

INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA

---

# SISTEMAS NUMÉRICOS

**REALIZADO POR**

MARÍA TERESA JIMÉNEZ RAMÍREZ

Ing. Electrónica

---

DICIEMBRE 2020

# ÍNDICE GENERAL

Índice de Tablas.....	1
Índice de Figuras.....	2
1.Sistemas Numéricos.....	3
1.1 Sistema Numérico Decimal.....	4
1.2 Sistema Numérico Binario.....	5
1.3 Sistema Numérico Octal.....	7
1.4 Sistema Numérico Hexadecimal.....	8
1.5 Conversiones entre los sistemas numéricos.....	9
1.5.1 Decimal a Binario.....	13
1.5.2 Binario a Decimal.....	15
1.5.3 Hexadecimal a Decimal.....	16
1.5.4 Decimal a Hexadecimal.....	17
1.5.5 Decimal a Octal.....	18
1.5.6 Octal a Decimal.....	19
1.5.7 Binario a Hexadecimal.....	20
1.5.8 Hexadecimal a Binario.....	21
1.5.9 Binario a Octal.....	22
1.5.10 Octal a Binario.....	23
1.5.11 Octal a Hexadecimal.....	24
1.5.12 Hexadecimal a Octal.....	25
2.Ejercicios Sistemas Numéricos.....	27
3. Respuestas.....	29

# ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. Composición Sistema Numérico Decimal. Fuente: Elaboración Propia.....	4
Tabla 1.2. Composición Sistema Numérico Binario. Fuente: Elaboración Propia.....	6
Tabla 1.3. Sistema Numérico Octal vs Decimal. Fuente: Elaboración Propia.....	7
Tabla 1.4. Conversión del Sistema Decimal al Sistema Binario por método “casita de valores”. Fuente: Elaboración Propia.....	14
Tabla 1.5. Conversión del Sistema Binario al Sistema Decimal por método “casita de valores”. Fuente: Elaboración Propia.....	15
Tabla 1.6. Conversión del Sistema Hexadecimal al Sistema Decimal por método “casita de valores”. Fuente: Elaboración Propia.....	16
Tabla 1.7. Conversión del Sistema Octal al Sistema Decimal por método “casita de valores”. Fuente: Elaboración Propia.....	19
Tabla 1.8. Conversión del Sistema Binario al Sistema Hexadecimal por método de descomposición. Fuente: Elaboración Propia.....	20
Tabla 1.9. Conversión del Sistema Hexadecimal al Sistema Binario por método de descomposición. Fuente: Elaboración Propia.....	21
Tabla 1.10. Conversión del Sistema Binario al Sistema Octal por método de descomposición. Fuente: Elaboración Propia.....	22
Tabla 1.11. Conversión del Sistema Octal al Sistema Binario por método de descomposición. Fuente: Elaboración Propia.....	23
Tabla 1.12. Conversión del Sistema Octal al Sistema Hexadecimal. Fuente: Elaboración Propia.....	24
Tabla 1.13. Conversión del Sistema Hexadecimal al Sistema Octal por método de descomposición. Fuente: Elaboración Propia.....	26

# ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Método división conversión Decimal - Binario. Fuente: Elaboración Propia.....	14
Figura 1.2 Método división conversión Decimal -Hexadecimal. Fuente: Elaboración Propia.....	17
Figura 1.3 Método división conversión Decimal - Octal. Fuente: Elaboración Propia.....	18

# 1. SISTEMAS NUMÉRICOS

Los sistemas numéricos son de suma importancia para el control, manipulación e implementación de los circuitos electrónicos, tanto analógicos como digitales.

Dicha importancia recae en que cada dispositivo lógico programable, trae consigo en su programación interna el lenguaje, por así decirlo, con el cual se logrará comunicar con el exterior, por medio de entradas y/o salidas.

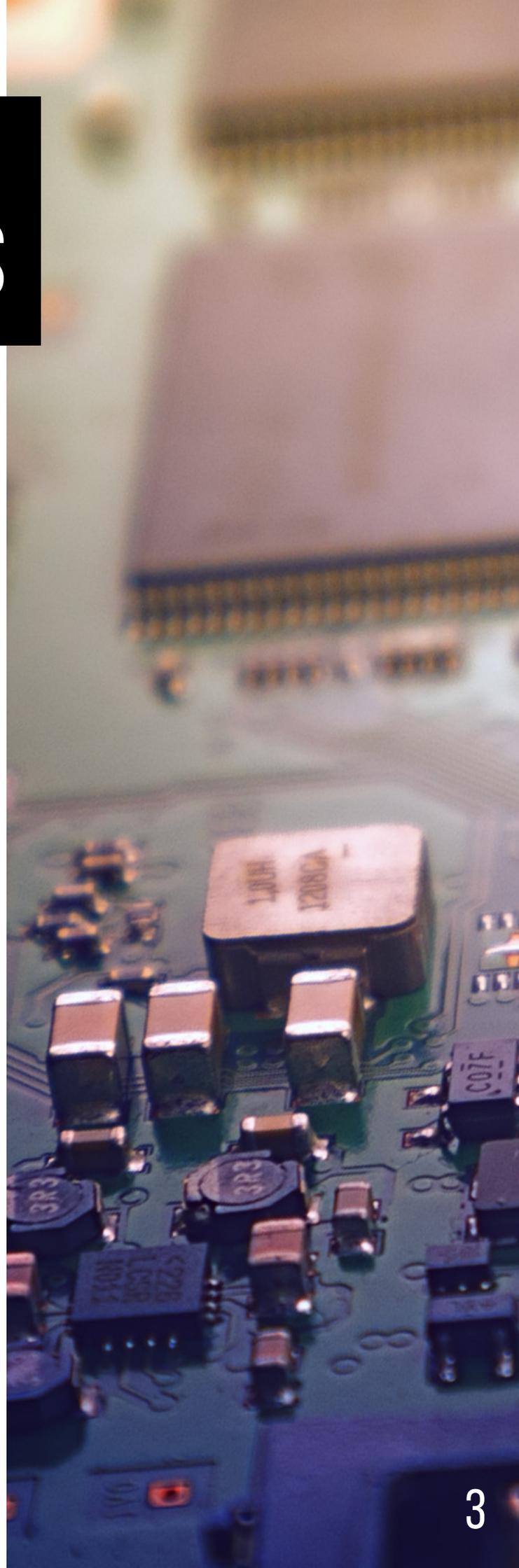
Se debe tener en cuenta que existen diferentes sistemas numéricos, es decir, diferentes formas de poder representar un mismo número.

