

### SOLUCIÓN A LOS EJERCICIOS PROPUESTOS DE LA UNIDAD I

#### ¿Cómo evalúo mi aprendizaje?

Una vez resueltos los ejercicios seleccionados, compara tus respuestas contra la solución propuesta en el Recurso didáctico digital.

#### Autoevaluación con base en las indicaciones anteriores

Pueden ocurrir tres eventos:

- a) Si se solucionó y la comparación es correcta, se refuerza los conceptos.
- b) Si se solucionó, pero en forma incorrecta, en la comparación se puede ver y entender cómo se soluciona el ejercicio.
- c) No se pudo solucionar, en la comparación se entenderá como se debe resolver.

**Analiza el resultado del evento anterior para identificar áreas de oportunidad en tu aprendizaje y reforzarlo.**

#### 1) Responde a lo siguiente:

¿Qué se entiende por sistema digital?

**R:** Son dispositivos (generalmente electrónicos) los cuales están combinados y tienen como propósito operar información (lógica o cantidades físicas) representada digitalmente.

¿Cómo se representa una cantidad analógica?

**R:** se representa como una variación continua dentro de un rango de valores y su medición es proporcional al cambio que se produce.

¿Cómo se representa una cantidad digital?

**R:** se representa en cambios discretos los cuales son medidos en dígitos. Al medir una cantidad digital se redondea el valor al más cercano (se digitaliza).

Menciona la diferencia más importante entre cantidades analógicas y digitales.

**R:** La señal analógica es continua y la señal digital es discreta.

#### 2) Responde a lo siguiente:

En forma general ¿Qué es la electrónica?

**R:** Parte de la física y la ingeniería y estudia el flujo de los electrones. La electrónica se puede dividir en: digital y analógica. Además, ésta trabaja con micro-voltajes.

¿Qué relación tiene la electrónica con los sistemas digitales?

**R:** La electrónica es la base del funcionamiento de los sistemas digitales y la información que se maneja está codificada en solo dos estados (1 y 0) que representan voltaje o ausencia de éste.

¿Cómo se representa una señal analógica?

### 3) Responde las siguientes preguntas:

a) Gráficamente representar una la señal senoidal.

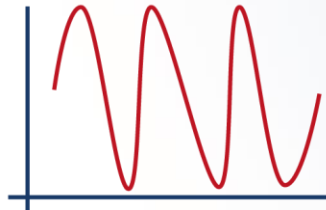


Figura 1: grafica de una señal senoidal

b) Escribe algunas ventajas de los sistemas analógicos.

**R:** Algunas veces son capaces de funcionar sin fuente de energía.

No es necesario que los aparatos sean muy sofisticados.

Los cambios en magnitud que presentan son rápidos en comparación con los digitales, ya que no requieren una conversión.

c) Escribe algunas desventajas de los sistemas analógicos.

**R:**

- Presentan poca resolución
- No tienen gran exactitud
- Las lecturas pueden ser erróneas

### 4) Coloca los siguientes nombres de aparatos electrónicos en la columna Analógico o digital según sea el caso:

Actuador, ADC, búfer, bus, celdas de memoria, compuerta lógica, codificador, computadora, convertidor ADC/DAC, fusible, reloj, led, micro controlador.

**Nota: algunos de estos aparatos pueden aparecer en ambas columnas. En tu tabla Inserta las filas requeridas.**

Analógico	Digital
Actuador	ADC
ADC	Búfer
Computadora	Bus
Convertidor ADC/DAC	Celdas de memoria
Fusible	Compuerta lógica
Led	Codificador
Reloj	Computadora
	Convertidor ADC/DAC
	Reloj
	Micro controlador

### 5) Responda las siguientes preguntas:

a) ¿Qué es un microprocesador?

**R:** Es un microchip que podemos encontrar dentro de las computadoras. Éste se encarga de controlar las principales funciones como son: procesamiento de instrucciones, cálculos, realización de diversas tareas además del procesamiento de datos del sistema.

b) ¿Qué es un microcontrolador

**R:** Éste dispositivo es una computadora, pero dentro de un chip y es capaz de controlar cosas, eventos o procesos. A diferencia del microprocesador, el microcontrolador se utiliza en sistemas de una sola tarea.

