

Soluciones a los Ejercicios Propuestos en el libro:

# EMPEZAR DE CERO A PROGRAMAR EN lenguaje C

Autor: Carlos Javier Pes Rivas (correo@carlospes.com)

## Capítulo 12 INSTRUCCIONES DE CONTROL ALTERNATIVAS

---

### EJERCICIOS PROPUESTOS

#### *Alternativa doble*

12.1	Número múltiplo de 3.....	2
12.2	¿Cuánto suman dos números?.....	3
12.3	Validar hora .....	5

#### *Alternativa múltiple*

12.4	De vocal minúscula a mayúscula.....	6
12.5	Color de un semáforo.....	8

#### *Anidamiento*

12.6	Número mayor de dos números introducidos .....	11
12.7	Número mayor de tres números introducidos.....	12
12.8	Dígitos de un número entero.....	18
12.9	De número a letras .....	19
12.10	La hora un segundo antes .....	22
12.11	De vocal minúscula a mayúscula .....	24
12.12	Color de un semáforo (con anidamiento) .....	25
12.13	Rellenar los espacios en blanco .....	26

---



## 2 Empezar de cero a programar en lenguaje C

### EJERCICIO PROPUESTO 12.1

#### Número múltiplo de 3

#### Solución:

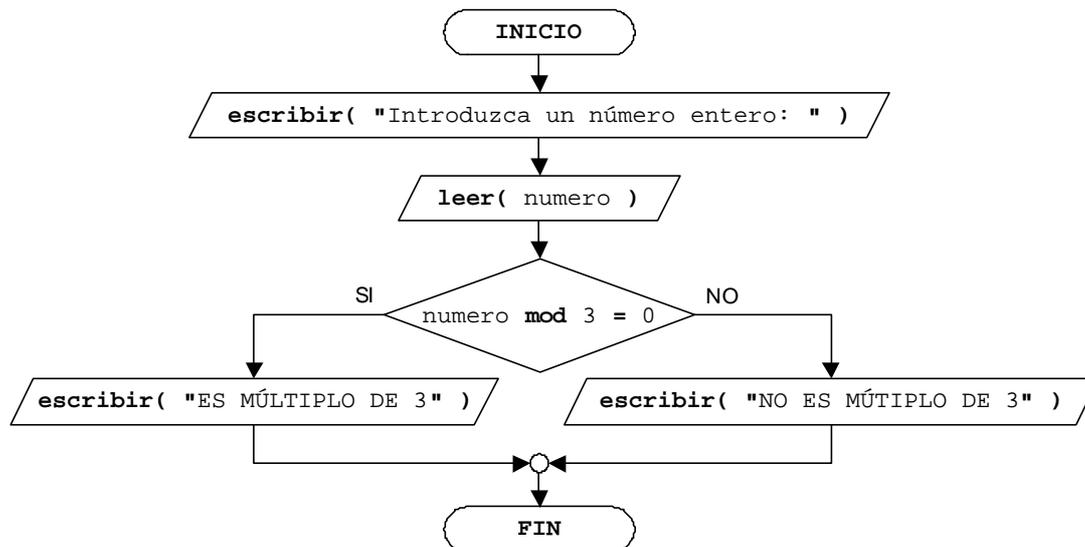
(Pseudocódigo)

```

Algoritmo Numero_multiplo_de_3 (ejer_pro_12_1.c)
1  algoritmo Numero_multiplo_de_3
2
3  variables
4    entero numero
5
6  inicio
7    escribir( "Introduzca un número entero: " )
8    leer( numero )
9
10   si ( numero mod 3 = 0 )
11     escribir( "ES MÚLTIPLO DE 3" )
12   sino
13     escribir( "NO ES MÚLTIPLO DE 3" )
14   fin_si
15 fin

```

(Ordinograma)



EJERCICIO PROPUESTO 12.2

¿Cuánto suman dos números?

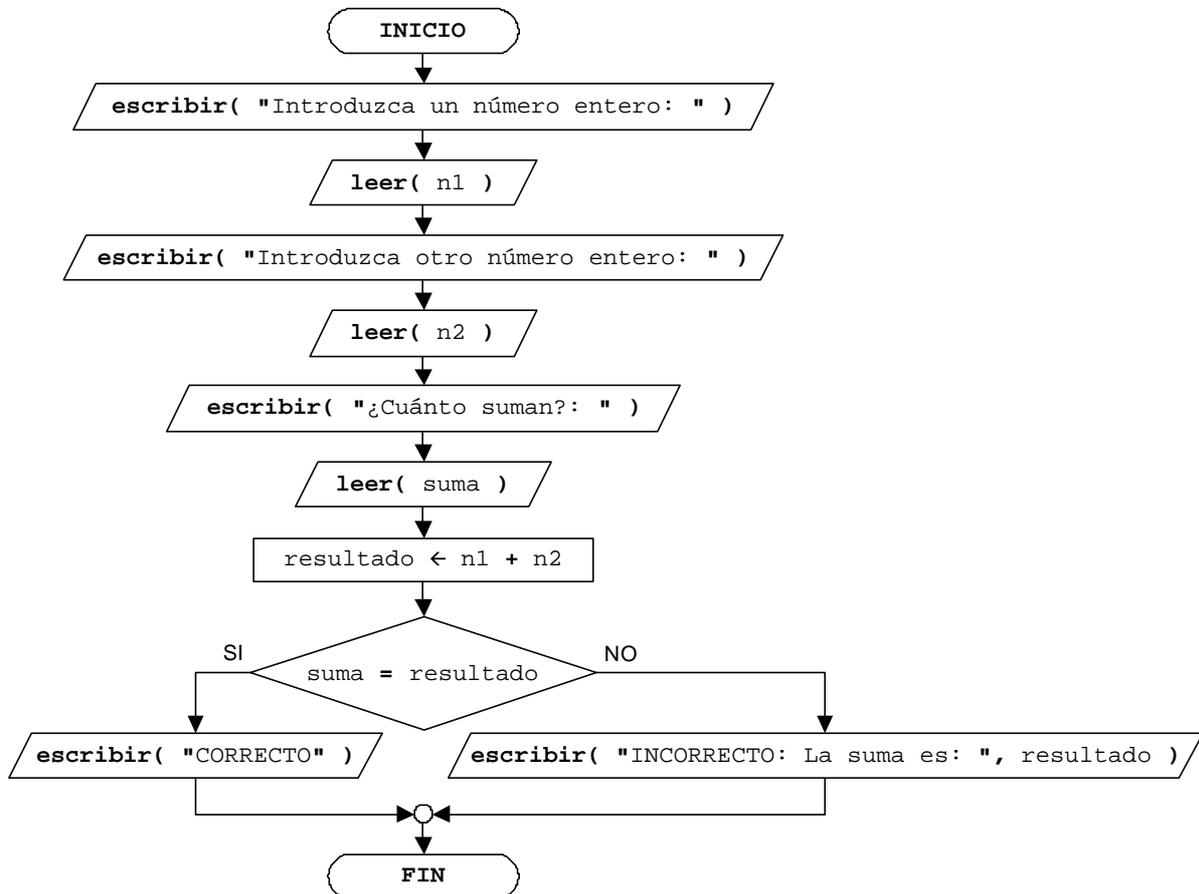
**Solución:**

(Pseudocódigo)

```

Algoritmo Cuanto_suman_dos_numeros (Solución 1) (ejer_pro_12_02_1.c)
1  algoritmo Cuanto_suman_dos_numeros
2
3  variables
4      entero n1, n2, resultado, suma
5
6  inicio
7      escribir( "Introduzca un número entero: " )
8      leer( n1 )
9      escribir( "Introduzca otro número entero: " )
10     leer( n2 )
11     escribir( "¿Cuánto suman?: " )
12     leer( suma )
13
14     resultado ← n1 + n2
15
16     si ( suma = resultado )
17         escribir( "CORRECTO" )
18     sino
19         escribir( "INCORRECTO: La suma es ", resultado )
20     fin_si
21 fin
    
```

(Ordinograma)



#### 4 Empezar de cero a programar en lenguaje C

Una segunda **solución** es:

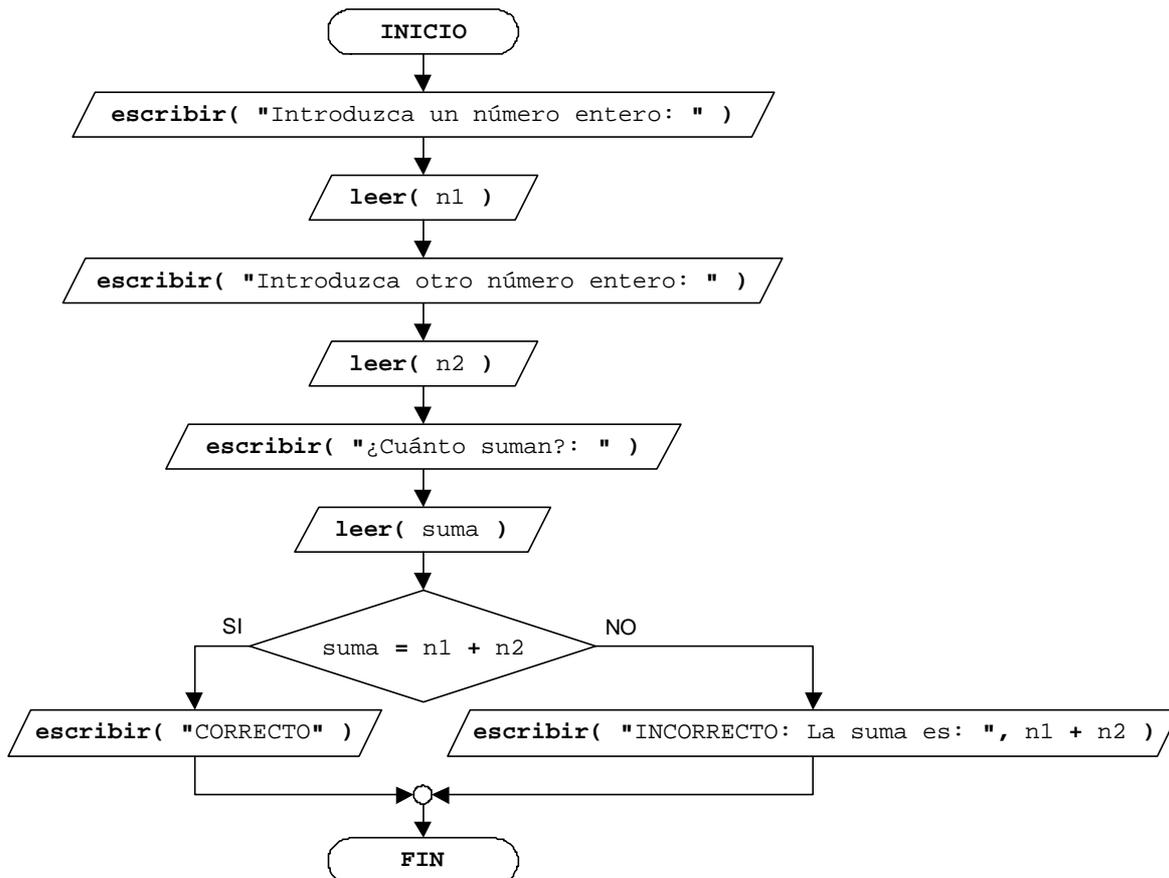
(Pseudocódigo)

```

Algoritmo Cuanto_suman_dos_numeros (Solución 2) (ejer_pro_12_02_2.c)
1  algoritmo Cuanto_suman_dos_numeros
2
3  variables
4    entero n1, n2, suma
5
6  inicio
7    escribir( "Introduzca un número entero: " )
8    leer( n1 )
9    escribir( "Introduzca otro número entero: " )
10   leer( n2 )
11   escribir( "¿Cuánto suman?: " )
12   leer( suma )
13
14   si ( suma = n1 + n2 )
15     escribir( "CORRECTO" )
16   sino
17     escribir( "INCORRECTO: La suma es ", n1 + n2 )
18   fin_si
19 fin

```

(Ordinograma)



EJERCICIO PROPUESTO 12.3

Validar hora

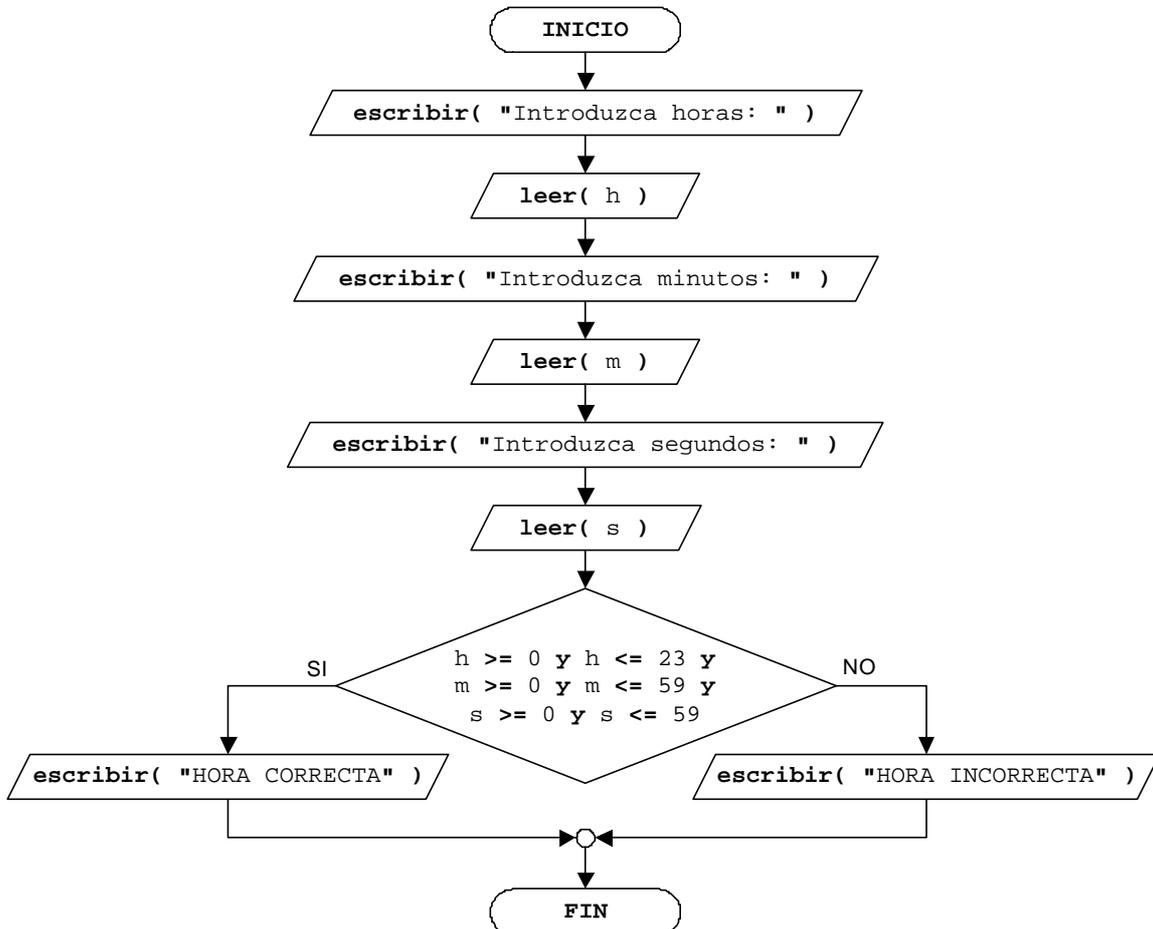
**Solución:**

(Pseudocódigo)

```

Algoritmo Validar_hora (ejer_pro_12_03.c)
1  algoritmo Validar_hora
2
3  variables
4      entero h, m, s
5
6  inicio
7      escribir( "Introduzca horas: " )
8      leer( h )
9      escribir( "Introduzca minutos: " )
10     leer( m )
11     escribir( "Introduzca segundos: " )
12     leer( s )
13     si ( h >= 0 y h <= 23 y m >= 0 y m <= 59 y s >= 0 y s <= 59 )
14         escribir( "HORA CORRECTA" )
15     sino
16         escribir( "HORA INCORRECTA" )
17     fin_si
18 fin
    
```

(Ordinograma)



## EJERCICIO PROPUESTO 12.4

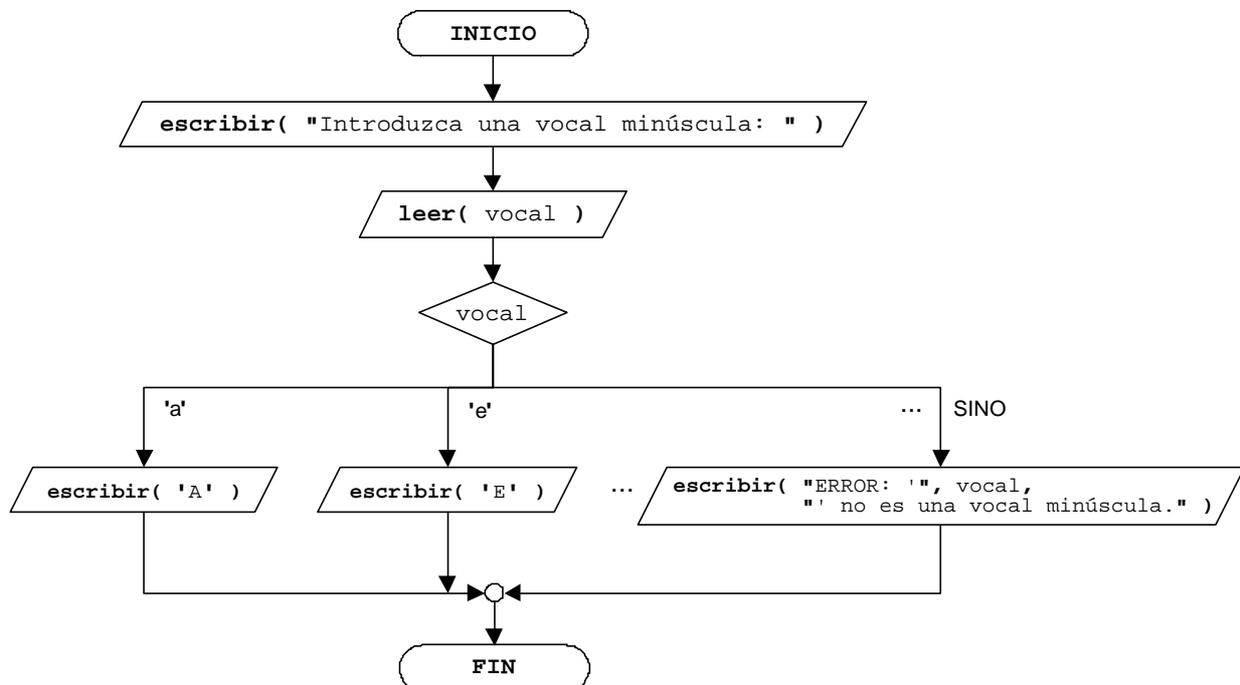
## De vocal minúscula a mayúscula

**Solución:**

(Pseudocódigo)

Algoritmo De_vocal_minuscula_a_mayuscula (Solución 1) (ejer_pro_12_04_1.c)	
1	<b>algoritmo</b> De_vocal_minuscula_a_mayuscula
2	
3	<b>variables</b>
4	caracter vocal
5	
6	<b>inicio</b>
7	<b>escribir</b> ( "Introduzca una vocal minúscula: " )
8	<b>leer</b> ( vocal )
9	
10	<b>segun_sea</b> ( vocal )
11	'a' : <b>escribir</b> ( 'A' )
12	'e' : <b>escribir</b> ( 'E' )
13	'i' : <b>escribir</b> ( 'I' )
14	'o' : <b>escribir</b> ( 'O' )
15	'u' : <b>escribir</b> ( 'U' )
16	<b>sino</b> : <b>escribir</b> ( "ERROR: '", vocal, "' no es una vocal minúscula." )
17	<b>fin_segun_sea</b>
18	<b>fin</b>