La importancia de que existan estos sistemas numéricos es porque no todos los dispositivos electrónicos hablan el mismo idioma, es decir, algunos reciben valores binarios, otros hexadecimales y así sucesivamente entre los diferentes sistemas numéricos existentes en el ámbito electrónico.

Los sistemas numéricos más conocidos en la tecnología son el decimal, binario, octal y hexadecimal.

Y consecuente a ellos, existen métodos matemáticos para realizar las conversiones entre dichos sistemas numéricos.

En todos los sistemas numéricos existe el dígito más y menos significativo: MSB y LSB respectivamente (por sus siglas en inglés).



# 1.1 SISTEMA NUMÉRICO DECIMAL.

Es el sistema numérico clásico que se conoce normalmente, compuesto por 10 elementos, integrados por: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9.

Partiendo del conocimiento matemático escolar, haciendo referencia a la “casita de valores”: unidades, decenas, centenas, etc.

También conocido como sistema base 10, ya que para poder expresar sus diferentes valores se utilizan exponentes de base 10.

Así, con base en sus elementos se puede formar cualquier número, tal como se muestra en la tabla 1.1.

Tabla 1.1. Composición Sistema Numérico Decimal. Fuente: Elaboración Propia.

Número Decimal	Unidad de Mil $10^3$	Centena $10^2$	Decena $10^1$	Unidad $10^0$	,	Décima $10^{-1}$	Centésima $10^{-2}$
5,36				5	,	3	6
26			2	6			
583		5	8	3			
9306	9	3	0	6			

Es decir, los números anteriores se forman como se exponen a continuación:

$$5 \times 10^0 + 3 \times 10^{-1} + 6 \times 10^{-2} = 5 \times 1 + 3 \times 0,1 + 6 \times 0,01 = 5 + 0,3 + 0,06 = 5,36_{10}$$

$$2 \times 10^1 + 6 \times 10^0 = 2 \times 10 + 6 \times 1 = 20 + 6 = 26_{10}$$

$$5 \times 10^2 + 8 \times 10^1 + 3 \times 10^0 = 5 \times 100 + 8 \times 10 + 3 \times 1 = 500 + 80 + 3 = 583_{10}$$

$$9 \times 10^3 + 3 \times 10^2 + 0 \times 10^1 + 6 \times 10^0 = 9 \times 1000 + 3 \times 100 + 0 \times 10 + 6 \times 1 = 9000 + 300 + 0 + 6 = 9306_{10}$$

## 1.2 SISTEMA NUMÉRICO BINARIO.

Es el sistema numérico de las computadoras o aparatos electrónicos en su mayoría.

Dicho sistema numérico sólo cuenta con dos elementos: 1 y 0.

Es decir: bueno o malo, correcto o incorrecto, dentro o fuera, día o noche, encendido o apagado, etc.

Eso no quiere decir que no se pueda conseguir más números, como en el sistema numérico decimal, por sólo poseer dos elementos.

Esto lo que significa es que su "casita de valores" es diferente para poder obtener los demás números que se deseen basados en estos dos elementos.

Al igual que el sistema decimal se denomina como base 10, este sistema binario se fundamenta en tener como base el número 2.

Tal como se ejemplificó en los casos anteriores, los números decimales como el 2, 7 y 13, se le colocaron un 10 como subíndice, para determinar que ese número está expresado en el sistema numérico decimal, si tuviera un subíndice de 2 significa que el número está expresado en el sistema numérico binario,  $110101_2$ .

a tabla 1.2 ilustra la obtención de los números en el sistema binario.

*Tabla 1.2. Composición Sistema Numérico Binario. Fuente: Elaboración Propia.*

Número Decimal	Unidad de Mil $2^3$	Centena $2^2$	Decena $2^1$	Unidad $2^0$	.	Décima $2^{-1}$	Centésima $2^{-2}$
<b>2</b>			1	0			
<b>7</b>		1	1	1			
<b>13</b>	1	1	0	1			

Es decir, los números anteriores se forman como se exponen a continuación:

$$10_2 = 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = 1 \times 2 + 0 = 1 \times 2 = 2_{10}$$

$$111_2 = 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 1 \times 4 + 1 \times 2 + 1 \times 1 = 4 + 2 + 1 = 7_{10}$$

$$1101_2 = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 1 \times 8 + 1 \times 4 + 0 \times 2 + 1 \times 1 = 8 + 4 + 0 + 1 = 13_{10}$$

## 1.3 SISTEMA NUMÉRICO OCTAL.

El presente sistema numérico es principalmente utilizado en las matemáticas y en las ciencias de la computación.

Conocido como sistema de base 8. Y sus elementos son: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, y 7.

Es decir, está compuesto por 8 elementos que van desde el 0 al 7, por lo que en el sistema octal no se podrán formar números que contengan el número 8 y/o sus múltiplos.

La tabla 1.3 muestra cómo está relacionado el sistema decimal con el sistema octal.