**c)** ¿Cuáles son las funciones de cada uno?

**R:** Del microprocesador son: procesar información binaria, así como sumar, restar, multiplicar. Éste trabaja con un dispositivo llamado reloj que emite pulsos o bits y cuanto mayor velocidad tenga éste reloj, más rápido procesará los datos. Los microcontroladores son: trabaja dentro del dispositivo al que gobierna, tiene memoria, la cual sirve para almacenar el programa, es posible conectar sensores y otros dispositivos a él. Sólo funciona realizando una tarea en específico.

### 6) Elige la respuesta correcta:

**a)** Son los sistemas numéricos que se utilizan dentro de los sistemas digitales.

- a) Sistemas digitales                      b) Sistemas analógicos  
c) octal, binario, decimal y hexadecimal      d) todas las anteriores

**b)** Sistema numérico que es representada por 10 símbolos.

- a) Binario                      b) decimal  
c) hexadecimal              d) octal

**c)** Sistema numérico el cuál es llamado el lenguaje de las computadoras.

- a) Binario                      b) decimal  
c) hexadecimal              d) octal

**d)** Sistema numérico que es representado con más de 10 dígitos y además incluye letras.

- a) Binario                      b) decimal  
c) hexadecimal              d) octal

**e)** ¿Cuántos dígitos se representan en el sistema octal?

- a) 3                              b) 4  
c) 8                              d) 18

**f)** Se le llama así a la conversión de un sistema a otro

- a) Conversión                      b) transición  
c) cambio de base              d) todas las anteriores

### 7) Resuelve lo siguiente:

**a)** Del siguiente arreglo, menciona a qué sistema puede pertenecer y cuál es su valor más significativo.

9 8 1 3 6 . 0 3 2

**R:** Puede pertenecer al sistema decimal y su valor más significativo es el 9, ya que de acuerdo a su posición este número es el mayor.

**b)** Del siguiente arreglo escribe debajo de cada celda el nombre de la posición que ocupa cada dígito.

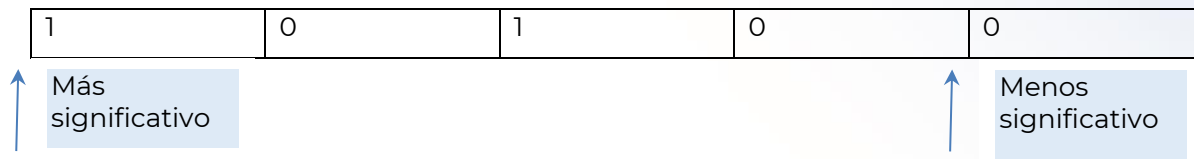
8	4	6	3	.	0	1	2
Millares	Centenas	Decenas	Unidades	–	Décimas	Centésimas	Milésimas

### 8) Responde a lo siguiente:

a) Si tenemos un contador que muestra los primeros 100 números en forma secuencial. Menciona cuántas veces habrá cambiado el número que se encuentra en la posición de las decenas cuando el contador muestra el número 100.

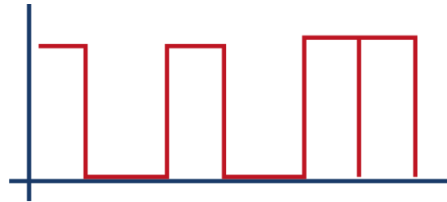
**R:** Habrá cambiado 11 veces ya que cada vez que el contador pasa la novena unidad el valor que se encuentra en la posición de las decenas se incrementa en uno.

b) Del siguiente arreglo menciona a qué sistema pertenece y selecciona su bit más significativo y también el menos significativo.



### 9) Resuelve lo siguiente:

a) Del siguiente diagrama escriba el dígito correspondiente y anote la cantidad que resulta.