(Ordinograma)



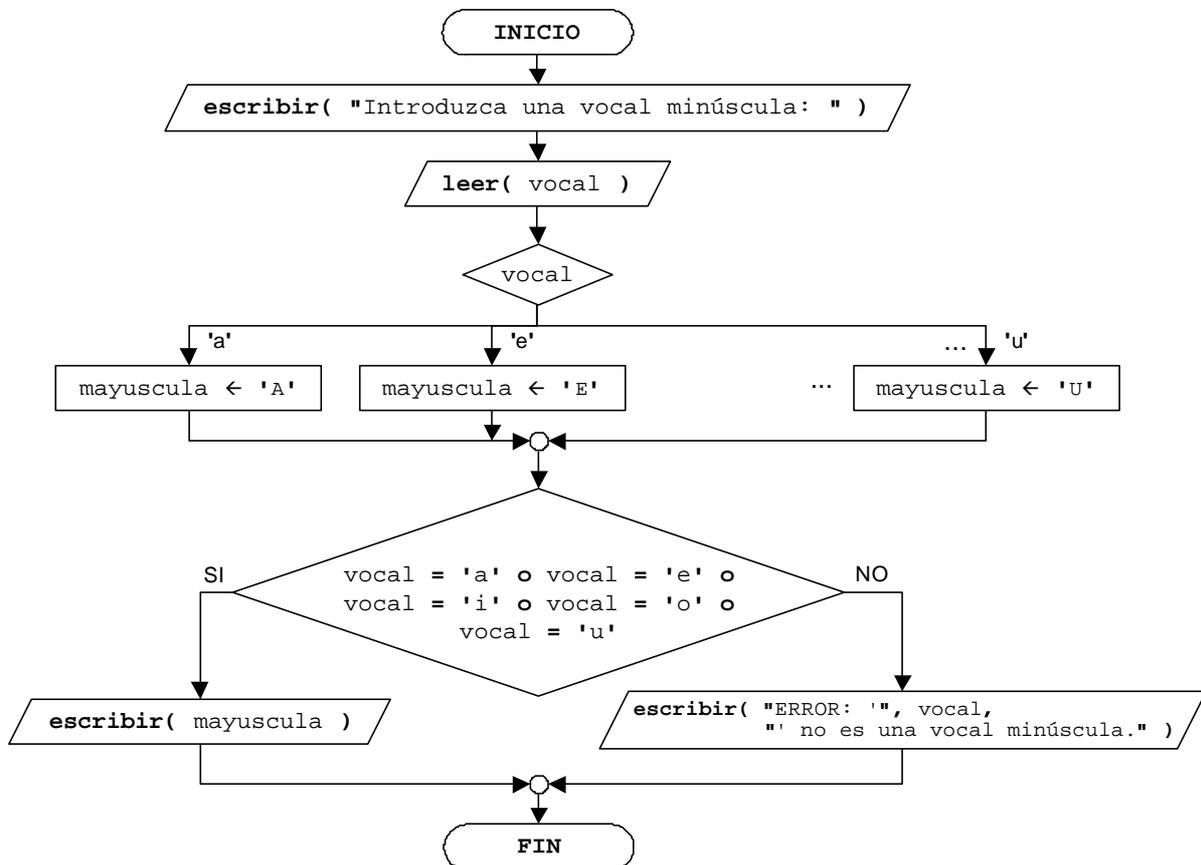
Una segunda **solución** es:

(Pseudocódigo)

```

Algoritmo De_vocal_minuscula_a_mayuscula (Solución 2) (ejer_pro_12_04_2.c)
1  algoritmo De_vocal_minuscula_a_mayuscula
2
3  variables
4    caracter mayuscula, vocal
5
6  inicio
7    escribir( "Introduzca una vocal minúscula: " )
8    leer( vocal )
9
10   segun_sea( vocal )
11     'a' : mayuscula ← 'A'
12     'e' : mayuscula ← 'E'
13     'i' : mayuscula ← 'I'
14     'o' : mayuscula ← 'O'
15     'u' : mayuscula ← 'U'
16   fin_segun_sea
17
18   si ( vocal = 'a' o vocal = 'e' o vocal = 'i' o vocal = 'o' o
19     vocal = 'u' )
20     escribir( mayuscula )
21   sino
22     escribir( "ERROR: '", vocal, "' no es una vocal minúscula." )
23   fin_si
24 fin
    
```

(Ordinograma)



## EJERCICIO PROPUESTO 12.5

## Color de un semáforo

**Solución:**

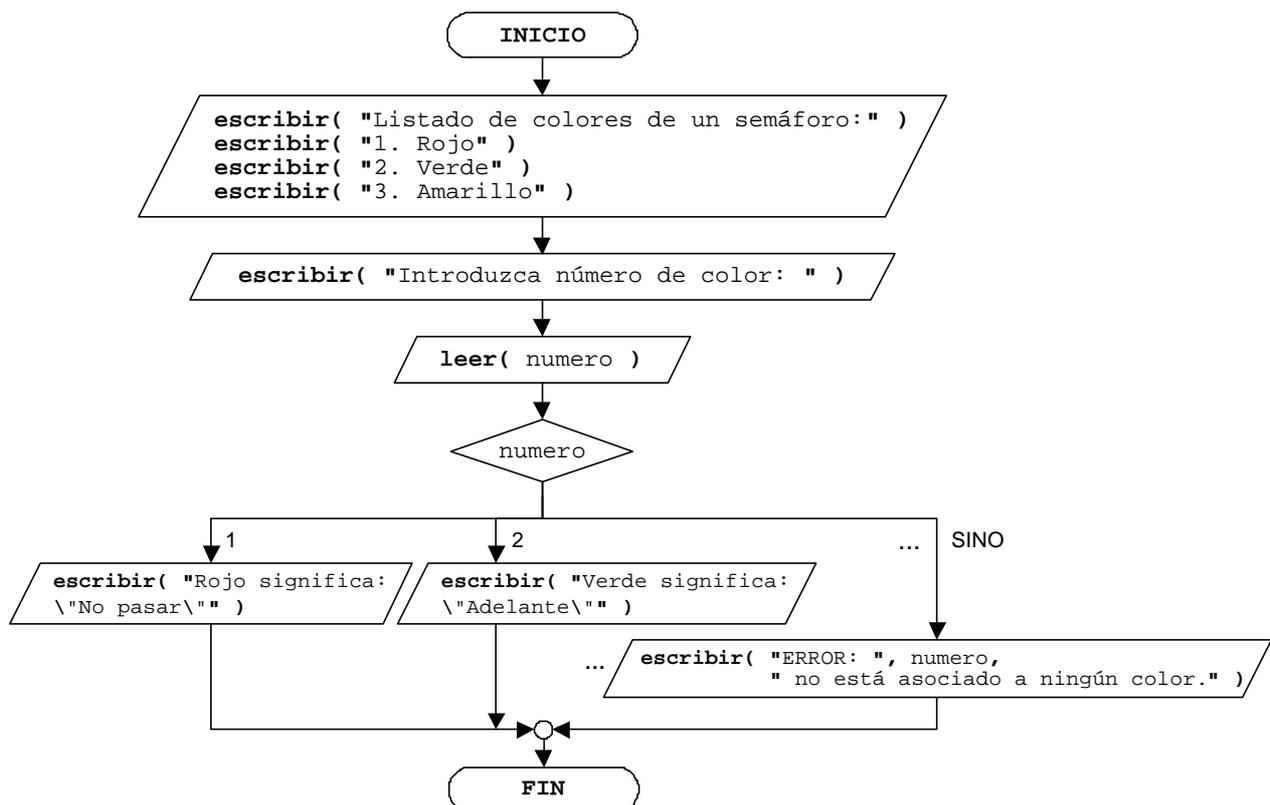
(Pseudocódigo)

```

Algoritmo Color_de_un_semaforo (Solución 1) (ejer_pro_12_05_1.c)
1  algoritmo Color_de_un_semaforo
2
3  variables
4      entero numero
5
6  inicio
7      escribir( "Listado de colores de un semáforo:" )
8      escribir( "1. Rojo" )
9      escribir( "2. Verde" )
10     escribir( "3. Amarillo" )
11     escribir( "Introduzca número de color: " )
12
13     leer( numero )
14
15     segun_sea ( numero )
16         1 : escribir( "Rojo significa: \"No pasar\"" )
17         2 : escribir( "Verde significa: \"Adelante\"" )
18         3 : escribir( "Amarillo significa: \"Precaución\"" )
19         sino : escribir( "ERROR: ", numero,
20                         " no está asociado a ningún color." )
21     fin_segun_sea
22 fin

```

(Ordinograma)