*Tabla 1.3. Sistema Numérico Octal vs Decimal. Fuente: Elaboración Propia.*

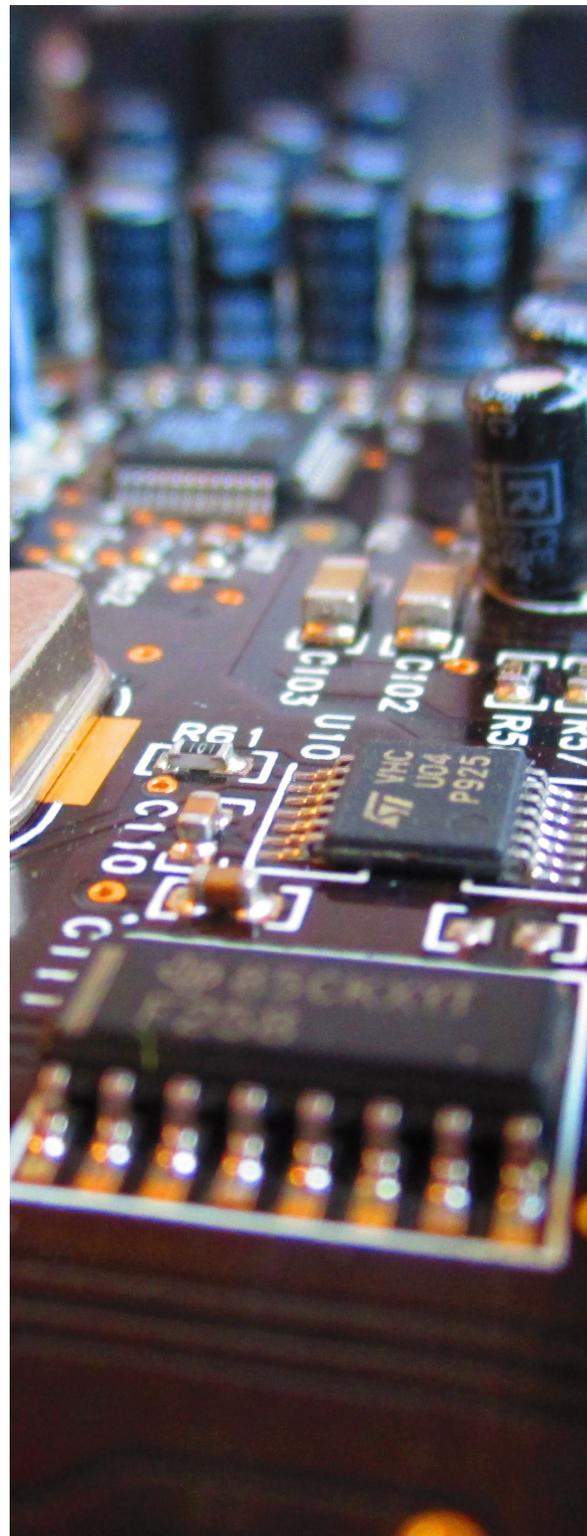
Número Decimal	Sistema Octal
$5_{10}$	$5_8$
$8_{10}$	$10_8$
$20_{10}$	$24_8$

## 1.4 SISTEMA NUMÉRICO HEXADECIMAL.

Este sistema también es conocido como sistema de base 16 y está conformado por  $16$  elementos alfanuméricos.

Es decir, por número y letras, los cuales van del 0 al 9 y de la letra A a la letra F.

Tomando la letra A el valor de 10, la letra B el valor de 11, la letra C el valor de 12 y así sucesivamente hasta llegar a la letra F donde tiene un valor de 15, por lo que, del número 0 a la letra F hay 16 elementos.



# 1.5 CONVERSIONES ENTRE LOS SISTEMAS NUMÉRICOS.



Para determinar cuántos bits o “elementos” se necesitan para representar un número  $x$  en un sistema numérico cualquiera, se emplea la ecuación 1.1.

Siendo  $N$  la cantidad de bits o elementos necesarios.

De igual forma se puede saber el mayor número que se puede obtener con  $N$  cantidad de bits o elementos, es decir el número máximo con dichos elementos, con ayuda de la misma ecuación 1.1.

$$\text{Sistema Binario: } 2^N - 1$$

$$\text{Sistema Decimal: } 10^N - 1$$

$$\text{Sistema Octal: } 8^N - 1$$

$$\text{Sistema Hexadecimal: } 16^N - 1$$

*Ecuación 1.1. Determinar la cantidad de elementos en un Sistema Numérico.*

Un ejemplo sería poder determinar la cantidad de bits o elementos que se necesitan para formar el número 55 en el sistema decimal, binario, octal y decimal.

Sistema numérico Decimal.

$$10^N - 1 = 55$$

$$10^N = 55 + 1$$

$$N \log 10 = \log 56$$

$$N = \frac{\log 56}{\log 10} \cong 2$$

Es decir, se necesitan 2 dígitos para formar el número  $55_{10}$  en el sistema decimal.

Sistema numérico Binario.

$$2^N - 1 = 55$$

$$2^N = 55 + 1$$

$$N \log 2 = \log 56$$

$$N = \frac{\log 56}{\log 2} \cong 6$$

Es decir, se necesitan 6 dígitos para formar el número  $55_{10}$  en el sistema binario:  $110111_2$ .

Sistema numérico Octal.

$$8^N - 1 = 55$$

$$8^N = 55 + 1$$

$$N \log 8 = \log 56$$

$$N = \frac{\log 56}{\log 8} \cong 2$$

Es decir, se necesitan 2 dígitos para formar el número  $55_{10}$  en el sistema octal:  $67_8$ .

Sistema numérico Hexadecimal.

$$16^N - 1 = 55$$

$$16^N = 55 + 1$$

$$N \log 16 = \log 56$$

$$N = \frac{\log 56}{\log 16} \cong 2$$

Es decir, se necesitan 2 dígitos para formar el número  $55_{10}$  en el sistema hexadecimal:  $37_{16}$ .