**R.-** 1010112 La cantidad es es 43

b) De la siguiente cantidad, escriba su respectivo diagrama digital.

110011



### 10) Escriba un algoritmo que permita convertir una cantidad binaria a decimal. Y convierta la siguiente cantidad binaria a decimal.

0010111

**R:** Tomar cada dígito de derecha a izquierda.

Si el dígito es un 1, utilizar como base el número 2 decimal y dependiendo de su posición de derecha a izquierda, elevarlo a la potencia n-1.

Si el dígito es 0 tomarlo como 0 decimal.

Después de obtener el valor decimal de cada dígito, sumar las cantidades obtenidas de izquierda a derecha para obtener un resultado final.



R: 0010111. A decimal

$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$	
0	0	1	0	1	
		16		4	
				2	
				1	
					= 23

**11) Responde las siguiente pregunta:**

1.-Cuál es el número mayor que se puede obtener con 4 bits, es decir 1111.

- a) 32                      b) 180  
c) 15                     d) 12

**12)Cuál es la suma correcta para el cambio de base de binario a decimal, tomando en cuenta el siguiente número 11001.**

- a)  $32+16+1$             b)  $16+8+0+0+1$   
c)  $8+4+0$              d)  $16+8+4$

**13) Escriba un algoritmo para convertir una cantidad decimal a binario.**

R:

1. El numero decimal a convertir dividirlo entre 2.
2. Del número resultante tomar el valor entero y el residuo de la división.
3. Si el valor entero es diferente de 0, dividir este valor nuevamente entre 2 y repetir desde el paso 2.
4. Si el valor entero es igual a 0, juntar los residuos en orden que se obtuvieron de derecha a izquierda para formar el valor binario.

Referencia: Sistemas digitales principios y aplicaciones.

Diagrama de flujo página 27.

**14) Convierta la cantidad decimal 55 a binaria.**

R:  $55/2=27$                 residuo= 1  
 $27/2=13$                 residuo= 1  
 $13/2=6$                  residuo= 1  
 $6/2=3$                   residuo= 0  
 $3/2=1$                   residuo= 1  
 $1/2=0$                   residuo= 1  
Cantidad binaria obtenida= 110111

**15) Responda lo siguiente:**

a).- Qué número binario se obtiene al convertir el número decimal 25.

- a) 01100                b) 00110  
c) 11001                d) 10011

**16) Detecta el error en la siguiente conversión del número 37.**

$37/2=18$	residuo= 1	
$18/2=9$	residuo= 0	
$9/2=4$	residuo= 1	
$4/2=2$	residuo= 0	
$2/2=1$	residuo= 0	
$1/2=0$	residuo= 1	valor obtenido: 101001.

**R:** El error se encuentra en la forma de ordenar los residuos, ya que se ordenaron de arriba (izquierda) a abajo (derecha), en lugar de abajo (derecha) a arriba (izquierda). Por lo tanto, el valor correcto es: 100101.

**17) Escribe (V) si es verdadero o (F) si es falso.**

1. El valor mayor que se admite en el sistema hexadecimal es V
2. El hexadecimal es el único sistema al cuál no es posible hacer cambio de base F
3. Los números hexadecimales son utilizados para representar cadenas de bits. V
4. El número 555 decimal es igual al número 22B en hexadecimal V
5. El número FFF hexadecimal es igual al número 4095 en decimal. V

**18) Responde a las siguientes preguntas.**

**a).-** La letra C en hexadecimal, representa:

- |                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| a) 3 en decimal y 0011 en binario  | b) 8 en decimal y 1000 en binario  |
| c) 11 en decimal y 1011 en binario | d) 12 en decimal y 1100 en binario |

**b).-** Escribe los 15 símbolos que podemos encontrar en el sistema hexadecimal.

- |                                           |                                        |
|-------------------------------------------|----------------------------------------|
| a) 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15.   | b) 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F.    |
| c) 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15. | d) 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14. |

**c).-** En un conteo hexadecimal cómo se continúa después de haber alcanzado el último dígito.

**R:** Se vuelve a iniciar con el primer dígito hexadecimal, pero se le agrega un nuevo valor hexadecimal en la parte izquierda. Por ejemplo.