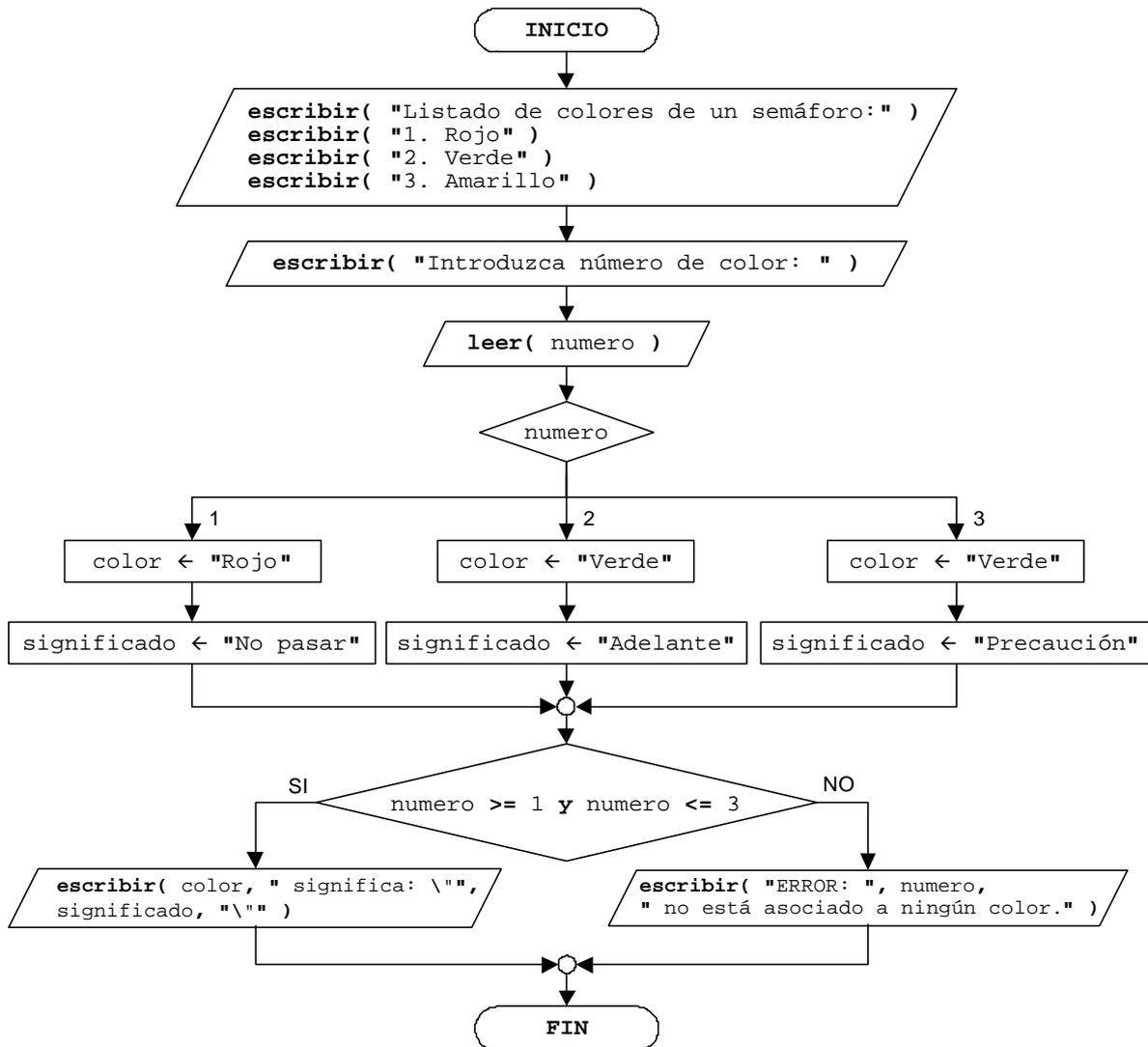
Una segunda **solución** es:

(Pseudocódigo)

<b>Algoritmo Color_del_semaforo (Solución 2)</b> (ejer_pro_12_05_2.c)	
1	<b>algoritmo</b> Color_de_un_semaforo
2	
3	<b>variables</b>
4	<b>cadena</b> color, significado
5	<b>entero</b> numero
6	
7	<b>inicio</b>
8	<b>escribir</b> ( "Listado de colores de un semáforo:" )
9	<b>escribir</b> ( "1. Rojo" )
10	<b>escribir</b> ( "2. Verde" )
11	<b>escribir</b> ( "3. Amarillo" )
12	<b>escribir</b> ( "Introduzca número de color: " )
13	
14	<b>leer</b> ( numero )
15	
16	<b>segun_sea</b> ( numero )
17	1 : color ← "Rojo"
18	significado ← "No pasar"
19	2 : color ← "Verde"
20	significado ← "Adelante"
21	3 : color ← "Amarillo"
22	significado ← "Precaución"
23	<b>fin_segun_sea</b>
24	
25	<b>si</b> ( numero >= 1 y numero <= 3 )
26	<b>escribir</b> ( color, " significa: \"", significado, "\"" )
27	<b>sino</b>
28	<b>escribir</b> ( "ERROR: ", numero,
29	" no está asociado a ningún color." )
30	<b>fin_si</b>
31	<b>fin</b>

## 10 Empezar de cero a programar en lenguaje C

(Ordinograma)



EJERCICIO PROPUESTO 12.6

Número mayor de dos números introducidos

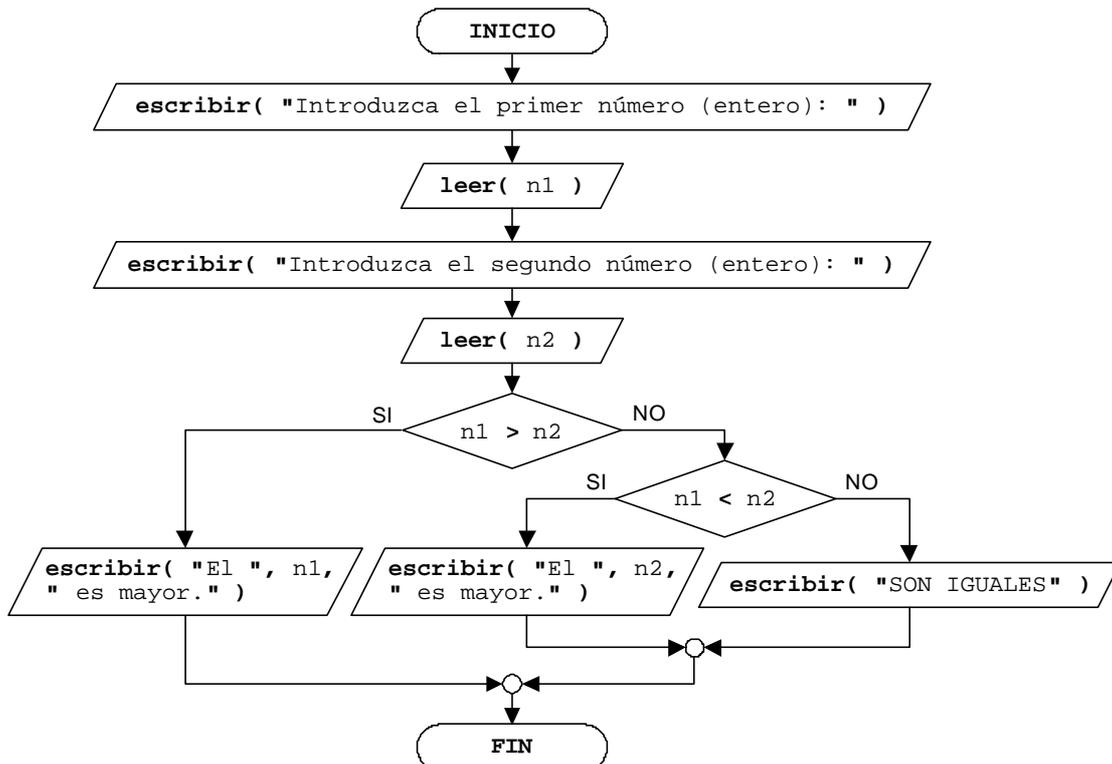
**Solución:**

(Pseudocódigo)

```

Algoritmo Numero_mayor_de_dos_numeros_introducidos (ejer_pro_12_06.c)
1  algoritmo Numero_mayor_de_dos_numeros_introducidos
2
3  variables
4      entero n1, n2
5
6  inicio
7      escribir( "Introduzca el primer número (entero): " )
8      leer( n1 )
9      escribir( "Introduzca el segundo número (entero): " )
10     leer( n2 )
11
12     si ( n1 > n2 )
13         escribir( "El ", n1, " es mayor." )
14     sino
15
16         si ( n1 < n2 )
17             escribir( "El ", n2, " es mayor." )
18         sino
19             escribir( "SON IGUALES" )
20         fin_si
21
22     fin_si
23 fin
    
```

(Ordinograma)



## EJERCICIO PROPUESTO 12.7

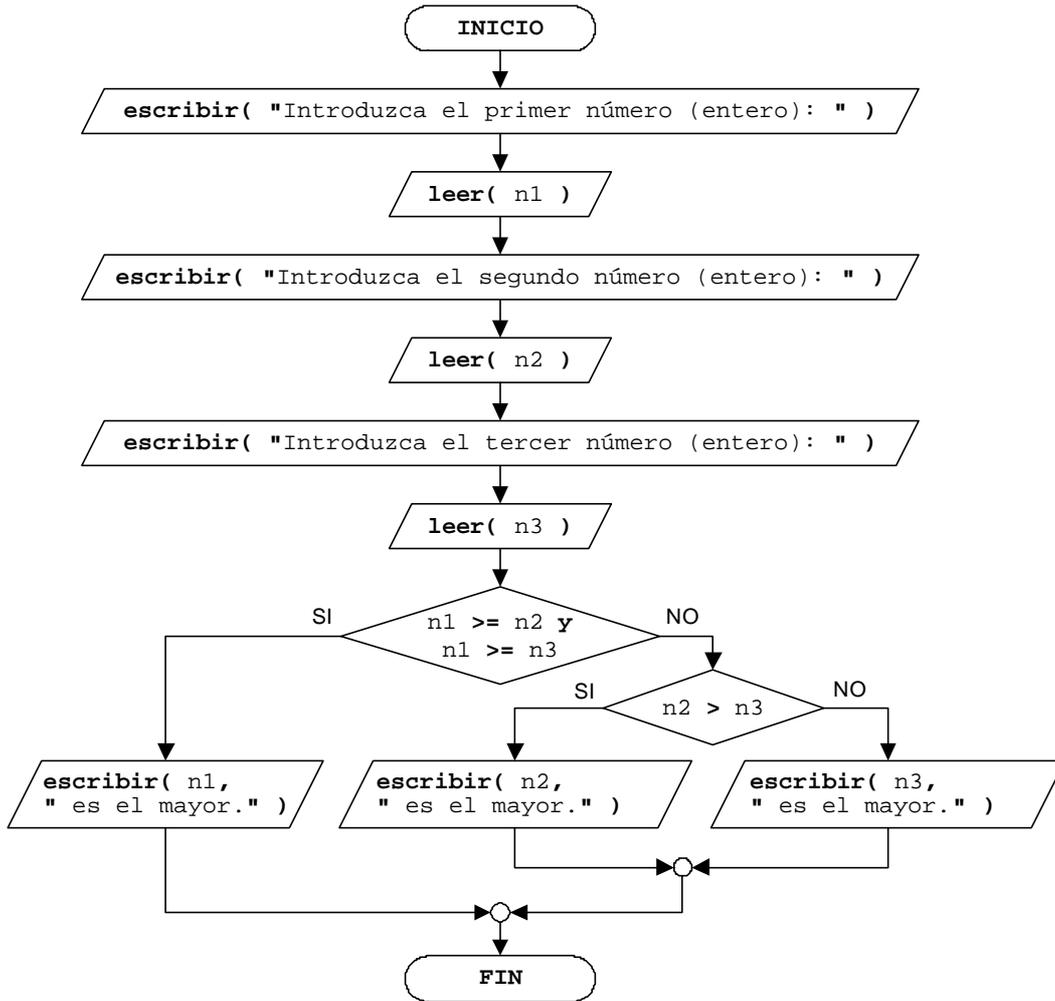
## Número mayor de tres números introducidos