Otro ejemplo sería determinar el valor máximo que se puede alcanzar con 5 bits o elementos en cada uno de los sistemas numéricos.

Es decir, 5 veces el elemento máximo de cada sistema, por lo que en el sistema numérico Binario el elemento máximo (de mayor valor) es el 1 (recordar que solo existen dos elementos en dicho sistema: 0 y 1).

En el sistema numérico decimal el elemento máximo es el 9 (ya que dicho sistema va del 0 al 9).

En el sistema numérico octal el elemento máximo es el 7 (los elementos en dicho sistema van del 0 al 7).

En el sistema numérico hexadecimal el elemento máximo es la letra F (recordar que el sistema cuenta con elementos alfanuméricos empezando desde el 0 al 9 y seguido de la letra A a la letra F, siendo esta última el máximo valor).

Sistema numérico Decimal.

$$10^5 - 1 = 99.999_{10}$$

Es decir, el valor máximo que se puede alcanzar en el sistema decimal con 5 dígitos o bits es el número  $99.999_{10}$ .

Sistema numérico Binario.

$$2^5 - 1 = 31_{10}$$

Es decir, el valor máximo que se puede alcanzar en el sistema binario con 5 dígitos o bits es el número  $31_{10} = 11111_2$ .

Sistema numérico Octal.

$$8^5 - 1 = 32.767_{10}$$

Es decir, el valor máximo que se puede alcanzar en el sistema octal con 5 dígitos o bits es el número  $32.767_{10} = 77777_8$ .

Sistema numérico Hexadecimal.

$$16^5 - 1 = 1.048.575_{10}$$

Es decir, el valor máximo que se puede alcanzar en el sistema hexadecimal con 5 dígitos o bits es el número  $1.048.575_{10} = FFFFF_{16}$ .

## 1.5.1 DECIMAL A BINARIO.

Existen diferentes métodos para convertir un valor numérico decimal a binario, en el presente texto se expondrán solamente dos métodos.

El primer método es de acuerdo a la “casita de valores”, tal como lo ejemplifica la tabla 1.4 y el segundo método mostrado en la Fig 1.1, es dividir “a pie” el número entre dos, tal como fue enseñado dicha operación matemática en la escuela, es decir, sin calculadora ya que se incurriría en un error y además de ello no se lograría obtener los resultados deseados.

Para poder colocar bien los dígitos en binario utilizando el método de división, se debe de empezar por colocar el bit más significativo MSB, como el último resultado obtenido al final de todas las divisiones y el primer residuo obtenido se coloca como el LSB.

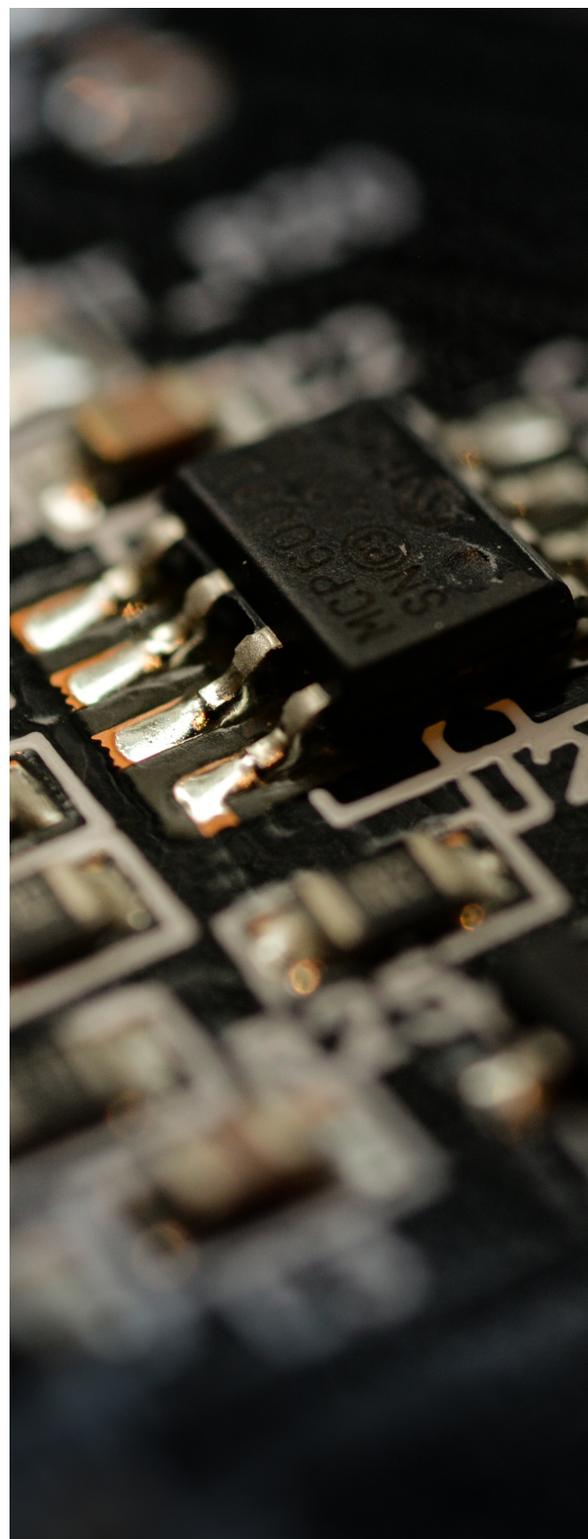


Tabla 1.4. Conversión del Sistema Decimal al Sistema Binario por método "casita de valores". Fuente: Elaboración Propia.