10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E, 1F, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 2A, 2B, 2C, 2D, 2E, 2F...

*Referencia: fundamentos de sistemas digitales. Contar en hexadecimal, página 83.*

**d).-** ¿A qué valor decimal equivale el valor octal 7744?

- |         |         |
|---------|---------|
| a) 4068 | b) 3322 |
| c) 1224 | d) 4023 |

**e).-** ¿A qué valor octal equivale el valor decimal 123?

- |        |        |
|--------|--------|
| a) 600 | b) 173 |
| c) 594 | d) 373 |

**f).-** ¿A qué valor binario equivale el valor 11 octal?

- |          |          |
|----------|----------|
| a) 11001 | b) 11100 |
| c) 1011  | d) 1001  |

**19) Aplique las reglas de las operaciones aritméticas básicas binarias.**

**a).-** Dé los valores correctos a las siguientes sumas

0+0= ; 0+1= ; 1+0= ; 1+1=

**R:**

0+0= 0  
0+1= 1  
1+0= 1  
1+1= 10

**b).-** Escriba los resultados de las siguientes restas

0-0= ; 1-1= ; 1-0= ; 10-1=

**R:**

0-0= 0

1-1= 0

1-0= 1

0-1= en este caso se utiliza un acarreo negativo de uno (-1).

**c).-** Aplique las reglas de la multiplicación

0\*0= ; 0\*1= ; 1\*0= ; 1\*1=

**R:**

0\*0=0

0\*1=0

1\*0=0

1\*1=1

Referencia: Fundamentos de sistemas digitales, página 66.

**d).-** ¿Cuáles son las reglas utilizadas en la división binaria? ¿Qué es el acarreo?

El acarreo es un dígito que se coloca arriba de la operación y esto sucede cuando la cantidad de dígitos es mayor a uno, por ejemplo  $1+1=10$ . En este caso el número 0 se coloca como resultado y el uno se coloca encima de la operación (acarreo), el acarreo se coloca siempre en la posición siguiente al número que se está realizando la operación.

### 20) Realice las siguientes operaciones binarias:

**a).-** Sumar

1001 + 1110 = 10111

Ejemplo

$$\begin{array}{r} 1001 \\ + 1110 \\ \hline 10111 \end{array}$$

En esta operación el acarreo se utiliza hasta el último dígito, ya que  $1+1=10$ , por lo tanto se coloca el número 10 en el resultado

0011 + 1010 = 1101

Ejemplo

$$\begin{array}{r} 1 \\ 0011 \\ + 1010 \\ \hline 1101 \end{array}$$

Colocar explícitamente el acarreo es opcional, pero se recomienda colocarlo en la etapa de aprendizaje para evitar confusiones.

0101 + 1111 = 10100

Ejemplo

$$\begin{array}{r} 11 \\ 0101 \\ + 1111 \\ \hline 10100 \end{array}$$

Tenemos 2 acarreos y esto es porque  $1+1=10$ , se coloca 0 en el resultado y 1 como acarreo, ahora este número va a formar parte de la operación por lo que queda  $1+0=1$ ,  $1+1=10$ , por lo tanto, aplicamos de nuevo el acarreo y repetimos el paso anterior, pero sumando los nuevos valores. Finalmente, en la última posición queda  $0+1=1$

**b).-** Restar

1100 - 0011 = 1001

Ejemplo

$$\begin{array}{r} -1 \\ 1100 \\ - 0011 \\ \hline 1001 \end{array}$$

Resolviendo de derecha a izquierda, podemos ver que el primer valor genera un acarreo y este se coloca en la siguiente posición, después como se puede notar, es posible aplicar la regla de  $10-1=1$  junto con el acarreo negativo, por lo que el siguiente valor es 0. En la siguiente posición el 1 queda convertido en 0 y al restarle 0 el valor es 0. En la última posición se aplica  $1-0=1$ .