**Solución:**

(Pseudocódigo)

```
Algoritmo Numero_mayor_de_tres_numeros_introducidos (Solución 1) (ejer_pro_12_07_1.c)
1  algoritmo Numero_mayor_de_tres
2
3  variables
4      entero n1, n2, n3
5
6  inicio
7      escribir( "Introduzca el primer número (entero): " )
8      leer( n1 )
9      escribir( "Introduzca el segundo número (entero): " )
10     leer( n2 )
11     escribir( "Introduzca el tercer número (entero): " )
12     leer( n3 )
13
14     si ( n1 >= n2 y n1 >= n3 )
15         escribir( n1, " es el mayor." )
16     sino
17
18         si ( n2 > n3 )
19             escribir( n2, " es el mayor." )
20         sino
21             escribir( n3, " es el mayor." )
22         fin_si
23
24     fin_si
25 fin
```

(Ordinograma)



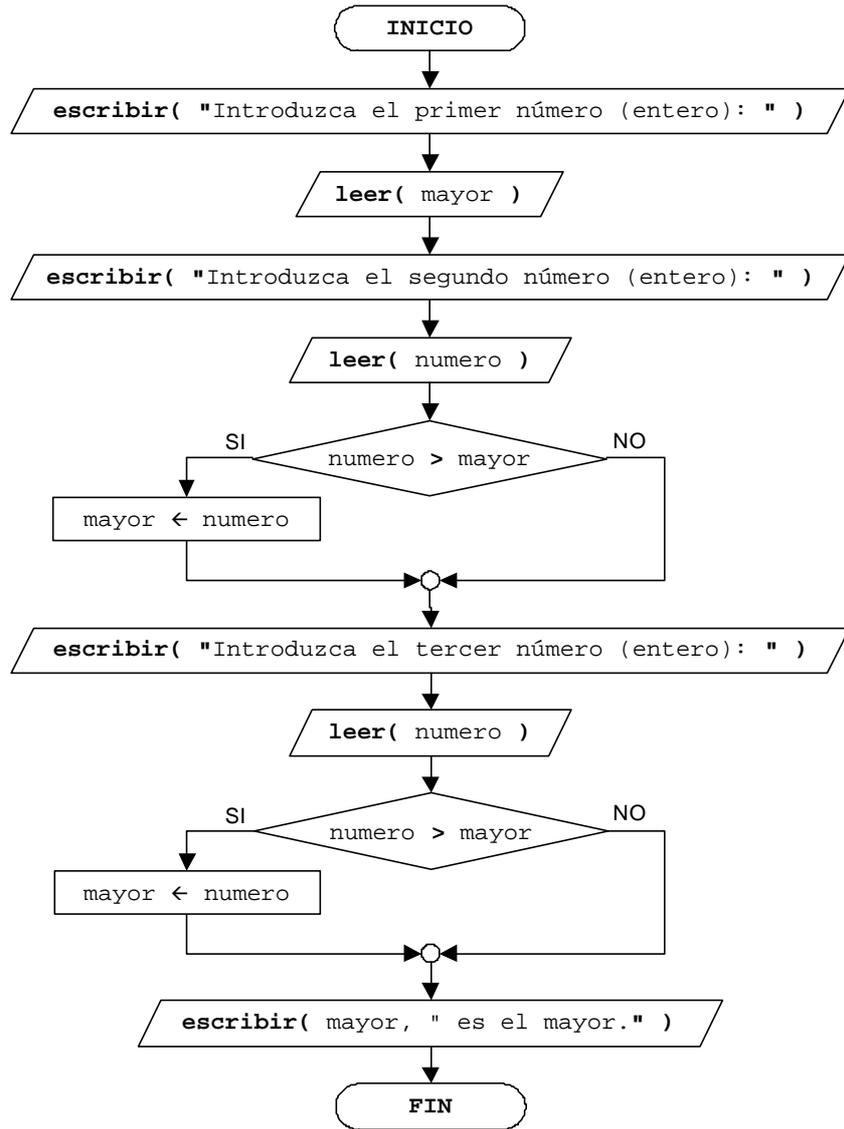
## 14 Empezar de cero a programar en lenguaje C

Una segunda **solución** es:

(Pseudocódigo)

Algoritmo Numero_mayor_de_tres_numeros_introducidos (Solución 2) (ejer_pro_12_07_2.c)	
1	<b>algoritmo</b> Numero_mayor_de_tres
2	
3	<b>variables</b>
4	<b>entero</b> numero, mayor
5	<b>inicio</b>
6	<b>escribir</b> ( "Introduzca el primer número (entero): " )
7	<b>leer</b> ( mayor )
8	<b>escribir</b> ( "Introduzca el segundo número (entero): " )
9	<b>leer</b> ( numero )
10	
11	<b>si</b> ( numero > mayor )
12	mayor ← numero
13	<b>fin_si</b>
14	
15	<b>escribir</b> ( "Introduzca el tercer número (entero): " )
16	<b>leer</b> ( numero )
17	
18	<b>si</b> ( numero > mayor )
19	mayor ← numero
20	<b>fin_si</b>
21	
22	<b>escribir</b> ( mayor, " es el mayor." )
23	<b>fin</b>

(Ordinograma)



## 16 Empezar de cero a programar en lenguaje C

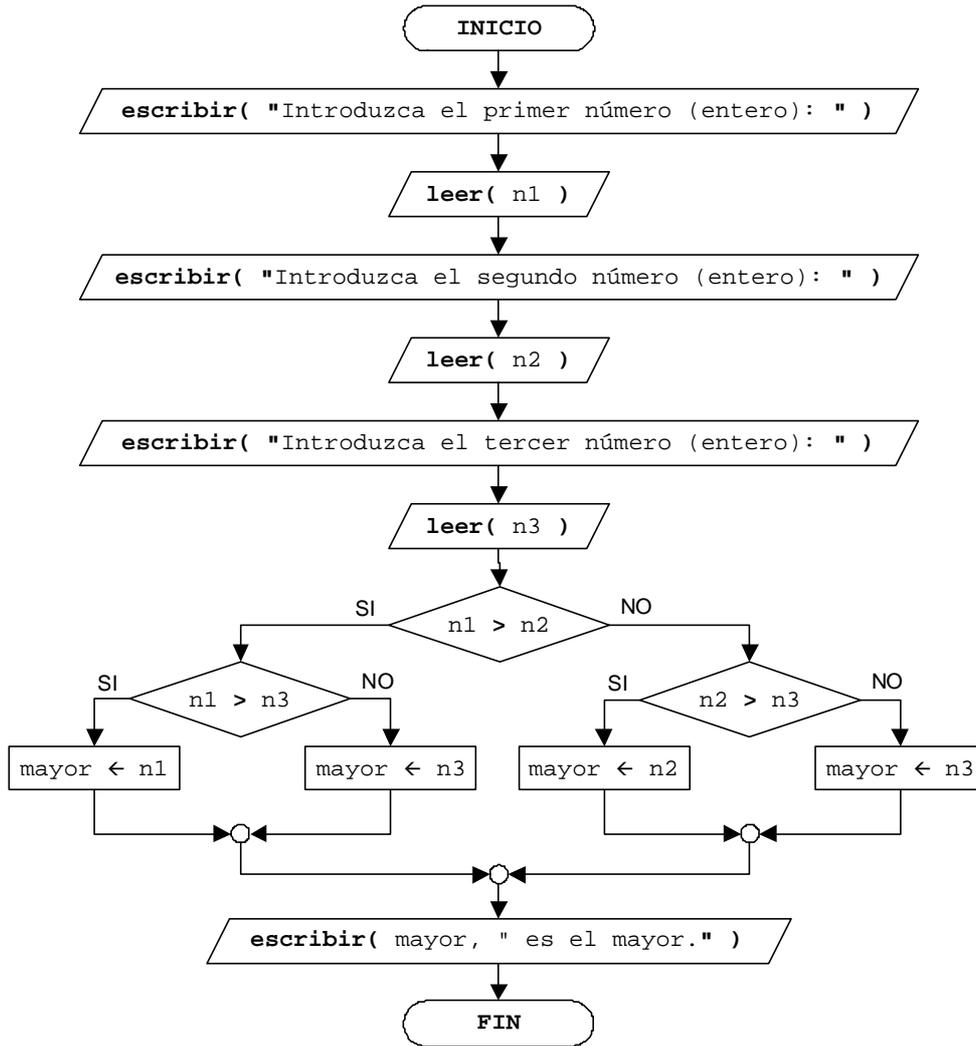
Una tercera **solución** es:

(Pseudocódigo)

```

Algoritmo Numero_mayor_de_tres_numeros_introducidos (Solución 3) (ejer_pro_12_07_3.c)
1  algoritmo Numero_mayor_de_tres
2
3  variables
4      entero n1, n2, n3, mayor
5
6  inicio
7      escribir( "Introduzca el primer número (entero): " )
8      leer( n1 )
9      escribir( "Introduzca el segundo número (entero): " )
10     leer( n2 )
11     escribir( "Introduzca el tercer número (entero): " )
12     leer( n3 )
13
14     si ( n1 > n2 )
15
16         si ( n1 > n3 )
17             mayor ← n1
18         sino
19             mayor ← n3
20         fin_si
21
22     sino
23
24         si ( n2 > n3 )
25             mayor ← n2
26         sino
27             mayor ← n3
28         fin_si
29
30     fin_si
31
32     escribir( mayor, " es el mayor." )
33 fin
```

(Ordinograma)



EJERCICIO PROPUESTO 12.8

Dígitos de un número entero

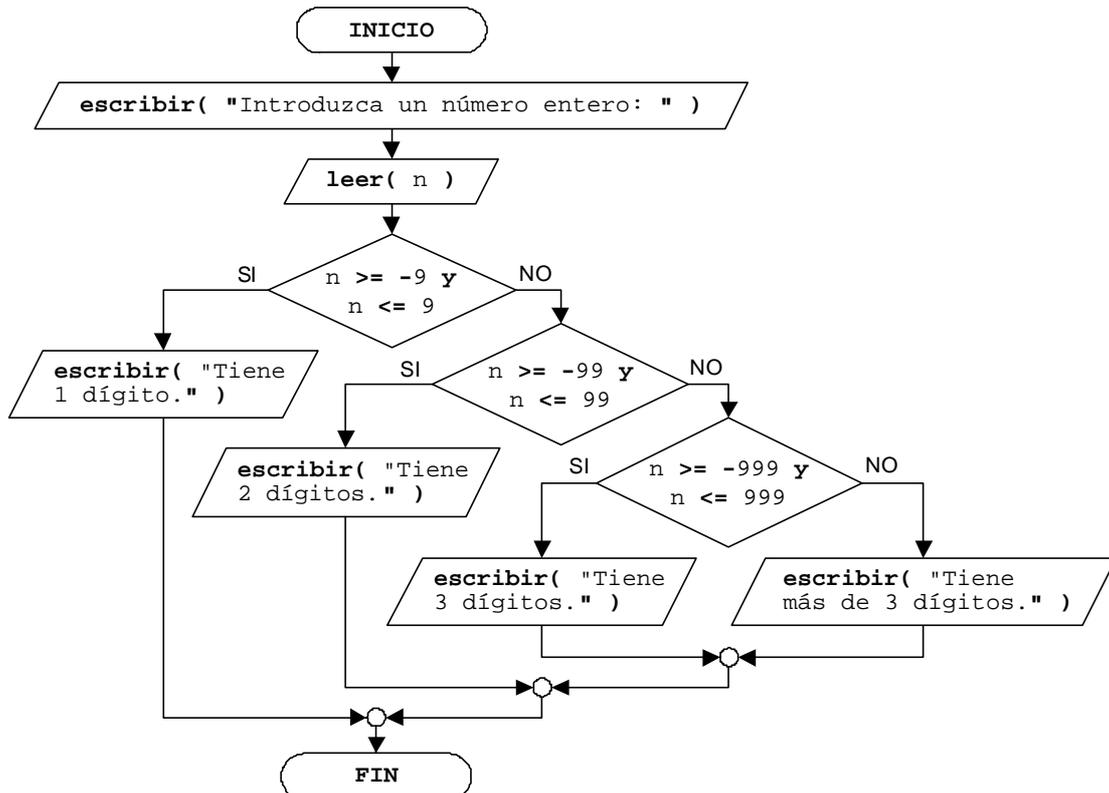
**Solución:**

(Pseudocódigo)

```

Algoritmo Digits_de_un_numero_entero (ejer_pro_12_08.c)
1  algoritmo Digits_de_un_numero_entero
2
3  variables
4    entero n
5
6  inicio
7    escribir( "Introduzca un número entero: " )
8    leer( n )
9
10   si ( n >= -9 y n <= 9 )
11     escribir( "Tiene 1 dígito." )
12   sino
13     si ( n >= -99 y n <= 99 )
14       escribir( "Tiene 2 dígitos." )
15     sino
16       si ( n >= -999 y n <= 999 )
17         escribir( "Tiene 3 dígitos." )
18       sino
19         escribir( "Tiene más de 3 dígitos." )
20       fin_si
21     fin_si
22   fin_si
23 fin
    
```

(Ordinograma)



EJERCICIO PROPUESTO 12.9

De número a letras

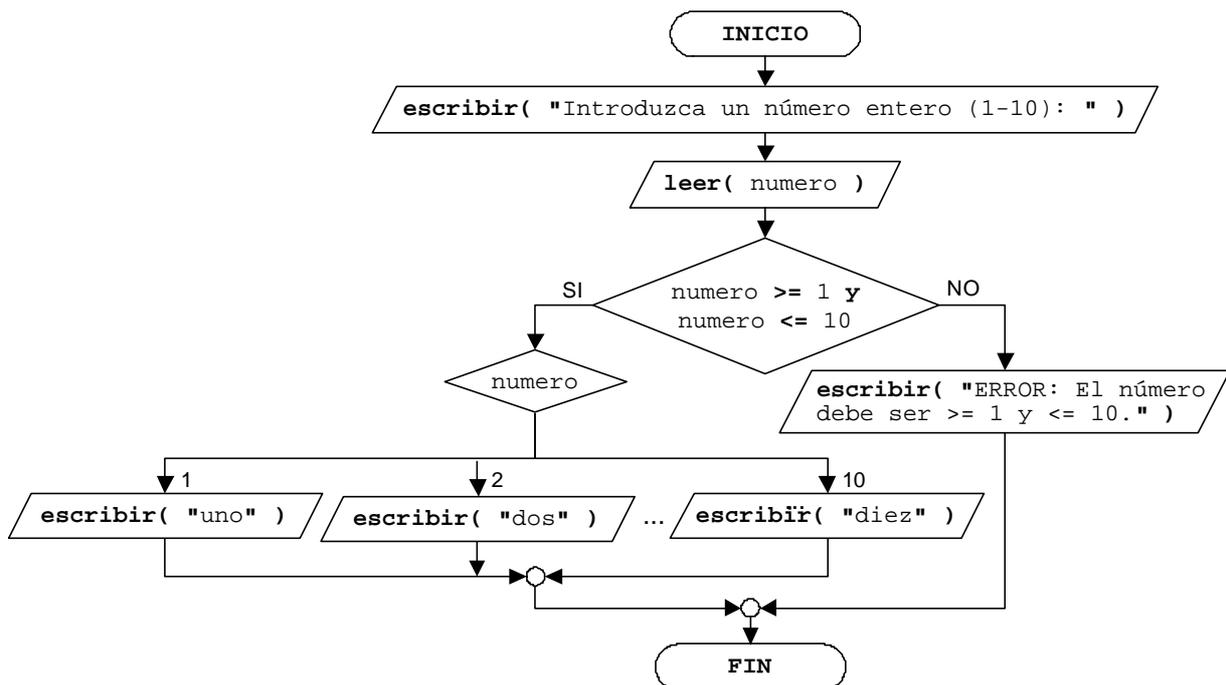
**Solución** con anidamiento:

(Pseudocódigo)

```

Algoritmo De_numero_a_letras (Solución 1) (ejer_pro_12_09_1.c)
1  algoritmo De_numero_a_letras
2
3  variables
4    entero numero
5
6  inicio
7    escribir( "Introduzca un número entero (1-10): " )
8    leer( numero )
9
10   si ( numero >= 1 y numero <= 10 )
11
12     segun_sea ( numero )
13       1 : escribir( "uno" )
14       2 : escribir( "dos" )
15       3 : escribir( "tres" )
16       4 : escribir( "cuatro" )
17       5 : escribir( "cinco" )
18       6 : escribir( "seis" )
19       7 : escribir( "siete" )
20       8 : escribir( "ocho" )
21       9 : escribir( "nueve" )
22       10 : escribir( "diez" )
23     fin_segun_sea
24
25   sino
26     escribir( "ERROR: El número debe ser >= 1 y <= 10." )
27   fin_si
28 fin
    
```

(Ordinograma)



## 20 Empezar de cero a programar en lenguaje C

Una segunda **solución** sin anidamiento, es:

(Pseudocódigo)

```

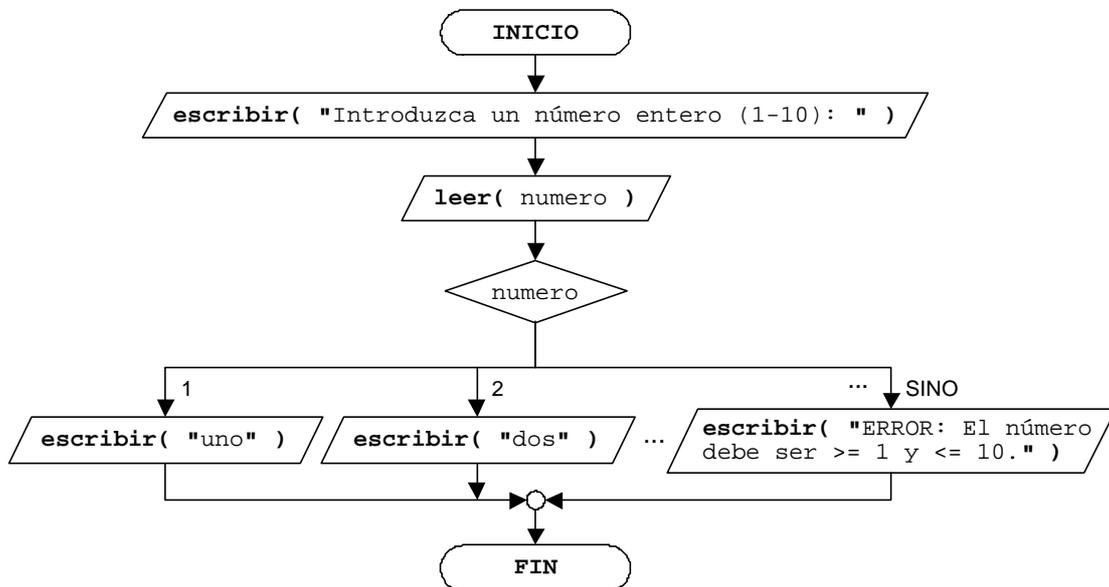

Algoritmo De_numero_a_letras (Solución 2) (ejer_pro_12_09_2.c)