Número Decimal	Unidad de Millón $2^6$	Centena de Mil $2^5$	Decena de Mil $2^4$	Unidad de Mil $2^3$	Centena $2^2$	Decena $2^1$	Unidad $2^0$
$33_{10}$		1	0	0	0	0	1
$26_{10}$			1	1	0	1	0
$13_{10}$				1	1	0	1

$$100001_2 = 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 1 \times 32 + 0 \times 16 + 0 \times 8 + 0 \times 4 + 0 \times 2 + 1 \times 1 = 32 + 0 + 0 + 0 + 0 + 1 = 33_{10}$$

$$11010_2 = 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = 1 \times 16 + 1 \times 8 + 0 \times 4 + 1 \times 2 + 0 \times 1 = 16 + 8 + 0 + 2 + 0 = 26_{10}$$

$$1101_2 = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 1 \times 8 + 1 \times 4 + 0 \times 2 + 1 \times 1 = 8 + 4 + 0 + 1 = 13_{10}$$

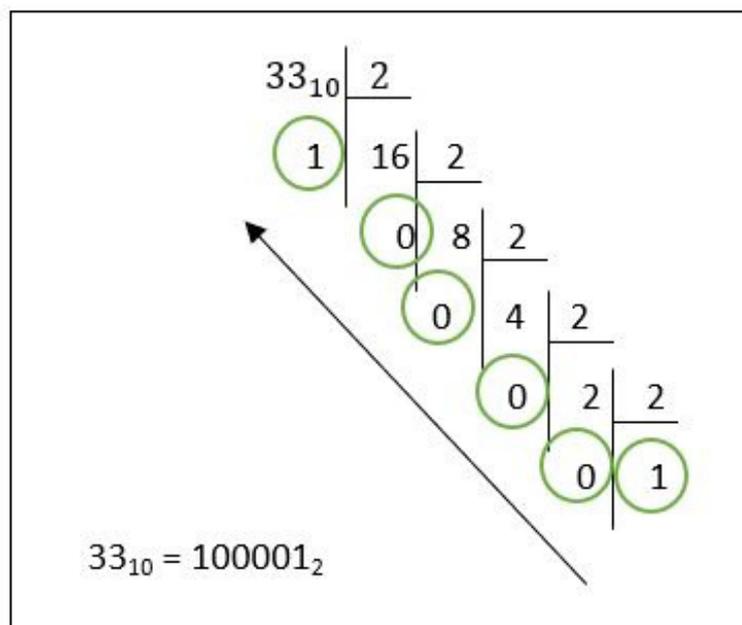


Figura 1.1 Método división conversión Decimal - Binario. Fuente: Elaboración Propia.

## 1.5.2 BINARIO A DECIMAL.

El método más simple para la conversión del sistema numérico binario al sistema numérico decimal es por medio de la “casita de valores”, como ya ha sido explicado en varias ocasiones en el presente escrito.

La tabla 1.5 muestra varios ejemplos de dicha conversión.

Tabla 1.5. Conversión del Sistema Binario al Sistema Decimal por método “casita de valores”. Fuente: Elaboración Propia.

Número Binario	Decena de Millón $2^7$	Unidad de Millón $2^6$	Centena de Mil $2^5$	Decena de Mil $2^4$	Unidad de Mil $2^3$	Centena $2^2$	Decena $2^1$	Unidad $2^0$
<b>101010<sub>2</sub></b>			1	0	1	0	1	0
			$2^5$		$2^3$		$2^1$	
			32	0	8	0	2	0
<b>Decimal</b>	$32 + 0 + 8 + 0 + 2 + 0 = 42_{10}$							
<b>111<sub>2</sub></b>						1	1	1
						$2^2$	$2^1$	$2^0$
						4	2	1
<b>Decimal</b>	$4 + 2 + 1 = 7_{10}$							
<b>11100111<sub>2</sub></b>	1	1	1	0	0	1	1	1
	$2^7$	$2^6$	$2^5$			$2^2$	$2^1$	$2^0$
	128	64	32	0	0	4	2	1
<b>Decimal</b>	$128 + 64 + 32 + 0 + 0 + 4 + 2 + 1 = 231_{10}$							

## 1.5.3 HEXADECIMAL A DECIMAL.

Para realizar la conversión de un número hexadecimal al sistema numérico decimal se puede realizar por varios métodos, en el presente texto se expondrá un método.

El método de conversión es una mezcla entre la “casita de valores” en conjunto con los valores numéricos hexadecimal del mismo número.

Es decir, descomponer el número hexadecimal por sus órdenes numéricos multiplicados por 16 a la orden de la posición numérica, para finalmente sumar cada una de las partes para obtener el número en el sistema numérico decimal.

La tabla 1.6 muestra algunos ejemplos de dicho método.

Tabla 1.6. Conversión del Sistema Hexadecimal al Sistema Decimal por método “casita de valores”. Fuente: Elaboración Propia.

Número Hexadecimal	Decena de Millón $16^7$	Unidad de Millón $16^6$	Centena de Mil $16^5$	Decena de Mil $16^4$	Unidad de Mil $16^3$	Centena $16^2$	Decena $16^1$	Unidad $16^0$
$42_{16}$							$16^1$	$16^0$
							$4 \times 16$	$2 \times 1$
							64	2
<b>Decimal</b>	$64 + 2 = 66_{10}$							
$73_{16}$							$16^1$	$16^0$
							$7 \times 16$	$3 \times 1$
							112	3
<b>Decimal</b>	$112 + 3 = 115_{10}$							
$231_{16}$						$16^2$	$16^1$	$16^0$
						$2 \times 256$	$3 \times 16$	$1 \times 1$
						512	48	1
<b>Decimal</b>	$512 + 48 + 1 = 561_{10}$							

## 1.5.4 DECIMAL A HEXADECIMAL.

Dentro de la literatura correspondiente, hay diversos métodos para dicha conversión, en el presente escrito sólo se expondrá un método.

El método consiste en dividir “a pie” el número entre 16, tal como fue enseñado dicha operación matemática en la escuela, es decir, sin calculadora ya que se incurriría en un error y además de ello no se lograría obtener los resultados deseados.