0110 - 0011 = 11

Ejemplo

$$\begin{array}{r} -1-1 \\ 0110 \\ - 0011 \\ \hline 0011 \end{array}$$

0010 - 0001 = 1

Ejemplo

$$\begin{array}{r} -1 \\ 0010 \\ - 0001 \\ \hline 0001 \end{array}$$

c).- Multiplicar

$$011 * 11 = 1001$$

Ejemplo

$$\begin{array}{r} 011 \\ \times 11 \\ \hline 011 \\ + 011 \\ \hline 1001 \end{array}$$

Como se puede notar, la multiplicación consta de dos partes. La primera es una multiplicación igual a la multiplicación decimal y la segunda parte es una suma binaria, ya explicada anteriormente.

$$100 * 10 = 1000$$

Ejemplo

$$\begin{array}{r} 100 \\ \times 10 \\ \hline 1000 \end{array}$$

$$1001 * 11 = 11011$$

Ejemplo

$$\begin{array}{r} 1001 \\ \times 11 \\ \hline 1001 \\ + 1001 \\ \hline 11011 \end{array}$$

### 21) Reglas sobre las operaciones aritméticas básicas de números hexadecimales.

a).- ¿Cuáles son las reglas para la suma?

**R:** Se suma de derecha a izquierda, en caso de que la suma de los dígitos de un valor mayor a 15 decimal, se le restarán 16 y se tendrá un acarreo de 1, en caso de que el valor sea menor a 15 decimal se colocara directamente el resultado.

b).- ¿Cuáles son las reglas para la resta?

**R:** La regla es la misma que para los números decimales, solo que utilizando la notación hexadecimal.

c).- ¿Cuáles son las reglas para la multiplicación?

**R:** Multiplicar de forma decimal los valores y una vez que se obtenga el resultado, hacer la transformación a hexadecimal.

d).- ¿Cuáles son las reglas para la división?

### 22) Resuelva lo siguiente:

a).- Encontrar el resultado de  $15A + 12$

- a) 16C      b) FD2  
c) 2FD      d) 1C6

b).-  $19 + 2F = 48$

**R:** Una forma sencilla de resolver una suma de números hexadecimales es convertir las cantidades a números decimales y finalmente el resultado anotar en hexadecimal.

c).- Diga si el resultado de la siguiente multiplicación es correcto  $23 \times AA = 173E$

Hexadecimal	Decimal
23	35
$\times AA$	$\times 170$
173E	5950

Es correcto, ya que, resolviendo la multiplicación en decimal, obtenemos mismo resultado.

d).- Resuelva la siguiente resta  $F3 - A1$ .

$$\begin{array}{r} F3 \\ - A1 \\ \hline 32 \end{array}$$



### 23) Resuelva lo siguiente:

a).- Utilizando el complemento a 1 cambie los siguientes dígitos 00011 y 101011.

00011  $\rightarrow$  11100

10101  $\rightarrow$  01010

El método utilizado en el complemento a 1 consiste simplemente en cambiar los 1's por 0's y los 0's

b).- Utilice complemento a 1 y complemento a 2 para convertir el siguiente número 110011 y diga si ambos resultados son iguales.

**R:**

Método 1

Convertir el número a su complemento utilizando complemento a1, una vez hecho esto sumar su complemento más 1.

001100

+ 1

001101

Método 2

De derecha a izquierda, buscar el primer 1 y después de este, aplicar el complemento a 1 para el resto de los dígitos.

110011  $\rightarrow$  001101

Ambos resultados son iguales, pero con el método 2 se obtiene el complemento a 2 más fácilmente.

### 24) Realice las siguientes operaciones:

a).- Calcule el número complementario binario del siguiente número decimal: 33, utilizando el formato signo-magnitud.

Primero convertir el número decimal a binario

60  $\rightarrow$  00111100

Obtenemos complemento a uno de 60

60  $\rightarrow$  11000011

b).- Convertir el número decimal N=60 a binario y después obtener su valor negativo empleando complemento a 1.

