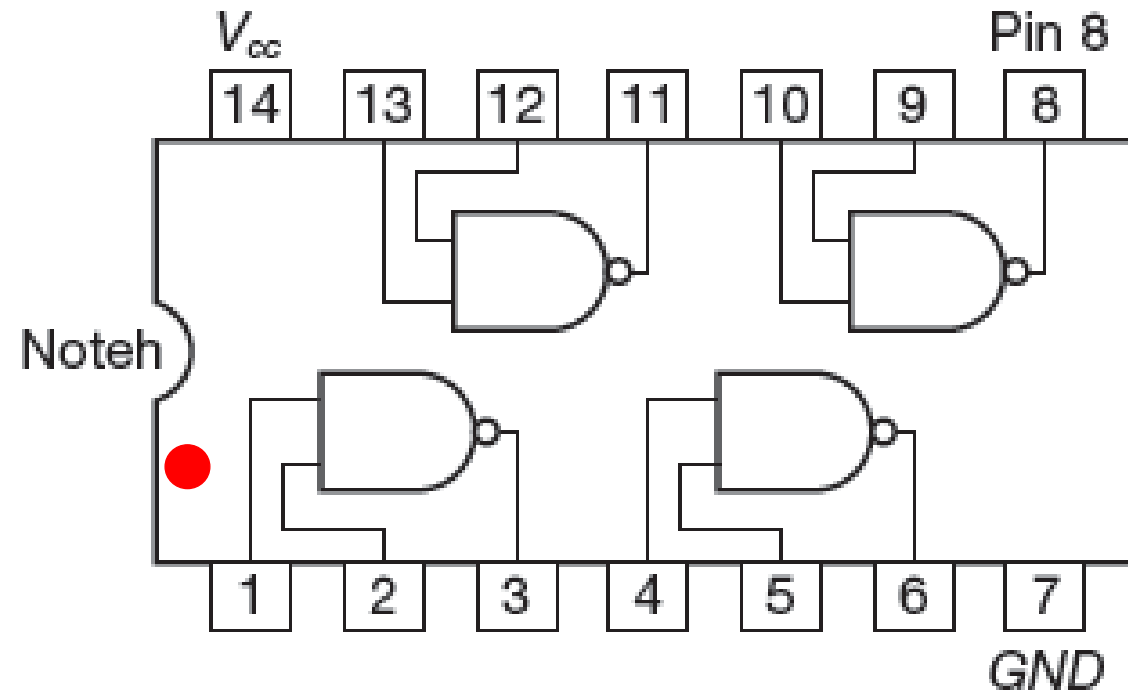
UA 1.3: Electricidad y Electrónica



Circuitos Integrados Digitales Comerciales

Importante: Identificación de Chip

- Los circuitos integrados con puertas lógicas tienen 14 patillas, siendo la numeración como sigue (empezando por la patilla 1 con el semicírculo a nuestra izquierda). Algunos fabricantes además les incorporan un punto como identificación para saber en que patilla es la que se comienza a contar :



UA 1.3: Electricidad y Electrónica



Análisis de la hoja de características de un CI con Puertas

SN74LS00						
DC CHARACTERISTICS OVER OPERATING TEMPERATURE RANGE (unless otherwise specified)						
Symbol	Parameter	Limits			Unit	Test Conditions
		Min	Typ	Max		
V _{IH}	Input HIGH Voltage	2.0			V	Guaranteed Input HIGH Voltage for All Inputs
V _{IL}	Input LOW Voltage			0.8	V	Guaranteed Input LOW Voltage for All Inputs
V _{IK}	Input Clamp Diode Voltage		-0.65	-1.5	V	V _{CC} = MIN, I _{IN} = -18 mA
V _{OH}	Output HIGH Voltage	2.7	3.5		V	V _{CC} = MIN, I _{OH} = MAX, V _{IN} = V _{IH} or V _{IL} per Truth Table
V _{OL}	Output LOW Voltage		0.25	0.4	V	I _{OL} = 4.0 mA
			0.35	0.5	V	I _{OL} = 8.0 mA
I _{IH}	Input HIGH Current			20	μA	V _{CC} = MAX, V _{IN} = 2.7 V
				0.1	mA	V _{CC} = MAX, V _{IN} = 7.0 V
I _{IL}	Input LOW Current			-0.4	mA	V _{CC} = MAX, V _{IN} = 0.4 V
I _{OS}	Short Circuit Current (Note 2)	-20		-100	mA	V _{CC} = MAX
I _{CC}	Power Supply Current Total, Output HIGH			1.6	mA	V _{CC} = MAX
	Total, Output LOW			4.4		

2. Not more than one output should be shorted at a time, nor for more than 1 second.

AC CHARACTERISTICS (T _A = 25°C)						
Symbol	Parameter	Limits			Unit	Test Conditions
		Min	Typ	Max		
t _{PLH}	Turn-Off Delay, Input to Output		9.0	15	ns	V _{CC} = 5.0 V C _L = 15 pF
t _{PHL}	Turn-On Delay, Input to Output		10	15	ns	

SN74LS00 → Puerta NAND

Tensión de entrada a nivel alto

Tensión de entrada a nivel bajo

Tensión de salida a nivel alto

Tensión de salida a nivel bajo

Intensidad de entrada a nivel alto

Intensidad de entrada a nivel bajo

Corriente de alimentación



**Universidad
Europea**