```
1  algoritmo De_numero_a_letras
2
3  variables
4      entero numero
5
6  inicio
7      escribir( "Introduzca un número entero (1-10): " )
8      leer( numero )
9
10     segun_sea ( numero )
11         1 : escribir( "uno" )
12         2 : escribir( "dos" )
13         3 : escribir( "tres" )
14         4 : escribir( "cuatro" )
15         5 : escribir( "cinco" )
16         6 : escribir( "seis" )
17         7 : escribir( "siete" )
18         8 : escribir( "ocho" )
19         9 : escribir( "nueve" )
20         10 : escribir( "diez" )
21     sino : escribir( "ERROR: El número debe ser >= 1 y <= 10." )
22     fin_segun_sea
23 fin
```


```

(Ordinograma)



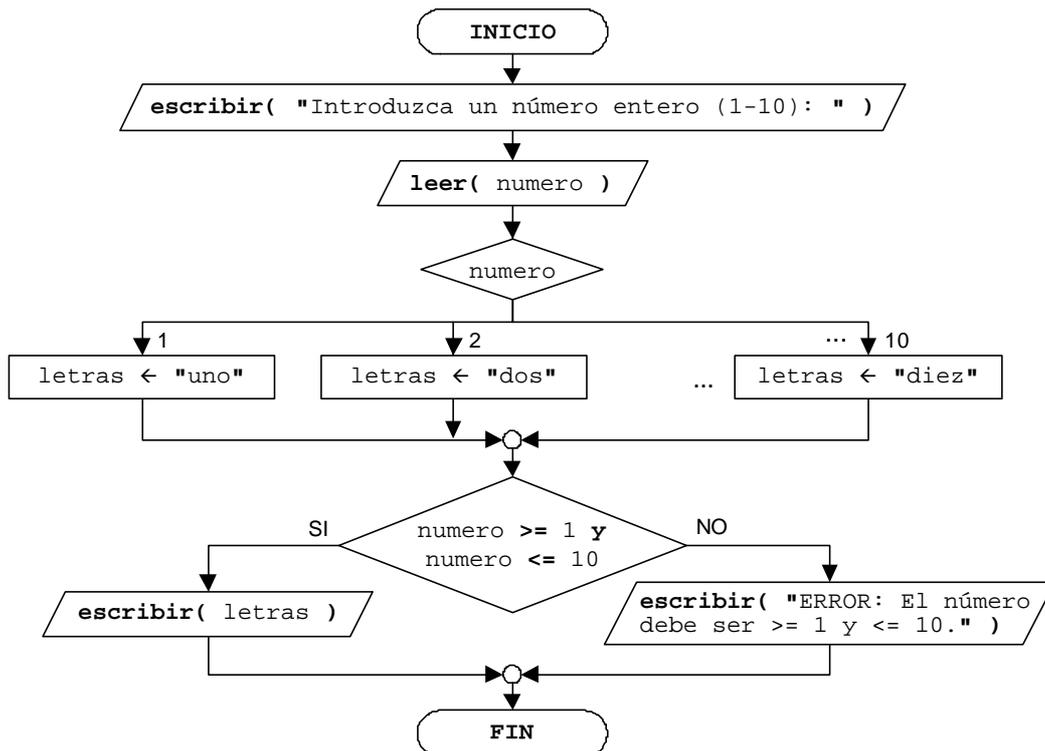
Una tercera **solución** es:

(Pseudocódigo)

```

Algoritmo De_numero_a_letras (Solución 3) (ejer_pro_12_09_3.c)
1  algoritmo De_numero_a_letras
2
3  variables
4      entero numero
5      cadena letras
6
7  inicio
8      escribir( "Introduzca un número entero (1-10): " )
9      leer( numero )
10
11     segun_sea ( numero )
12         1 : letras ← "uno"
13         2 : letras ← "dos"
14         3 : letras ← "tres"
15         4 : letras ← "cuatro"
16         5 : letras ← "cinco"
17         6 : letras ← "seis"
18         7 : letras ← "siete"
19         8 : letras ← "ocho"
20         9 : letras ← "nueve"
21         10 : letras ← "diez"
22     fin_segun_sea
23
24     si ( numero >= 1 y numero <= 10 )
25         escribir( letras )
26     sino
27         escribir( "ERROR: El número debe ser >= 1 y <= 10." )
28     fin_si
29 fin
    
```

(Ordinograma)



## EJERCICIO PROPUESTO 12.10

## La hora un segundo antes

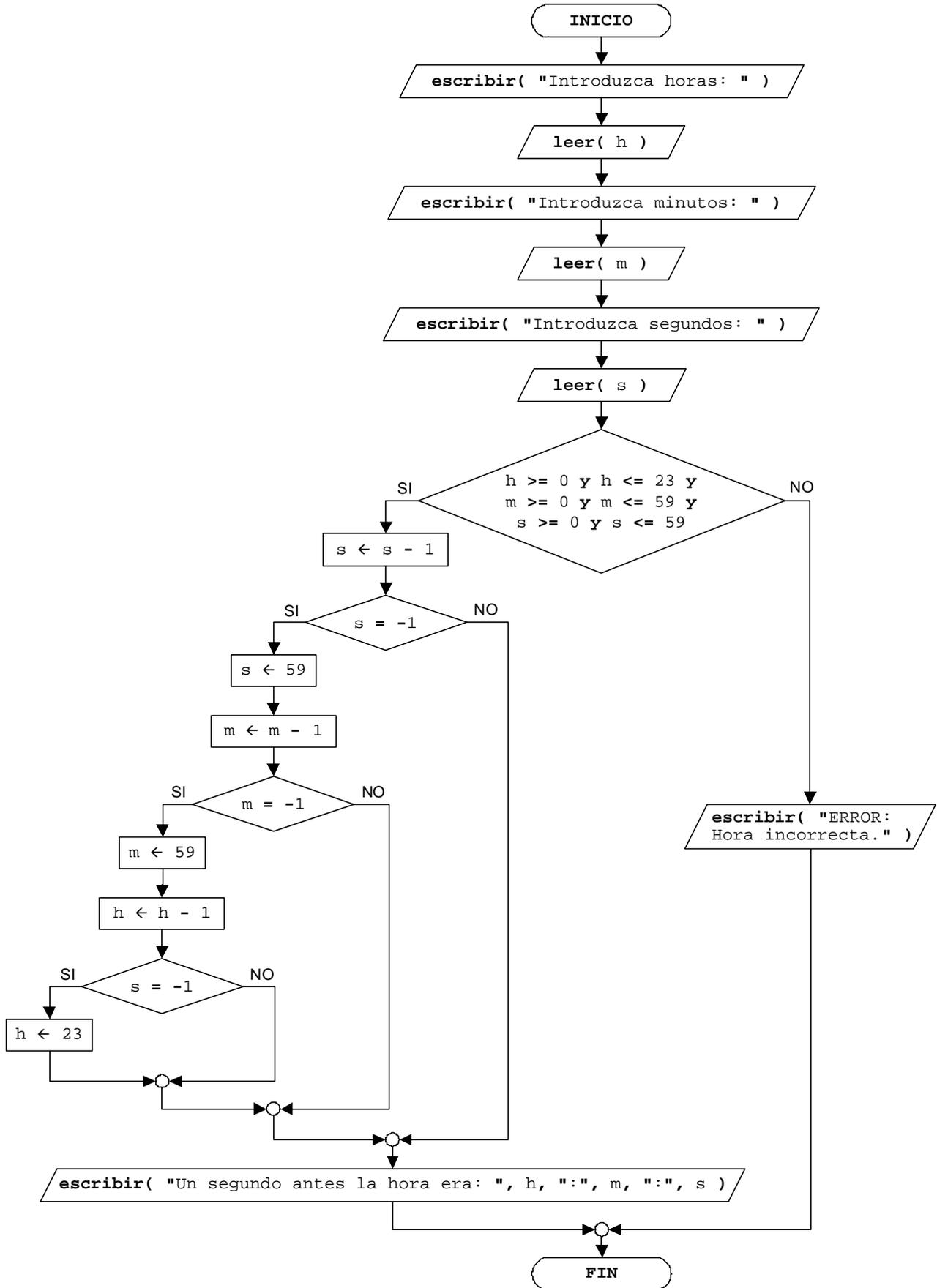
**Solución:**

(Pseudocódigo)

```

Algoritmo La_hora_un_segundo_antes (ejer_pro_12_10.c)
1  algoritmo La_hora_un_segundo_antes
2
3  variables
4      entero h, m, s
5
6  inicio
7      escribir( "Introduzca horas: " )
8      leer( h )
9      escribir( "Introduzca minutos: " )
10     leer( m )
11     escribir( "Introduzca segundos: " )
12     leer( s )
13
14     si ( h >= 0 y h <= 23 y m >= 0 y m <= 59 y s >= 0 y s <= 59 )
15         s ← s - 1
16         si ( s = -1 )
17             s ← 59
18             m ← m - 1
19             si ( m = -1 )
20                 m ← 59
21                 h ← h - 1
22                 si ( h = -1 )
23                     h ← 23
24                 fin_si
25             fin_si
26         fin_si
27         escribir( "Un segundo antes la hora era: ", h, ":", m, ":", s )
28     sino
29         escribir( "ERROR: Hora incorrecta." )
30     fin_si
31 fin
```