Primero convertir el número 55 decimal a binario

55  $\rightarrow$  0110111

Obtenemos complemento a uno de 60

55  $\rightarrow$  1001001

c).- Convertir el número decimal: N=55 a binario y obtener su valor negativo empleando complemento a 2.

### 25) Responda las siguientes preguntas:

a).- ¿Qué significa BCD y en qué consiste?

**R:** BCD significa Código Decimal Codificado en Binario.

Consiste en combinar ciertas características del sistema binario y decimal, por ejemplo, para cada dígito decimal utilizar cuatro dígitos binarios.

b).- Convertir el siguiente número digital 445 a BCD.

4      4      5      Decimal

0100   0100   0101      BCD

Este método consiste en separar cada dígito decimal y obtener su respectivo valor binario a 4 dígitos; al final unimos estos números binarios y se obtiene el código BCD.

010001000101      en código BCD

c).- ¿Qué diferencias se puede notar entre el código BCD y el sistema binario?

1. El código BCD solo se utiliza para la aplicación en conversión de números decimales, mientras que el binario se utiliza para la conversión a los diferentes sistemas (Hexadecimal, octal, decimal).
2. El código BCD solo utiliza 4 bits o dígitos binarios para representar cada dígito decimal.
3. No es posible utilizar valores binarios mayores a 9 por ejemplo 1010, 1011, 1100, 1101, 1110 y 1111.

d).- ¿Qué es el código Gray?

Es una secuencia de números y es utilizado para reducir la probabilidad de que un circuito digital malinterprete una entrada cambiante.

Referencia: *sistemas digitales principios y aplicaciones*, página 35, código Gray  
*Fundamentos de sistemas digitales* página 95. código Gray

e).- Convierta el siguiente número binario a su equivalente en código Gray.

**R:** El método consiste en comparar cada dígito empezando por la izquierda. Este es el bit más significativo. El bit más significativo binario, siempre va a ser igual al bit más significativo en Gray, por lo tanto, se coloca el mismo dígito. Se compara el primer dígito binario con el segundo y si son iguales, entonces el segundo dígito Gray será 0, en caso contrario será 1. Después se hace lo mismo con el segundo y tercer dígito y así sucesivamente.

Binario	Gray
10111	11101

### 26) Convertir los siguientes valores decimales: 15, 18 50

a) A código BCD

Código BCD			
1	5	1	8
↓	↓	↓	↓
0001	0101 = 00010101	0001	1000 = 00011000
		5	3
		↓	↓
		0101	0011 = 01010011

b) A código Gray

Código Gray			
15= 1111	18= 10010	53= 110101	
111 → 1000	10010 → 11011	110101 → 101111	

### 27) Codifique el siguiente fragmento de código ASCII en formato hexadecimal.

do{ i+5;} while (M != NUL );

**R:**

CARACTER	d	o	{						
HEXADECIMAL		64	6F	7B					
CARACTER	i	+	5	;					
HEXADECIMAL		69	2B	5	3B				
CARACTER	}	w	h	i	l	e	(	M	
HEXADECIMAL		7D	77	68	69	6C	65	28	4D
CARACTER	!	=	NUL	)	;				
HEXADECIMAL		21	3D	0	29	3B			

Como se puede ver en este ejemplo, a cada letra, símbolo y número le corresponde un valor hexadecimal. Para el caso de NUL, no es una palabra, sino un valor, por eso no se separa.

**28) Traduzca el siguiente mensaje de código hexadecimal a código ASCII.**

Hexadecimal: 46 69 6E 20 64 65 20 6C 61 20 70 72 69 6D 65 72 20 75 6E 69 64 61 64.

**R:** Al buscar en la tabla cada valor hexadecimal obtenemos el siguiente mensaje

Hexadecimal: 46 69 6E 20 64 65 20 6C 61 20 70 72 69 6D 65 72 20 75 6E 69 64 61 64 60

Carácter ASCII: Fin de la primera unidad.

Como se puede ver el número 20 representa un espacio.