Para poder colocar bien los dígitos en hexadecimal utilizando el método de división, se debe de empezar por colocar el bit más significativo MSB, como el último resultado obtenido al final de todas las divisiones y el primer residuo obtenido será el LSB.

La Fig 1.2 ilustra un ejemplo de dicha conversión.

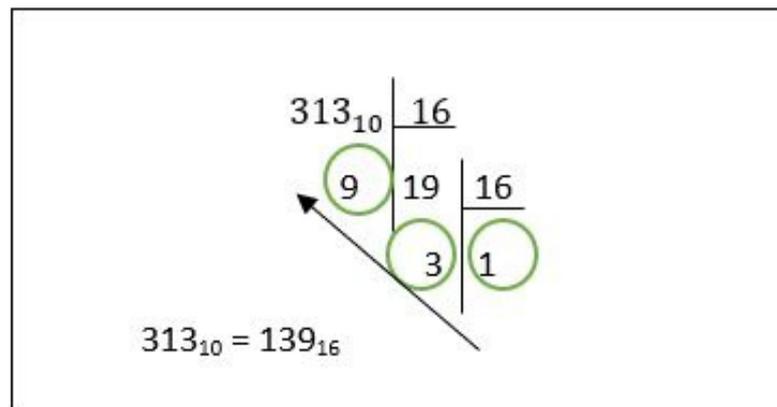


Figura 1.2 Método división conversión Decimal - Hexadecimal. Fuente: Elaboración Propia.

## 1.5.5 DECIMAL A OCTAL.

El método consiste en dividir “a pie” el número del sistema decimal entre 8, como se muestra en la Fig. 1.3, tal como fue enseñado dicha operación matemática en la escuela, es decir, sin calculadora ya que se incurriría en un error y además de ello no se lograría obtener los resultados deseados.

Para poder colocar bien los dígitos en octal utilizando el método de división, se debe de empezar por colocar el bit más significativo MSB, como el último resultado obtenido al final de todas las divisiones y el primer residuo obtenido como el LSB del valor final en octal.

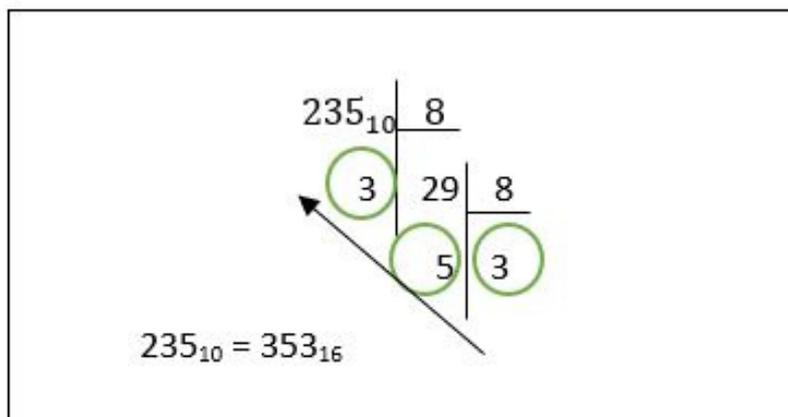


Figura 1.3 Método división conversión Decimal - Octal. Fuente: Elaboración Propia.

## 1.5.6 OCTAL A DECIMAL.

Para realizar la conversión de un número octal al sistema numérico decimal se realiza por medio de una mezcla entre la “casita de valores” en conjunto con los valores numéricos octales del mismo número.

Es decir, descomponer el número octal por sus órdenes numéricos multiplicados por 8 a la orden de la posición numérica, para finalmente sumar cada una de las partes para obtener el número en el sistema numérico decimal.

La tabla 1.7 muestra algunos ejemplos de dicho método.

Tabla 1.7. Conversión del Sistema Octal al Sistema Decimal por método “casita de valores”. Fuente: Elaboración Propia.

Número Octal	Decena de Millón $8^7$	Unidad de Millón $8^6$	Centena de Mil $8^5$	Decena de Mil $8^4$	Unidad de Mil $8^3$	Centena $8^2$	Decena $8^1$	Unidad $8^0$
<b>5416<sub>8</sub></b>					512	64	8	1
					5x512	4x64	1x8	6x1
					2560	256	8	6
<b>Decimal</b>	<b>2560 + 256 + 8 + 6 = 2830<sub>10</sub></b>							
<b>706<sub>8</sub></b>						64	8	1
						7x64	0x8	6x1
						448	0	6
<b>Decimal</b>	<b>448 + 0 + 6 = 454<sub>10</sub></b>							
<b>12<sub>8</sub></b>							8	1
							1x8	2x1
							8	2
<b>Decimal</b>	<b>8 + 2 = 10<sub>10</sub></b>							

## 1.5.7 BINARIO A HEXADECIMAL.

El método a utilizar es muy sencillo pero de atención.

Consiste en descomponer el número binario en grupos de 4 dígitos, por lo que si faltan números para completar el grupo de 4 dígitos se debe agregar ceros al lado izquierdo.

Por cada grupo darle su valor correspondiente en hexadecimal, para luego no sumarlos, sino juntarlos según el orden del número binario, tal como fue descompuesto.

La tabla 1.8 muestra algunos ejemplos del método.

Teniendo el detalle que las agrupaciones se empiezan a realizar de atrás hacia adelante.

Tabla 1.8. Conversión del Sistema Binario al Sistema Hexadecimal por método de descomposición. Fuente: Elaboración Propia.