(Ordinograma)



## EJERCICIO PROPUESTO 12.11

## De vocal minúscula a mayúscula

Solución:

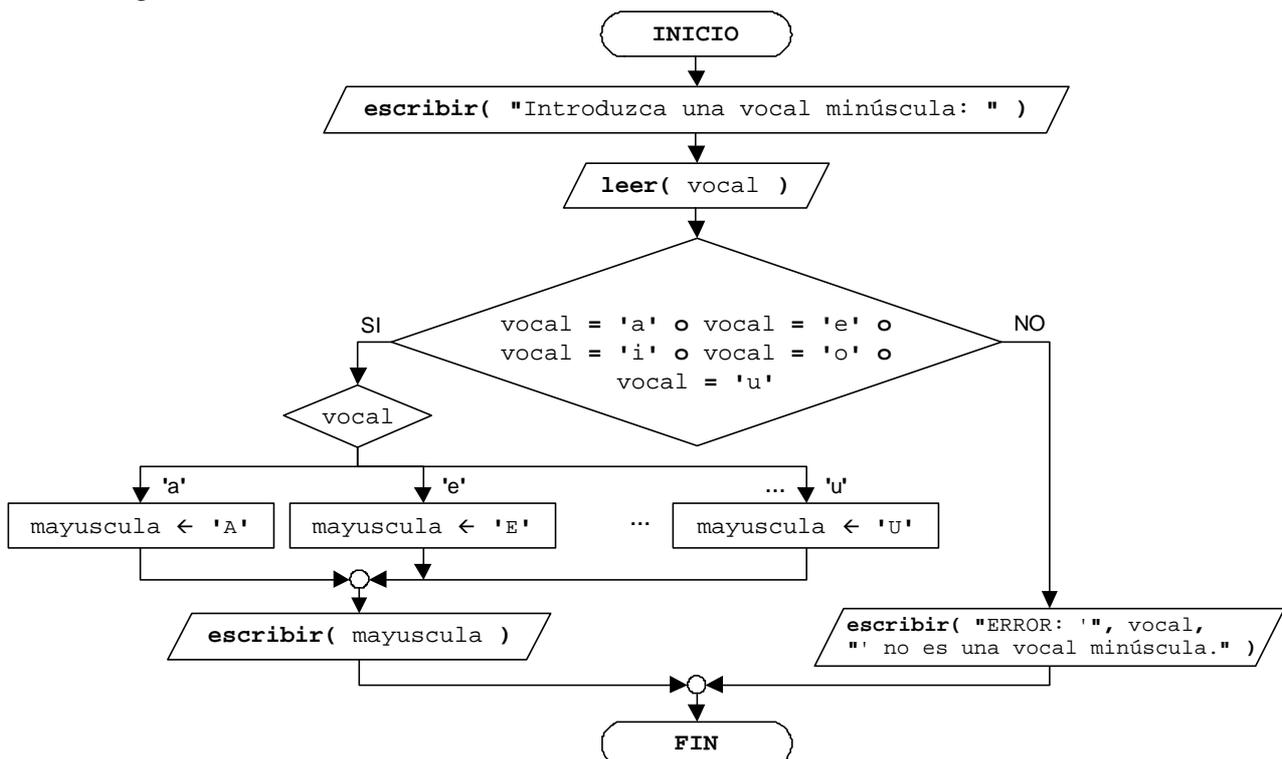
(Pseudocódigo)

```

Algoritmo De_vocal_minuscula_a_mayuscula (múltiple en doble) (ejer_pro_12_11.c)
1  algoritmo De_vocal_minuscula_a_mayuscula
2
3  variables
4      caracter mayuscula, vocal
5
6  inicio
7      escribir( "Introduzca una vocal minúscula: " )
8      leer( vocal )
9
10     si ( vocal = 'a' o vocal = 'e' o vocal = 'i' o
11         vocal = 'o' o vocal = 'u' )
12
13         segun_sea ( vocal )
14             'a' : mayuscula ← 'A'
15             'e' : mayuscula ← 'E'
16             'i' : mayuscula ← 'I'
17             'o' : mayuscula ← 'O'
18             'u' : mayuscula ← 'U'
19         fin_segun_sea
20         escribir( mayuscula )
21
22     sino
23         escribir( "ERROR: '", vocal,
24                 "' no es una vocal minúscula." )
25     fin_si
26 fin

```

(Ordinograma)



## EJERCICIO PROPUESTO 12.12

## Color de un semáforo

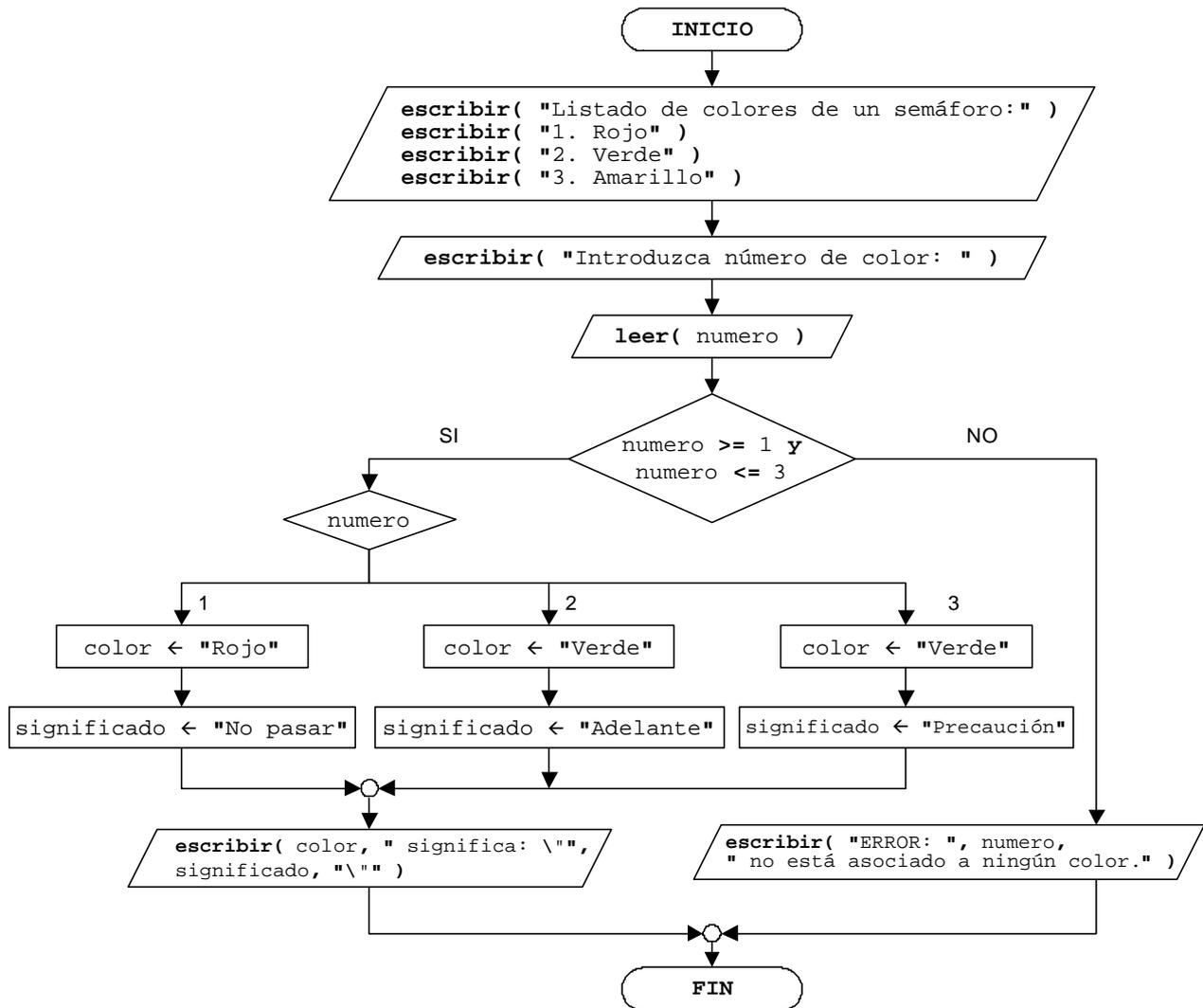
**Solución:**

(Pseudocódigo)

Algoritmo Color_de_un_semaforo (múltiple en doble) (ejer_pro_12_12.c)	
1	<b>algoritmo</b> Color_del_semaforo
2	
3	<b>variables</b>
4	<b>cadena</b> color, significado
5	<b>entero</b> numero
6	
7	<b>inicio</b>
8	<b>escribir</b> ( "Listado de colores de un semáforo: " )
9	<b>escribir</b> ( "1. Rojo" )
10	<b>escribir</b> ( "2. Verde" )
11	<b>escribir</b> ( "3. Amarillo" )
12	<b>escribir</b> ( "Introduzca número de color: " )
13	
14	<b>leer</b> ( numero )
15	
16	<b>si</b> ( numero >= 1 y numero <= 3 )
17	
18	<b>segun_sea</b> ( numero )
19	1 : color ← "Rojo"
20	significado ← "No pasar"
21	2 : color ← "Verde"
22	significado ← "Adelante"
23	3 : color ← "Amarillo"
24	significado ← "Precaución"
25	<b>fin_segun_sea</b>
26	<b>escribir</b> ( color, " significa: \",
27	significado, \"\" )
28	
29	<b>sino</b>
30	<b>escribir</b> ( "ERROR: ", numero,
31	" no está asociado a ningún color." )
32	<b>fin_si</b>
33	<b>fin</b>

## 26 Empezar de cero a programar en lenguaje C

(Ordinograma)



### EJERCICIO PROPUESTO 12.13

#### Solución:

- 1) control alternativa
- 2) condición
- 3) bifurcación
- 4) expresión
- 5) interruptor