Número Binario	4 Dígitos	4 Dígitos	4 Dígitos	4 Dígitos
<b>1001011<sub>2</sub></b>			0100	1011
			4	11
			4	B
<b>Hexadecimal</b>	<b>4B<sub>16</sub></b>			
<b>11001<sub>2</sub></b>			0001	1001
			1	9
<b>Hexadecimal</b>	<b>19<sub>16</sub></b>			
<b>10000101<sub>2</sub></b>		0001	0000	0101
		1	0	5
<b>Hexadecimal</b>	<b>105<sub>16</sub></b>			

## 1.5.8 HEXADECIMAL A BINARIO.

El método implementado consiste en descomponer el número hexadecimal en sus órdenes numéricos y a cada uno, por separado descomponerlo en su correspondiente valor numérico en binario, para luego no sumarlos, sino juntarlos según el orden del número hexadecimal, tal como fue descompuesto.

La tabla 1.9 muestra algunos ejemplos del método.

Con la salvedad de que se debe mantener la cantidad de bits o dígitos por número, es decir, en grupos de 4 elementos, por número al convertir cada número al sistema binario.

Por lo que si no cumple lo de los 4 dígitos se deben de completar con ceros al inicio, es decir, al lado izquierdo.

Por ejemplo: 3 en binario es 11, pero debe tener 4 dígitos, por lo que se completan con cero a la izquierda, obteniendo 0011.

Tabla 1.9. Conversión del Sistema Hexadecimal al Sistema Binario por método de descomposición. Fuente: Elaboración Propia.

Número Hexadecimal	Unidad de Mil	Centena	Decena	Unidad
<b>1D8<sub>16</sub></b>		1	D	8
		1	13	8
		0001	1101	1000
<b>Binario</b>	<b>111011000<sub>2</sub></b>			
<b>73<sub>16</sub></b>			7	3
			0111	0011
<b>Binario</b>	<b>1110011<sub>2</sub></b>			
<b>231<sub>16</sub></b>		2	3	1
		0010	0011	0001
<b>Binario</b>	<b>1000110001<sub>2</sub></b>			

## 1.5.9 BINARIO A OCTAL.

El método a utilizar es de atención.

Consiste en descomponer el número binario en grupos de 3 dígitos y por cada grupo darle su valor correspondiente en octal, para luego no sumarlos, sino juntarlos según el orden del número binario, tal como fue descompuesto.

La tabla 1.10 muestra algunos ejemplos del método.

Teniendo el detalle que las agrupaciones de 3 dígitos se empiezan a realizar de atrás hacia adelante.

Tabla 1.10. Conversión del Sistema Binario al Sistema Octal por método de descomposición. Fuente: Elaboración Propia.

Número Binario	3 Dígitos	3 Dígitos	3 Dígitos	3 Dígitos
1001011 <sub>2</sub>		1	001	011
		1	1	3
<b>Octal</b>	113 <sub>8</sub>			
11001 <sub>2</sub>			011	001
			3	1
<b>Octal</b>	31 <sub>8</sub>			
10000101 <sub>2</sub>		100	000	101
		4	0	5
<b>Octal</b>	405 <sub>8</sub>			

## 1.5.10 OCTAL A BINARIO.

Para realizar la conversión de un número octal al sistema numérico binario se realiza por separado cada componente del número octal pasándolo al sistema binario, pero en grupos de 3 dígitos.

La tabla 1.11 muestra el método descrito, se debe de rescatar que se deben de agrupar en grupos de 3 dígitos empezando de atrás hacia adelante, completando con ceros cuando sea necesario.

Tabla 1.11. Conversión del Sistema Octal al Sistema Binario por método de descomposición. Fuente: Elaboración Propia.

Número Octal	3 Dígitos	3 Dígitos	3 Dígitos	3 Dígitos
<b>123<sub>8</sub></b>		1	2	3
		001	010	011
<b>Binario</b>	<b>1010011<sub>2</sub></b>			
<b>321<sub>8</sub></b>		3	2	1
		011	010	001
<b>Binario</b>	<b>11010001<sub>2</sub></b>			
<b>777<sub>8</sub></b>		7	7	7
		111	111	111
<b>Binario</b>	<b>11111111<sub>2</sub></b>			

## 1.5.11 OCTAL A HEXADECIMAL.

Existen diversos métodos para convertir un número del sistema numérico octal al sistema numérico hexadecimal, pero en el presente texto se expondrá el método que hace uso del sistema numérico binario como auxiliar para llegar al sistema numérico hexadecimal.

Primero se separan cada uno de los términos del número octal, pasando cada valor a binario en grupos de 3 dígitos, para luego esos grupos de 3 del sistema binario, agruparlos en 4 dígitos en el sistema hexadecimal, para así obtener el número final.

La tabla 1.12 muestra algunos ejemplos de dicho método.

Tabla 1.12. Conversión del Sistema Octal al Sistema Hexadecimal. Fuente: Elaboración Propia.

Número Octal	Número en Binario	4 Dígitos	4 Dígitos	4 Dígitos
<b>123<sub>8</sub></b>	001-010-011 <sub>2</sub>	0000	0101	0011
		0	5	3
<b>Hexadecimal</b>	<b>53<sub>16</sub></b>			
<b>321<sub>8</sub></b>	011-010-001 <sub>2</sub>	0000	1101	0001
		0	13	1
			D	1
<b>Hexadecimal</b>	<b>D1<sub>16</sub></b>			
<b>777<sub>8</sub></b>	111-111-111 <sub>2</sub>	0001	1111	1111
		1	15	15
		1	F	F
<b>Hexadecimal</b>	<b>1FF<sub>16</sub></b>			

## 1.5.12 HEXADECIMAL A OCTAL.

El método a explicar, consiste en hacer uso del sistema binario como auxiliar para llegar al sistema numérico octal.

Primero se debe de descomponer el número hexadecimal en sus órdenes numéricos y a cada uno, por separado descomponerlo en su correspondiente valor numérico en binario en 4 dígitos, para luego esos mismos grupos de 4 dígitos, hacerlos en grupos de 3 elementos, donde el dígito o dígitos que sobren hacia el lado izquierdo (empezar a formar los grupos de 3 dígitos de izquierda a derecha) se pasa al siguiente grupo de 3 dígitos.

Donde luego convertir dichos números binarios directamente al sistema octal.

Con la salvedad que se debe mantener la cantidad de bits o dígitos por número, es decir, 3 elementos.

Procediendo finalmente a la unión, no la suma, por sus partes de acuerdo al orden numérico inicial.

Resumiendo el proceso en la tabla 1.13.

Tabla 1.13. Conversión del Sistema Hexadecimal al Sistema Octal por método de descomposición. Fuente: Elaboración Propia.

Número Hexadecimal	Unidad de Mil	Centena	Decena	Unidad
<b>1D8<sub>16</sub></b>		1	D	8
		1	13	8
<b>Grupos 4 Dígitos</b>		1	1101	1000
<b>Grupo 3 Dígitos</b>		111	011	000
		7	3	0
<b>Octal</b>	<b>730<sub>8</sub></b>			
<b>73<sub>16</sub></b>			7	3
<b>Grupos 4 Dígitos</b>			0111	0011
<b>Grupo 3 Dígitos</b>		001	110	011
		1	6	3
<b>Octal</b>	<b>163<sub>8</sub></b>			
<b>231<sub>16</sub></b>		2	3	1
<b>Grupos 4 Dígitos</b>		0010	0011	0001
<b>Grupo 3 Dígitos</b>	001	000	110	001
	1	0	6	1
<b>Octal</b>	<b>1061<sub>8</sub></b>			

# 2. EJERCICIOS

## SISTEMAS NUMÉRICOS

A. Determinar la cantidad de bits con los que se puede formar el número 8472 en el sistema numérico:

- Decimal.
- Binario.
- Octal.
- Hexadecimal.

B. Determinar el número máximo que se puede obtener con 6 bits en el sistema numérico:

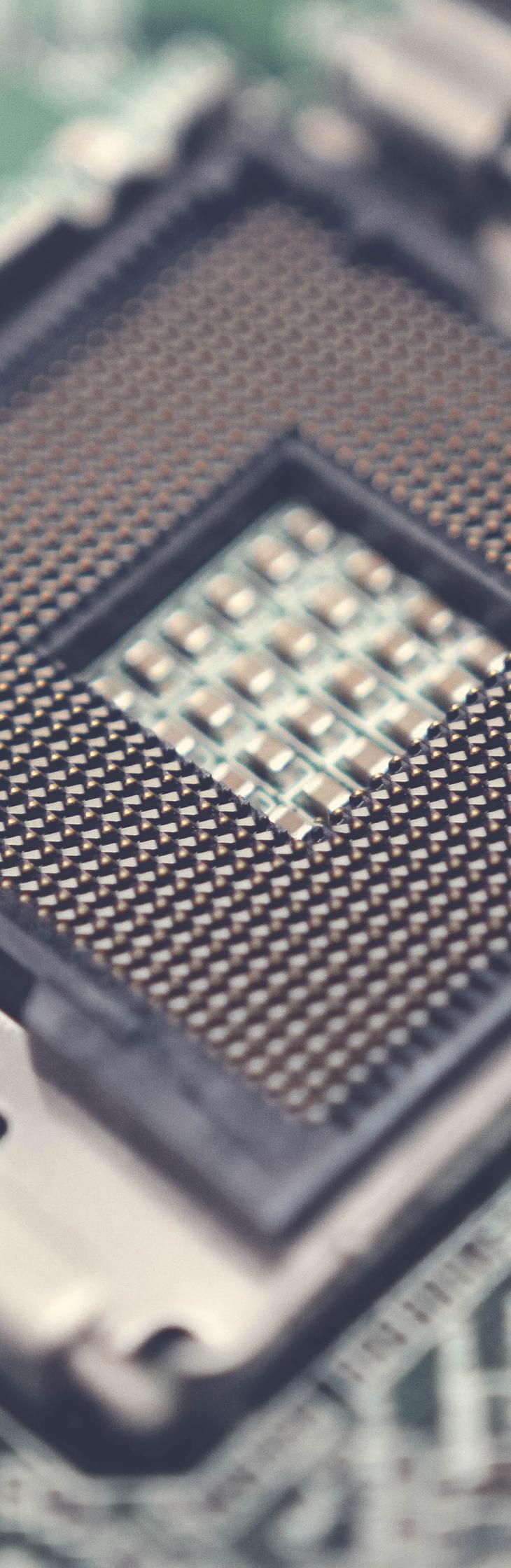
- Decimal.
- Binario.
- Octal.
- Hexadecimal.

C. Convertir del sistema numérico decimal al binario.

- 463
- 24
- 90
- 105

D. Convertir del sistema numérico Octal al Hexadecimal.

- 37
- 5
- 12
- 57



E. Convertir del sistema numérico Hexadecimal al binario.

- A3
- 43F
- 3C
- 25

F. Convertir del sistema numérico Binario al Octal.

- 1000
- 111
- 1010
- 10001

G. Convertir del sistema numérico Hexadecimal al Octal.

- FF
- A3
- AC
- 432

# 3. RESOLUCIÓN EJERCICIOS SISTEMAS NUMÉRICOS

A.1: 4  
A.2: 14  
A.3: 5  
A.4: 4

B.1: 999.999  
B.2: 111111  
B.3: 777777  
B.4: FFFFFFFF

C.1: 111001111  
C.2: 11000  
C.3: 1011010  
C.4: 1101001

D.1: 1F  
D.2: 5  
D.3: A  
D.4: 2F

E.1: 10100011  
E.2: 10000111111  
E.3: 111100  
E.4: 100101

F.1: 10  
F.2: 7  
F.3: 12  
F.4: 21

G.1: 377  
G.2: 243  
G.3: 254  
G.4: 2062